

**Sicherheitsdatenblatt****CALCE NATURALE NHL 3.5**

Sicherheitsdatenblatt vom 07.12.2022 Version 2

Achtung: Die Nummerierung startet mit 1.

**ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs beziehungsweise des Gemischs und des Unternehmens****1.1. Produktidentifikator**

Bezeichnung des Stoffes:

Handelsname: CALCE NATURALE NHL 3.5

Handelscode: 1235

CAS-Nummer: 85117-09-5

EC-Nummer: 285-561-1

Registriernummer 01-2119475523-36-xxxx

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

Empfohlene Verwendung: Natürlich hydraulischer Kalk

**1.3. Einzelheiten zum Lieferanten, der das Sicherheitsdatenblatt bereitstellt**

Lieferant: FASSA Srl

Via Lazzaris, 3 - 31027 Spresiano (TV) - ITALY

Tel. +39 0422 7222

Fax +39 0422 887509

Verantwortlicher: laboratorio.spresiano@fassabortolo.it

**1.4. Notrufnummer**

Principali Centri Antiveleni italiani:

MILANO Osp. Niguarda Ca' Granda: 02 66101029

ROMA Osp. Pediatrico Bambino Gesù: 06 68593726

ROMA Policlinico Umberto I: 06 49978000

ROMA Policlinico A. Gemelli: 06 3054343

FOGGIA Az. Osp. Univ. Foggia: 800183459

NAPOLI Az. Osp. A. Cardarelli: 081-5453333

FIRENZE Az. Osp. Careggi U.O. Tossicologia Medica: 055 7947819

PAVIA Centro Nazionale di Informazione Tossicologica: 0382 24444

BERGAMO Azienda Ospedaliera Papa Giovanni XXIII: 800883300

VERONA Azienda Ospedaliera Integrata Verona: 800011858

**ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren****2.1. Einstufung des Stoffs oder Gemischs****Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP)**

Skin Irrit. 2	Verursacht Hautreizungen.
Eye Dam. 1	Verursacht schwere Augenschäden.
STOT SE 3	Kann die Atemwege reizen.

Für die menschlichen Gesundheit und die Umwelt gefährliche physisch-chemische Auswirkungen:

Keine weiteren Risiken

**2.2. Kennzeichnungselemente****Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP)****Gefahrenpiktogramme und Signalwort**

Gefahr

**Gefahrenhinweise**

H315	Verursacht Hautreizungen.
H318	Verursacht schwere Augenschäden.
H335	Kann die Atemwege reizen.

## Sicherheitshinweise

- P101 Ist ärztlicher Rat erforderlich, Verpackung oder Kennzeichnungsetikett bereithalten.
- P102 Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen.
- P261 Einatmen von Staub vermeiden.
- P280 Schutzhandschuhe und Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.
- P302+P352 BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT: Mit viel Wasser und Seife waschen.
- P304+P340 BEI EINATMEN: Die Person an die frische Luft bringen und für ungehinderte Atmung sorgen.
- P305+P351+P338 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Eventuell vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.
- P310 Sofort GIFTINFORMATIONSZENTRUM/Arzt anrufen.
- P501 Inhalt/Behälter gemäß nationalen Vorschriften zuführen.

## Enthält:

Hydraulische Naturkalk

## Besondere Regelungen gemäß Anhang XVII der REACH-Verordnung nachfolgenden Änderungen:

Keine

## 2.3. Sonstige Gefahren

Dieser Stoff hat keine PBT-, vPvB- oder endokriner Disruptor-Eigenschaften

Keine weiteren Risiken

---

## ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

### 3.1. Stoffe

Bezeichnung der Stoffe:	Hydraulische Naturkalk
CAS-Nummer:	85117-09-5
EC-Nummer:	285-561-1
Registriernummer	01-2119475523-36-xxxx

### 3.2. Gemische

N.A.

---

## ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

### 4.1. Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

Nach Hautkontakt:

Die kontaminierten Kleidungsstücke sofort ablegen und sie auf sichere Weise entsorgen.

Körperbereiche, die mit dem Produkt in Kontakt getreten sind, bzw. bei denen dieser Verdacht besteht, müssen sofort mit viel fließendem Wasser und möglichst mit Seife gewaschen werden.

SOFORT EINEN ARZT AUFSUCHEN.

Nach Augenkontakt:

Im Falle von Augenkontakt die Augen über einen ausreichenden Zeitraum mit Wasser spülen und die Augenlider offen halten; sofort einen Augenarzt konsultieren.

Das unverletzte Auge schützen.

Nach Verschlucken:

Nicht zum Erbrechen bringen, Arzt aufsuchen zeigt dieses Sicherheitsdatenblatt und Kennzeichnung der Gefahr.

Nach Einatmen:

Den Verletzten ins Freie bringen, ihn ausruhen lassen und warm halten.

Im Falle von Einatmen unverzüglich einen Arzt konsultieren und ihm die Packung bzw. das Etikett zeigen.

### 4.2. Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Die Symptome und Effekte treten wie durch die Gefahren erwartet ein, siehe Abschnitt 2.

Keine Verzögerungseffekte bekannt. Konsultieren Sie einen Arzt für alle Expositionen mit Ausnahme kleinerer Fälle.

### 4.3. Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Im Falle eines Unfalls bzw. bei Unwohlsein sofort einen Arzt konsultieren (wenn möglich, die Bedienungsanleitung bzw. das Sicherheitsdatenblatt vorzeigen).

---

## ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

### 5.1. Löschmittel

Geeignete Löschmittel:

CO<sub>2</sub>, Löschpulver, Schaum, zerstäubte Wasser.

Löschmittel, die aus Sicherheitsgründen nicht verwendet werden dürfen:

Wasserstrahl.

## 5.2. Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Durch die Verbrennung entsteht ein dichter Rauch.

Die Explosions- bzw. Verbrennungsgase nicht einatmen (Kohlendioxid, Kohlenmonoxid, Stickoxide).

Anfeuchten vermeiden.

## 5.3. Hinweise für die Brandbekämpfung

Geeignete Atemgeräte verwenden.

Das kontaminierte Löschwasser getrennt auffangen. Nicht in der Abwasserleitung entsorgen.

Wenn im Rahmen der Sicherheit möglich, die unbeschädigten Behälter aus der unmittelbaren Gefahrenzone entfernen.

## ALLGEMEINE ANGABEN

Die Behälter sind mit Wasserstrahlen abzukühlen, um den Zerfall des Produkts und die Bildung von potentiell gesundheitsschädlichen Substanzen zu verhindern. Eine komplette Brandschutzkleidung ist stets zu tragen.

## PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

Normale Feuerbekämpfungskleidungstücke, wo z.B. ein Druckluftbeatmungsgerät mit offenem Kreislauf (EN 137), Feuerbekämpfungssatz (EN469), Feuerbekämpfungshandschuhe (EN 659) und Feuerwehrstiefel (HO A 29 oder A30).

---

## ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

### 6.1. Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren

Die persönliche Schutzausrüstung tragen.

Bei Exposition gegenüber Dämpfen, Stäuben oder Aerosolen Atemgeräte tragen.

Für eine angemessene Belüftung sorgen.

Einen angemessenen Atemschutz verwenden.

Die in Punkt 7 und 8 aufgeführten Schutzmaßnahmen beachten.

Für passende Belüftung sorgen. Staubentwicklung auf ein Mindestmaß reduzieren. Ungeschützte Personen fernhalten. Den Kontakt mit Haut, Augen und Kleidung vermeiden – geeignete Schutzkleidung tragen (siehe Abschnitt 8). Das Einatmen von Staub vermeiden - ausreichende Belüftung sicherstellen und für geeignete Atemschutzausrüstung sorgen (siehe Abschnitt 8).

Verschüttetes Produkt aufnehmen. Material möglichst trocken lagern. Das betroffene Umfeld möglichst abdecken, um unnötige Staubentwicklung zu vermeiden. Unkontrollierte Freisetzung in die Kanalisation und in Gewässer vermeiden (pH-Anstieg). Bei einem eventuellen Eindringen größerer Mengen in die Wasserläufe oder in die Kanalisation, ist die Umweltagentur oder eine andere zuständige Behörde zu benachrichtigen.

### 6.2. Umweltschutzmaßnahmen

Das Eindringen in den Boden/Unterboden verhindern. Das Abfließen in das Grundwasser oder in die Kanalisation verhindern.

Bei Austritt von Gas oder bei Eintritt in Wasserläufe, den Boden oder die Kanalisation die zuständigen Behörden informieren.

### 6.3. Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung

Geeigneten Materialien zur Aufnahme: saugfähige Inertmaterialien (z. B. Sand, Vermiculit).

Nach dem Auffangen betroffenen Bereich und betroffenes Material mit Wasser abspülen.

Das kontaminierte Waschwasser auffangen und entsorgen.

In jedem Fall Staubbildung vermeiden. Material möglichst trocken lagern.

Das Produkt mechanisch (trocken) aufnehmen. Staubsauger benutzen oder in Säcke schaufeln.

### 6.4. Verweis auf andere Abschnitte

Siehe auch die Abschnitte 8 und 13

---

## ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

### 7.1. Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Haut- und Augenkontakt sowie das Einatmen von Dämpfen vermeiden.

Das Belüftungssystem vor Ort verwenden.

Keine leeren Behälter verwenden, bevor diese nicht gereinigt wurden.

Vor dem Umfüllen sicherstellen, dass sich in den Behältern keine Reste inkompatibler Stoffe befinden.

Kontakt mit Haut und Augen vermeiden. Schutzkleidung tragen (siehe Abschnitt 8 des vorliegenden Sicherheitsdatenblatts). Keine Kontaktlinsen bei der Arbeit mit diesem Produkt tragen. Staubbelastung auf ein Mindestmaß reduzieren. Staubentwicklung vermeiden. Staubquellen sollten abgedichtet sein, Absaugung im Abfüllbereich einschalten. Abfülleinrichtungen sollten vorzugsweise abgedichtet sein. Beim Umgang mit der Ladung müssen die Sicherheitshinweise nach Richtlinie 90/269/EWG des Ministerrats beachtet werden, um die Gefahren dieser Operationen für die Arbeiter zu reduzieren. Einatmen und Verschlucken sowie Haut- und Augenkontakt vermeiden. Es ist erforderlich, dass allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz eingehalten werden, um die sichere Handhabung des Stoffes zu gewährleisten. Daher sind die Grundlagen der persönlichen Hygiene und der Sauberkeit zu beachten (wie beispielsweise die regelmäßige Reinigung mit geeigneten Reinigungsgeräten). Am Arbeitsplatz nicht trinken, essen oder rauchen. Duschen und Umziehen am Ende jeder Schicht. Kontaminierte Kleidung nicht außerhalb des Arbeitsplatzes tragen.

Hinweise zur allgemeinen Hygiene am Arbeitsplatz:

Kontaminierte Kleidungsstücke müssen vor dem Eintritt in Speiseräume gewechselt werden.

Während der Arbeit nicht essen oder trinken.

Für die empfohlenen Schutzausrüstungen wird auf Abschnitt 8 verwiesen.

### 7.2. Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten

Lebensmittel, Getränke und Tiernahrung fern halten.

Trocken lagern. Kontakt mit Luft und Feuchtigkeit vermeiden. Loslagerung in geeigneten Silos. Von Säuren, größeren Mengen Papier, Stroh und Nitroverbindungen fernhalten. Darf nicht in die Hände von Kindern gelangen. Aluminium ist nicht für Transport oder Lagerung geeignet, wenn die Gefahr von Kontakt mit Wasser besteht.

Unverträgliche Werkstoffe:

Siehe Kap. 10.5

Angaben zu den Lagerräumen:

Ausreichende Belüftung der Räume.

### 7.3. Spezifische Endanwendungen

Empfehlungen

Siehe Kap. 1.2

Spezifische Lösungen für den Industriesektor

Kein besonderer Verwendungszweck

Die identifizierten Verwendungen laut Anhang 1 zu diesem Sicherheitsdatenblatt beachten. Weitere Informationen sind dem relevanten Expositionsszenario zu entnehmen, erhältlich direkt beim Lieferant/Hersteller und unter Abschnitt 8 des vorliegenden Sicherheitsdatenblatts.

---

## ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

### 8.1. Zu überwachende Parameter

MAK-Typ	Land	Decke	Langzeit mg/m <sup>3</sup>	Langzeit ppm	Kurzzeit mg/m <sup>3</sup>	Kurzzeit ppm	Anmerkung
EU			1.000		4.000		Calcium Hydroxide

### 8.2. Begrenzung und Überwachung der Exposition

Für gute Lüftung sorgen. Wo vernünftigerweise praktikabel sollte dies durch die Verwendung von lokalen Abluftventilatoren und guter allgemeiner Absaugung erreicht werden.

Staubentwicklung sollte vermieden werden.

Darüber hinaus wird geeignete Schutzausrüstung empfohlen.

Augenschutz (z.B. Schutzbrille oder Visier) muss getragen werden, es sei denn, Augenkontakt kann ausgeschlossen werden aufgrund der Beschaffenheit und Art der Anwendung (z.B. abgedichtete Anlagen). Erforderlichenfalls sind Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe zu tragen. Die relevanten Expositionsszenarien im Anhang sind zu beachten.

Falls bei der Tätigkeit Staub oder Dämpfe entstehen, müssen abgedichtete Anlagen, eine örtliche Entlüftung oder andere technische Steuerungseinrichtungen vorhanden.

Begrenzung und Überwachung der Umweltexposition

Abluft aus der Lüftungsanlage sollte vor Austritt in die Atmosphäre gefiltert werden.

Nicht in die Umwelt abgeben.

Verschüttetes Produkt aufnehmen. Unkontrollierte Freisetzung in Wasserläufe muss der zuständigen Behörde gemeldet werden.

Detaillierte Erläuterungen zu den Risikomanagementmaßnahmen enthalten die jeweils relevanten Expositionsszenarien im Anhang.

Augenschutz:

Die Sicherheitsvisiere schließen, keine Kontaktlinsen verwenden.

Hautschutz:

Verwenden Sie geeignete Kleidung für den vollen Hautschutz gemäß Aktivität und Exposition (EN 14605/EN 13982), z. Arbeitsanzug, Schürze, Sicherheitsschuhe, geeignete Kleidung.

HAUTSCHUTZ

Da Calciumdihydroxid als reizend für die Haut eingestuft ist, muss Hautkontakt so weit wie technisch möglich minimiert werden. Es sollten zugelassene Schutzhandschuhe (EN 374-1/2), Standard-Schutzkleidungen, die die Haut völlig bedecken, lange Hosen, Overalls mit Langarm und engen Bündchen an den Gliedmaßen sowie staubdichte Sicherheitsschuhe getragen werden.

Handschutz:

Es gibt kein Handschuhmaterial oder Kombination von Materialien, die unbegrenzten Widerstand gegen einzelne oder eine Kombination von Chemikalien geben.

Für längeren oder wiederholten Umgang sind chemikalienbeständige Handschuhe zu verwenden.

HANDSCHUTZ

Ist eine längere Berührung mit dem Produkt geplant, so wird empfohlen, die Hände mit eindringungssicheren Arbeitshandschuhen zu schützen (Bezugsnorm EN 374).

Das definitive Material des Arbeitshandschuhs muss aufgrund des jeweiligen Einsatzverfahrens sowie der eventuell daraus resultierenden Produkte ausgewählt werden. Es wird ferner darauf hingewiesen, dass Latex-Handschuhe Sensibilisierungerscheinungen hervorrufen können.

Geeignete Materialien für Schutzhandschuhe (EN 374/EN 16523); NBR (Nitrilkautschuk): Dicke  $\geq$  0.4 mm; Permeationszeit  $\geq$  480 min.; FKM (Fluorkautschuk): Dicke  $\geq$  0.4 mm; Permeationszeit  $\geq$  480 min.

Bei der Wahl geeigneter Handschuhe müssen nicht nur das Material, sondern auch andere Qualitätsmerkmale, die von einem Hersteller zum anderen variieren können, sowie die Art und Dauer der Verwendung der Mischung berücksichtigt werden.

Atemschutz:

Wenn Arbeiter Konzentrationen oberhalb des Arbeitsplatzgrenzwertes ausgesetzt sind, so muss ein für diesen Zweck geeignetes, zugelassenes Atemschutzgerät getragen werden.

ATEMSCHUTZ

Es ist für ausreichende Belüftung der Umgebung zu sorgen, um die Belastungswerte innerhalb der festgelegten Obergrenze zu halten. Ferner empfiehlt sich der Gebrauch einer geeigneten Atemschutzmaske, abhängig von den zu erwartenden Expositionsbelastungen; man verweist auf das betreffende Expositionsszenario, erhältlich beim Lieferant/Hersteller.

In Erwägung dessen, dass geeignete Schutzmaßnahmen immer vorrangig gegenüber persönlicher Schutzkleidung sein sollten, ist für eine gute Belüftung des Arbeitsplatzes durch eine wirksame örtliche Absaugung zu sorgen.

Zur Auswahl von persönlichen Schutzvorrichtungen sind evtl. die vertrauten Chemikalien-Hersteller zur Rate zu ziehen.

Die persönlichen Schutzvorrichtung müssen die CE-Markierung aufweisen, welche deren Eignung für die gültigen Vorschriften bezeugt.

Filtergerät gegen Staub (EN 143): Maske mit Filter P2.

Kontrollen der Umweltexposition:

Siehe Kap. 6.2

Hygienische und technische Maßnahmen

Siehe der Abschnitt 7.

---

## **ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften**

### **9.1. Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften**

Aussehen: Staub

Farbe: beige

Geruch: geruchlos

Schmelzpunkt/Gefrierpunkt: 450 °C (842 °F)

Unterer Siedepunkt und Siedeintervall: N.D.

Entzündbarkeit: N.A.

Oberer/unterer Flamm- bzw. Explosionspunkt: N.D.

Flammpunkt: N.A.

Selbstentzündungstemperatur: N.D.

Zersetzungstemperatur: N.D.

pH-Wert:  $\geq 12.00 \leq 13.00$  ( 50% in wässriger Emulsion )

Kinematische Viskosität: N.A.

Dichte: 2.7

Dampfdichte: N.A.

Dampfdruck: N.D.

Wasserlöslichkeit: teilweise löslich

Löslichkeit in Öl: N.A.

Partitionskoeffizient (n-Oktanol/Wasser): N.A.

#### **Partikeleigenschaften:**

Laut vorhandener Daten enthält das Produkt keine Nanomaterialien.

### **9.2. Sonstige Angaben**

Leitfähigkeit: N.D.

Explosionsgrenzen: N.D.

Oxidierende Eigenschaften: N.D.

Verdampfungsgeschwindigkeit: N.A.

---

## **ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität**

### **10.1. Reaktivität**

Daten nicht verfügbar.

Stabil unter Normalbedingungen

### **10.2. Chemische Stabilität**

Stabil unter Normalbedingungen

### **10.3. Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**

Bei Hitze und im Bandfall können Kohlendioxide und Dämpfe freigesetzt werden, die gesundheitsschädlich sein können.

Hinsichtlich der Wärmeabgabe reagiert der hydraulische Naturkalk mit Säuren und bildet dabei Salze. Bei Vorhandensein von Feuchtigkeit reagiert das Produkt mit Aluminium und Messing und erzeugt dabei Wasserstoff:  $\text{Ca (OH)}_2 + 2 \text{Al} + 6 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca [Al (OH) 4] }_2 + 3\text{H}_2$ .

### **10.4. Zu vermeidende Bedingungen**

Daten nicht verfügbar.

Von Wärmequellen fernhalten.

### **10.5. Unverträgliche Materialien**

Im allgemeinen keines.

Siehe Kap. 10.3

### **10.6. Gefährliche Zersetzungsprodukte**

Keine gefährlichen Zersetzungsprodukte bei sachgemäßer Lagerung und Handhabung.

Siehe Kap. 5.2

---

## **ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben**

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

#### **Toxikologische Informationen der Substanz**

a) akute Toxizität

Nicht klassifiziert

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

LD50 Oral Ratte > 2000 mg/kg

b) Ätz-/Reizwirkung auf die Haut	Das Produkt ist eingestuft: Skin Irrit. 2(H315)
c) schwere Augenschädigung/-reizung	Das Produkt ist eingestuft: Eye Dam. 1(H318)
d) Sensibilisierung der Atemwege/Haut	Nicht klassifiziert
	Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
e) Keimzell-Mutagenität	Nicht klassifiziert
	Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
f) Karzinogenität	Nicht klassifiziert
	Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
g) Reproduktionstoxizität	Nicht klassifiziert
	Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
h) spezifische Zielorgan-Toxizität bei einmaliger Exposition	Das Produkt ist eingestuft: STOT SE 3(H335)
i) spezifische Zielorgan-Toxizität bei wiederholter Exposition	Nicht klassifiziert
	Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.
j) Aspirationsgefahr	Nicht klassifiziert
	Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

## 11.2. Angaben über sonstige Gefahren

### Endokrinschädliche Eigenschaften:

Dieser Stoff hat keine endokrinschädlichen Eigenschaften.

#### Akute Toxizität

Reizung/Ätzung der Haut

Natürlicher hydraulischer Kalk ist nicht akut toxisch. Studien über akute Toxizität für Haut oder Inhalation für natürlichen hydraulischen Kalk gelten als wissenschaftlich ungerechtfertigt. Die Einstufung als akut toxisch ist nicht gerechtfertigt.

Calciumdihydroxid reizt die Haut. Dies gilt laut Read-across-Methode auch für hydraulischen Kalk. Basierend auf Versuchsergebnissen mittels Read-across-Methode mit ähnlichen Stoffen, ist natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend einzustufen (Hautreizung 2, H315 - Verursacht Hautreizung).

#### Schwere Augenschädigung/-reizung

Calciumdihydroxid kann zu ernstesten Augenschäden führen (Studien zu Hautreizungen, In vivo, Kaninchen). Dies gilt laut Read-across-Methode auch für natürlichen hydraulischen Kalk. Basierend auf Versuchsergebnissen mittels Read-across-Methode mit ähnlichen Stoffen, ist natürlicher hydraulischer Kalk als stark reizend für das Auge eingestuft (Augenschäden 1, H318 - Verursacht schwere Augenschäden) einzustufen.

#### Sensibilisierung der Atemwege/Haut

Keine Daten verfügbar. Calciummagnesiumoxid gilt nicht als sensibilisierend für die Haut, aufgrund der Wirkungsweise (pH-Veränderung) und der Bedeutung von Calcium bei der menschlichen Ernährung. Darüber hinaus ist keine der Verbindungen, die die anderen Hauptbestandteile oder Verunreinigungen darstellen, also Calciumcarbonat, Calciumsilikat, Tonminerale und Kalkzinat, bekannt für die Gefahr irgendeiner Sensibilisierung. Die Einstufung in Bezug auf Sensibilisierung ist nicht gerechtfertigt.

#### Mutagenität

"Bacterial reverse mutation assay" (Ca(OH)<sub>2</sub> und CaO, Ames-Test, OECD 471): negativ. Säugetiere: Chromosomenaberrationstest bei Säugetieren (Ca(OH)<sub>2</sub>): negativ.

Diese Ergebnisse können mittels Read-across-Methode auf natürlichen hydraulischen Kalk übertragen werden. Hydraulischer Kalk beinhaltet keine Hauptbestandteile oder Unreinheiten, die als genotoxisch bekannt wären. Es besteht kein mutagenes Risiko aufgrund des pH-Effekts von natürlichem hydraulischen Kalk (epidemiologische Humandaten vorhanden). Zusammenfassend bedeutet dies, dass hydraulischer Kalk über kein genotoxisches, inkl. keimzellmutagenes Potenzial verfügt. Die Einstufung in Bezug auf Mutagenität ist nicht gerechtfertigt.

#### Karzinogenität

Calcium (verabreicht als Ca-Lactat) ist nicht karzinogen (Versuchsergebnis, Ratte). Es besteht kein karzinogenes Risiko aufgrund des pH-Effekts von natürlichem hydraulischen Kalk. Laut epidemiologischen Humandaten gilt als bestätigt, dass hydraulischer Kalk frei von jeglichem karzinogenem Potential ist. Die Einstufung in Bezug auf Karzinogenität ist nicht gerechtfertigt.

#### Reproduktionstoxizität

Calcium (verabreicht als Calciumcarbonat) ist nicht reproduktionstoxisch (Versuchsergebnis, Maus). Sowohl klinische Tier- als auch Humanstudien an diversen Calciumsalzen ergaben keinen Wirkungen auf die reproduktive Toxizität und Entwicklung, siehe dazu auch den Wissenschaftlichen Ausschuss zur Humanernährung (Abschnitt 16.6). Aufgrund des pH-Effekts besteht kein Anhaltspunkt für ein Reproduktionsrisiko (epidemiologische Humandaten vorhanden). Daher ist hydraulischer Kalk nicht toxisch für die Reproduktion und/oder Entwicklung. Die Einstufung in Bezug auf Reproduktionstoxizität gemäß Verordnung (EG) 1272/2008 ist nicht erforderlich.

#### Toxizität - einmalige Exposition

Aus Humandaten zu CaO und Ca(OH)<sub>2</sub> kann laut Read-across-Methode abgeleitet werden, dass natürlicher hydraulischer Kalk (im schlechtesten aller Fälle) die Atemwege reizt (STOT SE 3 (H335 – Kann die Atemwege reizen); Empfehlung des SCOEL-Ausschusses aufgrund von Humandaten (Anonymous, 2008)).

Die Toxizität von Calcium über den oralen Weg wurde berücksichtigt durch die tolerierbare Höchstaufnahmemenge (UL) für Erwachsene, die vom Wissenschaftlichen Lebensmittelausschuss (SCF) bestimmt worden sind und die UL=2.500 mg/Tag, entsprechend 36 mg/kg Körpergewicht/Tag (70-kg-Person) für Calcium betragen.

Toxizität von natürlichem hydraulischen über den dermalen Weg wird als nicht relevant angesehen, da eine signifikante Aufnahme über die Haut nicht zu erwarten ist und die lokale Hautreizung als primärer lokaler Effekt festgestellt worden ist.

Toxizität von natürlichem hydraulischen Kalk über Inhalation (Reizwirkung auf Schleimhäute als lokaler Effekt) wurde berücksichtigt durch 8 Stunden TWA, der vom Wissenschaftlichen Ausschuss für Grenzwerte berufsbedingter Exposition (SCOEL) mit 1 mg/m<sup>3</sup> A-Staub angegeben worden ist (siehe Abschnitt 8.1).

Eine Einstufung von natürlichem hydraulischen Kalk als toxisch aufgrund langfristiger Exposition ist damit nicht erforderlich.

---

## **ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben**

Im Einklang mit der GLP verwenden, nicht herumliegen lassen.

### **12.1. Toxizität**

Angaben zur Ökotoxizität:

#### **Liste der ökotoxikologischen Eigenschaften des Produkts**

Nicht eingestuft für Umweltgefahren

Aufgrund der verfügbaren Daten sind die Einstufungskriterien nicht erfüllt.

- a) Akute aquatische Toxizität : LC50 Süßwasserfische 50.60000 mg/l 96h - calciumdihydroxide
- a) Akute aquatische Toxizität : LC50 Meeresfische 457.00000 mg/l 96h - calciumdihydroxide
- a) Akute aquatische Toxizität : EC50 Wirbellose Süßwassertiere 49.10000 mg/l 48h - calciumdihydroxide
- a) Akute aquatische Toxizität : LC50 Wirbellose Meerestiere 158.00000 mg/l 96h - calciumdihydroxide
- e) Pflanzentoxizität : EC50 Süßwasseralgen 184.57000 mg/l 72h - calciumdihydroxide
- e) Pflanzentoxizität : NOEC Süßwasseralgen 48.00000 mg/l 72h - calciumdihydroxide
- b) Chronische aquatische Toxizität : NOEC Wirbellose Meerestiere 32.00000 mg/l 96h - calciumdihydroxide
- d) Terrestrische Toxizität : NOEC Bodenmakroorganismen 2000.00000 mg/kg - calciumdihydroxide
- d) Terrestrische Toxizität : NOEC Bodenmikroorganismen 12000.00000 mg/kg - calciumdihydroxide
- e) Pflanzentoxizität : NOEC 1080.00000 mg/l - calciumdihydroxide

### **12.2. Persistenz und Abbaubarkeit**

Natürlicher hydraulischer Kalk reagiert mit Wasser und/oder Kohlendioxid unter Bildung von Calciumdihydroxid bzw. Calciumcarbonat. Aufgrund geringer Löslichkeit besteht nur eine geringe Mobilität in den meisten Böden.

N.A.

### **12.3. Bioakkumulationspotenzial**

N.A.

### **12.4. Mobilität im Boden**

N.A.

### **12.5. Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung**

Aufgrund der vorliegenden Angaben enthält das Produkt keine PBT/vPvB in Gehaltsprozenten  $\geq 0.1\%$ .

### **12.6. Endokrinschädliche Eigenschaften**

Dieser Stoff hat keine endokrinschädlichen Eigenschaften.

### **12.7. Andere schädliche Wirkungen**

N.A.

---

## **ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung**

### **13.1. Verfahren der Abfallbehandlung**

Nach Möglichkeit wiederverwerten. Behördlich zugelassenen Deponien oder Verbrennungsanlagen zuführen. Entsprechend den geltenden örtlichen und nationalen Bestimmungen vorgehen.

Nicht in die Kanalisation oder fließende Gewässer gelangen lassen.

Die Verarbeitung, Verwendung oder Kontaminierung dieses Produkts kann die Wahl von Möglichkeiten der Abfallwirtschaft ändern.

Durch das Produkt verunreinigte Behälter sind in Übereinstimmung mit lokalen und nationalen gesetzlichen Bestimmungen zu entsorgen.

---

## **ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport**

Kein Gefahrgut im Sinne der Transportvorschriften.

### **14.1. UN-Nummer oder ID-Nummer**

N.A.

### **14.2. Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung**

N.A.

### **14.3. Transportgefahrenklassen**

N.A.

#### 14.4. Verpackungsgruppe

N.A.

#### 14.5. Umweltgefahren

N.A.

#### 14.6. Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender

N.A.

Straßen- und Eisenbahntransport (ADR-RID):

N.A.

Lufttransport (IATA):

N.A.

Seetransport (IMDG):

N.A.

#### 14.7. Massengutbeförderung auf dem Seeweg gemäß IMO-Instrumenten

N.A.

---

### ABSCHNITT 15: Rechtsvorschriften

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

RL 98/24/EG (Schutz von Gesundheit und Sicherheit der Arbeitnehmer vor der Gefährdung durch chemische Arbeitsstoffe bei der Arbeit)

RL 2000/39/EG (Arbeitsplatz-Richtgrenzwerte)

Richtlinie 2010/75/EU

Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 (REACH)

Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 (CLP)

Verordnung (EG) Nr. 790/2009 (1. ATP CLP) und (EU) Nr. 758/2013

Verordnung (EU) Nr. 2020/878

Verordnung (EU) Nr. 286/2011 (2. ATP CLP)

Verordnung (EU) Nr. 618/2012 (3. ATP CLP)

Verordnung (EU) Nr. 487/2013 (4. ATP CLP)

Verordnung (EU) Nr. 944/2013 (5. ATP CLP)

Verordnung (EU) Nr. 605/2014 (6. ATP CLP)

Verordnung (EU) Nr. 2015/1221 (7. ATP CLP)

Verordnung (EU) Nr. 2016/918 (8. ATP CLP)

Verordnung (EU) Nr. 2016/1179 (9. ATP CLP)

Verordnung (EU) Nr. 2017/776 (10. ATP CLP)

Verordnung (EU) Nr. 2018/669 (11. ATP CLP)

Verordnung (EU) Nr. 2018/1480 (13. ATP CLP)

Verordnung (EU) Nr. 2019/521 (12. ATP CLP)

Verordnung (EU) Nr. 2020/217 (14. ATP CLP)

Verordnung (EU) Nr. 2020/1182 (15. ATP CLP)

Verordnung (EU) Nr. 2021/643 (16. ATP CLP)

#### Beschränkungen zum Produkt oder zu den Inhaltsstoffen gemäß Anhang XVII der Verordnung (EG) 1907/2006 (REACH) und nachfolgenden Änderungen:

Beschränkungen zum Produkt: Keine

Beschränkungen zu den Inhaltsstoffen gemäß: Keine

#### Anordnungen zu der Richtlinie EU 2012/18 (Seveso III):

N.A.

#### Verordnung (EU) Nr. 649/2012 (PIC-Verordnung)

Kein Stoff gelistet

#### Wassergefährdungsklasse

WGK 1: schwach wassergefährdend.

#### SVHC-Stoffe:

Aufgrund der vorliegenden Angaben enthält das Produkt keine SVHC in Gehaltsprozenten  $\geq 0.1\%$ .

Nationale Verordnung: Wassergefährdungsklasse 1 (in Deutschland)

#### 15.2. Stoffsicherheitsbeurteilung

Keine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde durchgeführt für den Stoff

---

### ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Code	Beschreibung
H315	Verursacht Hautreizungen.



H318 Verursacht schwere Augenschäden.  
H335 Kann die Atemwege reizen.

**Code Gefahrenklasse und Gefahrenkategorie Beschreibung**

3.2/2 Skin Irrit. 2 Reizung der Haut, Kategorie 2  
3.3/1 Eye Dam. 1 Schwere Augenschädigung, Kategorie 1  
3.8/3 STOT SE 3 Spezifische Zielorgan-Toxizität (einmalige Exposition), Kategorie 3

Diese Unterlagen wurden von einem Fachmann mit entsprechender Ausbildung abgefasst.

**Hauptsächliche Literatur:**

ECDIN - Daten- und Informationsnetz über umweltrelevante Chemikalien - Vereinigtes Forschungszentrum, Kommission der Europäischen Gemeinschaft  
SAX's GEFÄHRLICHE EIGENSCHAFTEN VON INDUSTRIELLEN SUBSTANZEN - Achte Auflage - Van Nostrand Reinold  
Sicherheitsdatenblätter der Rohstoffzulieferer.  
CCNL - Anlage 1

Die vorstehenden Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse. Sie gelten nur für das angegebene Produkt und stellen keine Zusicherung von Eigenschaften dar.

Es obliegt dem Anwender die Zuständigkeit und die Vollständigkeit dieser Angaben für seine spezifische Anwendung zu kontrollieren.

Dieses Datenblatt ersetzt alle früheren Ausgaben.

**Legende der im Sicherheitsdatenblatt verwendeten Abkürzungen und Akronyme:**

ACGIH: American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH)  
ADR: Europäisches Übereinkommen über die internationale Beförderung gefährlicher Güter auf der Straße  
ATE: Schätzung Akuter Toxizität  
ATEmix: Schätzwert der akuten Toxizität (Gemische)  
BCF: Biokonzentrationsfaktor  
BEI: Biologischer Expositionsindex  
BOD: Biochemischer Sauerstoffbedarf  
CAS: Chemical Abstracts Service (Abteilung der American Chemical Society)  
CAV: Giftzentrale  
CE: Europäische Gemeinschaft  
CLP: Einstufung, Verpackung und Kennzeichnung  
CMR: karzinogen, mutagen und reproduktionstoxisch  
COD: Chemischer Sauerstoffbedarf  
COV: Flüchtige organische Verbindung  
CSA: Stoffsicherheitsbeurteilung  
CSR: Stoffsicherheitsbericht  
DNEL: Abgeleitetes Null-Effekt-Niveau (DNEL)  
EC50: Mittlere effektive Konzentration  
ECHA: Europäische Chemikalienagentur  
EINECS: Europäisches Verzeichnis der auf dem Markt vorhandenen chemischen Stoffe  
ES: Expositionsszenarium  
GefStoffVO: Gefahrstoffverordnung  
GHS: Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien  
IARC: Internationales Krebsforschungszentrum  
IATA: Internationale Flug-Transport-Vereinigung (IATA)  
IC50: Mittlere InhibitorKonzentration  
IMDG: Gefahrgutkennzeichnung für gefährliche Güter im Seeschiffsverkehr (IMDG-Code)  
KAFF: KAFF  
KSt: Explosions-Koeffizient  
LC50: Letale Konzentration für 50 Prozent der Testpopulation  
LD50: Letale Dosis für 50 Prozent der Testpopulation  
LDLo: Niedrige letale Dosis  
LC0: Letale Konzentration für 0 Prozent der Testpopulation  
N.A.: Nicht anwendbar  
N/A: Nicht anwendbar  
N/D: Nicht definiert/Nicht verfügbar  
N.D.: Nicht verfügbar  
NIOSH: National Institute for Occupational Safety and Health  
NOAEL: Dosis ohne beobachtbare schädliche Wirkung  
OSHA: Occupational Safety and Health Administration  
PBT: persistent, bioakkumulativ und giftig  
PGK: Verpackungsvorschrift  
PNEC: Abgeschätzte Nicht-Effekt-Konzentration (PNEC-Wert)

PSG: Passagiere

RID: Regelung zur internationalen Beförderung gefährlicher Güter im Schienenverkehr

STEL: Grenzwert für Kurzzeitexposition

STOT: Zielorgan-Toxizität

TLV: Arbeitsplatzgrenzwert

TLV-TWA: Schwellenwert für zeitgemittelten 8-Stunden-Zag (TWATLV) (ACGIH-Standard)

vPvB: sehr persistent, sehr bioakkumulativ

WGK: Wassergefährdungsklasse

**Modifikation der Paragraphen seit der letzten Revision:**

- 1. STOFF-/ZUBEREITUNGS-UND FIRMENBEZEICHNUNG
- 2. BESCHREIBUNG der Risiken
- 3. ZUSAMMENSETZUNG/ANGABEN ZU BESTANDTEILEN
- 4. ERSTE-HILFE-MASSNAHMEN
- 5. MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG
- 6. MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG
- 7. HANDHABUNG UND LAGERUNG
- 8. EXPOSITIONSBEGRENZUNG UND PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNGEN
- 9. PHYSIKALISCHE UND CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN
- 10. STABILITÄT UND REAKTIVITÄT
- 11. ANGABEN ZUR TOXIKOLOGIE
- 12. ANGABEN ZUR ÖKOLOGIE
- 13. HINWEISE ZUR ENTSORGUNG
- 14. ANGABEN ZUM TRANSPORT
- 15. VORSCHRIFTEN

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ANHANG: EXPOSITIONSSZENARIEN

Das vorliegende Dokument enthält alle einschlägigen arbeitsplatz- und umweltbezogenen Expositionsszenarien (ES) für die Herstellung und Verwendung von Natürlicher hydraulischer Kalk gemäß den Anforderungen der REACH-Verordnung (Verordnung (EG) Nr. 1907/2006). Bei der Entwicklung der ES wurden die Verordnung und die einschlägigen REACH-Leitlinien in Betracht gezogen. Bei der Beschreibung der erfassten Verwendungen und Verfahren wurde das Kapitel „R.12: System der Verwendungsdeskriptoren“ (Version 2, März 2010, ECHA-2010-G-05-DE), bei der Beschreibung und Umsetzung der Risikomanagementmaßnahmen (RMM) das Kapitel „R.13 – Risk management measures“ [Risikomanagementmaßnahmen] (Version: 1.1, Mai 2008), bei der Abschätzung der berufsbedingten Exposition das Kapitel „R.14 – Occupational exposure estimation“ [Abschätzung der beruflichen Exposition] (Version: 2, Mai 2010, ECHA-2010-G-09-EN) und bei der Abschätzung der Umweltexposition das Kapitel „R.16 – Environmental exposure estimation“ [Abschätzung der Umweltexposition] (Version: 2, Mai 2010, ECHA-10-G-06-EN) herangezogen.

### **Angewandte Methode zur Abschätzung der Umweltexposition**

In den Expositionsszenarien für die Umwelt wird nur auf die Abschätzung auf lokaler Ebene unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen oder industrieller Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, für industrielle und gewerbliche Zwecke eingegangen, da davon ausgegangen wird, dass eventuell auftretende Auswirkungen auf lokaler Ebene zum Tragen kommen.

#### 1) Industrielle Verwendungen (lokale Ebene)

Die Expositionsabschätzung und Risikobeurteilung ist nur für die aquatische Umwelt unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen/Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, relevant, da sich die Emissionen in den industriellen Stadien überwiegend auf (Ab-)Wasser beziehen. In der aquatischen Wirkungs- und Risikobeurteilung wird lediglich die Auswirkung auf Organismen/Ökosysteme aufgrund möglicher pH-Änderungen im Zusammenhang mit OH<sup>-</sup> Einleitungen behandelt.

Die Expositionsabschätzung für die aquatische Umwelt befasst sich nur mit den möglichen pH-Änderungen im Abwasser von Kläranlagen sowie in Oberflächengewässern im Zusammenhang mit OH<sup>-</sup> Einleitungen auf lokaler Ebene und besteht in der Abschätzung der daraus resultierenden pH-Wirkung: Der pH-Wert des Oberflächengewässers sollte nicht über 9 ansteigen (im Allgemeinen können die meisten Wasserorganismen pH-Werte im Bereich 6-9 tolerieren).

Die Risikomanagementmaßnahmen für die Umwelt zielen darauf ab, die Einleitung von Natürlicher hydraulischer Kalk-Lösungen in kommunales Abwasser oder Oberflächengewässer zu vermeiden, sofern davon ausgegangen wird, dass solche Einleitungen signifikante pH-Änderungen zur Folge haben. Während der Einleitung in offenes Gewässer ist eine regelmäßige Überprüfung des pH-Werts erforderlich. Einleitungen sollten so erfolgen, dass die pH-Änderungen im aufnehmenden Oberflächengewässer minimal gehalten werden. Der pH-Wert des Abwassers wird in der Regel gemessen und kann problemlos neutralisiert werden, wie dies häufig durch nationale Gesetze gefordert wird.

#### 2) Gewerbliche Verwendungen (lokale Ebene)

Die Expositionsabschätzung und Risikobeurteilung ist nur für die aquatische und terrestrische Umwelt relevant. Die aquatische Wirkungs- und Risikobeurteilung wird durch die pH-Wirkung bestimmt. Dennoch wird das klassische Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) basierend auf der vorausgesagten Umweltkonzentration (Predicted Environmental Concentration, PEC) und der geschätzten Nicht-Effekt-Konzentration (Predicted No-Effect Concentration, PNEC) ermittelt. Die gewerblichen Verwendungen auf lokaler Ebene beziehen sich auf Anwendungen auf landwirtschaftlichem oder städtischem Boden. Die Umweltexposition wird basierend auf Daten und

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

unter Verwendung eines Modellierungstools abgeschätzt. Zur Abschätzung der terrestrischen und aquatischen Exposition wird das Modellierungstool FOCUS/Exposit verwendet (normalerweise für Biozidanwendungen bestimmt).

Einzelheiten sind in den jeweiligen Szenarien enthalten.

#### **Angewandtes Verfahren zur Abschätzung der berufsbedingten Exposition**

Per Definition muss durch ein Expositionsszenarium (ES) beschrieben werden, unter welchen Verwendungsbedingungen (VB) und durch welche Risikomanagementmaßnahmen (RMM) eine sichere Handhabung des Stoffs gewährleistet werden kann. Dies wird nachgewiesen, wenn die geschätzte Expositionshöhe unter der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten (Derived No-Effect Level, DNEL) liegt, die im Risikoverhältnis (RCR) ausgedrückt wird. Im Hinblick auf Arbeitnehmer basiert die wiederholte DNEL-Dosis für das Einatmen sowie die akute DNEL-Dosis für das Einatmen auf den entsprechenden Empfehlungen des Wissenschaftlichen Ausschusses für die Grenzwerte berufsbedingter Exposition gegenüber chemischen Arbeitsstoffen (Scientific Committee on Occupational Exposure Limits, SCOEL) von 1 mg/m<sup>3</sup> bzw. 4 mg/m<sup>3</sup>.

In Fällen, in denen weder Messdaten noch analoge Daten vorliegen, wird die menschliche Exposition mit Hilfe eines Modellierungstools abgeschätzt. Auf der Screening-Ebene Stufe (Tier) 1 wird das Tool MEASE (<http://www.ebrc.de/mease.html>) eingesetzt, um die Inhalationsexposition gemäß der ECHA-Leitlinie (R.14) abzuschätzen.

Da sich die Empfehlungen des SCOEL auf lungengängigen Staub beziehen, während die Expositionsabschätzung in MEASE die inhalierbare Fraktion widerspiegelt, ist in den nachfolgenden Expositionsszenarien eine zusätzliche Sicherheitsspanne enthalten, sofern MEASE zum Ableiten der Expositionsschätzungen verwendet wird.

#### **Angewandte Methode zur Abschätzung der Verbraucherexposition**

Per Definition muss in einem ES beschrieben werden, unter welchen Bedingungen eine sichere Handhabung der Stoffe, Zubereitungen oder Erzeugnisse gewährleistet werden kann. In Fällen, in denen weder Messdaten noch analoge Daten vorliegen, wird die Exposition mit Hilfe eines Modellierungstools geschätzt.

Im Hinblick auf Verbraucher basiert die wiederholte DNEL-Dosis für das Einatmen sowie die akute DNEL-Dosis für das Einatmen auf den entsprechenden Empfehlungen des SCOEL von 1 mg/m<sup>3</sup> bzw. 4 mg/m<sup>3</sup>.

Im Hinblick auf die Inhalationsexposition gegenüber Pulver wurden die von van Hemmen abgeleiteten Daten (van Hemmen, 1992: Agricultural pesticide exposure data bases for risk assessment. Rev Environ Contam Toxicol. 126: 1-85.) für die Berechnung herangezogen. Die Inhalationsexposition für Verbraucher wird auf 15 µg/Stunde oder 0,25 µg/Minute geschätzt. Bei größeren Aufgaben wird von einer höheren Inhalationsexposition ausgegangen. Wenn die Produktmenge 2,5 kg übersteigt, wird ein Faktor von 10 vorgeschlagen, was zu einer Inhalationsexposition von 150 µg/Stunde führt. Zur Umrechnung dieser Werte in mg/m<sup>3</sup> wird ein Standardwert von 1,25 m<sup>3</sup>/Stunde für das Atemvolumen unter leichten Arbeitsbedingungen angenommen (van Hemmen, 1992), sodass sich bei kleineren Aufgaben ein Wert von 12 µg/m<sup>3</sup> und bei größeren Aufgaben von 120 µg/m<sup>3</sup> ergibt.

Sofern die Zubereitung oder der Stoff in Granulatform oder als Tabletten verwendet wird, wurde von einer geringeren Staubexposition ausgegangen. Um dies bei fehlenden Angaben zur Größenverteilung der Partikel und Schrumpfung der Körnchen zu berücksichtigen, wird das Modell für pulverförmige Formulierungen verwendet, wobei nach Becks und Falks (Manual for the authorisation of pesticides. Plant protection products. Kapitel 4 Human toxicology, risk operator, worker and bystander, Version 1.0., 2006) von einer um 10 % geringeren Staubentwicklung ausgegangen wird.

---

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

---

Im Hinblick auf die Haut- und Augenexposition wurde ein qualitativer Ansatz verfolgt, da aufgrund der reizenden Eigenschaften von Calciumoxid kein DNEL-Wert für diesen Weg abgeleitet werden konnte. Die orale Exposition wurde nicht abgeschätzt, da dies keinen vorhersehbaren Expositionsweg angesichts der betrachteten Verwendungen darstellt.

Da sich die Empfehlung des SCOEL auf lungengängigen Staub bezieht, während die geschätzte Exposition nach dem Modell von van Hemmen die inhalierbare Fraktion widerspiegelt, ist in den nachfolgenden Expositionsszenarien eine zusätzliche Sicherheitsspanne enthalten, d. h. die Expositionsschätzungen sind sehr konservativ.

Die Expositionsabschätzung für gewerbliche, industrielle und Verbraucherverwendungen von Natürlicher hydraulischer Kalk wird auf der Grundlage mehrerer Szenarien durchgeführt und organisiert. Eine Übersicht über die Szenarien und abgedeckten Stofflebenszyklen ist Tabelle 1 zu entnehmen.

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

**Tabelle 1:** Übersicht über die Expositionsszenarien und erfassten Stofflebenszyklen

ES-Nummer	Titel des Expositionsszenariums	Herstellung	Identifizierte Verwendungen			Resultierendes Lebenszyklusstadium (Erzeugnis)	Verknüpft mit der identifizierten Verwendung	Verwendungssektorkategorie (Sector of Use, SU)	Chemische Produktkategorie (Product Category, PC)	Verfahrenskategorie (Process Category, PROC)	Erzeugniskategorie (Article Category, AC)	Umweltfreisetzungskategorie (Environmental Release Category, ERC)
			Formulierung	Endverbrauch	Verbraucherwendung							
9.1	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen als wässrige Lösungen	X	X	X		X	1	3; 1, 2a, 2b, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 6c, 6d, 7, 12a, 12b, 10a, 10b, 11a, 11b
9.2	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit geringer Staubigkeit	X	X	X		X	2	3; 1, 2a, 2b, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27a, 27b	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 6c, 6d, 7, 12a, 12b, 10a, 10b, 11a, 11b

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

ES- Nummer	Titel des Expositionsszenari- ums	Herstellung	Identifizierte Verwendunge n			Resultie rendes Lebensz yklussta dium	Verknüpft mit der identifiziert en Verwendung	Verwendungssektorkategorie (Sector of Use, SU)	Chemische Produktkategorie (Product Category, PC)	Verfahrenskategor ie (Process Category, PROC)	Erzeugniskategorie (Article Category, AC)	Umweltfreisetzung skategorie (Environmental Release Category, ERC)
			Formulierun g	Endverbrau ch	Verbraucher verwendu ng							
9.3	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit mittlerer Staubigkeit	X	X	X		X	3	3; 1, 2a, 2b, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27a, 27b	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 6c, 6d, 7, 12a, 12b, 10a, 10b, 11a, 11b
9.4	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit hoher Staubigkeit	X	X	X		X	4	3; 1, 2a, 2b, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27a, 27b	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 6c, 6d, 7, 12a, 12b, 10a, 11a

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

ES-Nummer	Titel des Expositionsszenariums	Identifizierte Verwendungen				Resultierendes Lebenszyklusstadium	Verknüpft mit der identifizierten Verwendung	Verwendungssektorkategorie (Sector of Use, SU)	Chemische Produktkategorie (Product Category, PC)	Verfahrenskategorie (Process Category, PROC)	Erzeugniskategorie (Article Category, AC)	Umweltfreisetzungskategorie (Environmental Release Category, ERC)
		Herstellung	Formulierung	Endverbrauch	Verbraucherwendung							
9.5	Herstellung und industrielle Verwendungen von massiven Gegenständen, die Kalkstoffe enthalten	X	X	X		X	5	3; 1, 2a, 2b, 4, 5, 6a, 6b, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	6, 14, 21, 22, 23, 24, 25	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	1, 2, 3, 4, 5, 6a, 6b, 6c, 6d, 7, 12a, 12b, 10a, 10b, 11a, 11b
9.6	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen als wässrige Lösungen		X	X		X	6	22; 1, 5, 6a, 6b, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	2, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

9.7	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit geringer Staubigkeit		X	X		X	7	22; 1, 5, 6a, 6b, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 25, 26	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	2, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f
-----	--	--	---	---	--	---	---	---	---	---	------------------------------------	---------------------------

ES-Nummer	Titel des Expositionsszenariums	Herstellung	Identifizierte Verwendungen			Resultierendes Lebenszyklusdatum (Erzeugnis)	Verknüpft mit der identifizierten Verwendung	Verwendungssektorkategorie (Sector of Use, SU)	Chemische Produktkategorie (Product Category, PC)	Verfahrenskategorie (Process Category, PROC)	Erzeugniskategorie (Article Category, AC)	Umweltfreisetzungskategorie (Environmental Release Category, ERC)
			Formulierer	Endverbraucher	Verbraucherwendung							
9.8	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit mittlerer Staubigkeit		X	X		X	8	22; 1, 5, 6a, 6b, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 26	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	2, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f, 9a, 9b

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

9.9	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit hoher Staubigkeit		X	X		X	9	22; 1, 5, 6a, 6b, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24	1, 2, 3, 7, 8, 9a, 9b, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40	2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 26	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	2, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f
9.10	Gewerbliche Verwendung von Kalkstoffen in der Bodenbehandlung		X	X			10	22	9b	5, 8b, 11, 26		2, 8a, 8b, 8c, 8d, 8e, 8f

ES-Nummer	Titel des Expositionsszenarios	Herstellung	Identifizierte Verwendungen		Resultierendes Lebenszyklusdatum	Verknüpft mit der identifizierten Verwendung	Verwendungssektorkategorie (Sector of Use, SU)	Chemische Produktkategorie (Product Category, PC)	Verfahrenskategorie (Process Category, PROC)	Erzeugniskategorie (Article Category, AC)	Umweltfreisetzungskategorie (Environmental Release Category, ERC)	
			Formulierer	Endverbraucher								Verbraucherwendung
9.11	Gewerbliche Verwendungen von Erzeugnissen/Behältern, die			X		X	11	22; 1, 5, 6a, 6b, 7, 10, 11, 12, 13, 16, 17, 18, 19, 20, 23, 24		0, 21, 24, 25	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 13	10a, 11a, 11b, 12a, 12b

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

	Kalkstoffe enthalten											
9.12	Verbraucherverwe n dung von Baustoffen (Do-it- yourself, DIY)				X		12	21	9b, 9a			8
9.13	Verbraucherverwe n dung von CO <sub>2</sub> - Absorptionsmittel in Atemschutzgeräte n				X		13	21	2			8
9.14	Verbraucherverwe n dung von Gartenkalk/Dünge mi ttel				X		14	21	20, 12			8e

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

ES-Nummer	Titel des Expositionsszenariums	Identifizierte Verwendungen				Resultierendes Lebenszyklusdatum	Verknüpft mit der identifizierten Verwendung	Verwendungssektorkategorie (Sector of Use, SU)	Chemische Produktkategorie (Product Category, PC)	Verfahrenskategorie (Process Category, PROC)	Erzeugniskategorie (Article Category, AC)	Umweltfreisetzungskategorie (Environmental Release Category, ERC)
		Herstellung	Formulierung	Endverbrauch	Verbraucherwendung							
9.15	Verbraucherwendung von Kalkstoffen als Wasserbehandlungschemikalien in Aquarien			X		15	21	20, 37				8
9.16	Verbraucherwendung von kosmetischen Erzeugnissen, die Kalkstoffe enthalten			X		16	21	39				8

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ES-Nummer 9.1: Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen als wässrige Lösungen

### Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer

#### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen als wässrige Lösungen
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU3, SU1, SU2a, SU2b, SU4, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU8, SU9, SU10, SU11, SU12, SU13, SU14, SU15, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC38, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE.

#### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 1	Verwendung in geschlossenem Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 7	Industrielles Sprühen	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 12	Verwendung von Blähmitteln bei der Herstellung von Schaumstoff	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 14	Produktion von Zubereitungen oder Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren, Pelettieren	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen	

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>PROC 19</b>	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung
<b>ERC 1-7, 12</b>	Herstellung, Formulierung und sämtliche Arten von industriellen Verwendungen
<b>ERC 10, 11</b>	Breite dispersive Außen- und Innenverwendung von langlebigen Erzeugnissen und Materialien

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial. Beim Sprühen von wässrigen Lösungen (PROC7 und 11) wird davon ausgegangen, dass dies mit einer mittleren Emission einhergeht.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
PROC 7	nicht eingeschränkt		wässrige Lösung	mittel
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	nicht eingeschränkt		wässrige Lösung	sehr gering

### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widerspiegelt).

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
PROC 7	≤ 240 Minuten
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widerspiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Da wässrige Lösungen nicht in metallurgischen Warmverfahren verwendet werden, werden die Verwendungsbedingungen (z. B. Prozesstemperatur und -druck) im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
PROC 7	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete	Lokale Entlüftung	78 %	-
PROC 19		Nicht zutreffend	NZ	-

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	(Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Nicht erforderlich	NZ	-
---	---	--------------------	----	---

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition**

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegbblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 7	FFP1-Maske	APF = 4		Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschirm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	Nicht erforderlich	NZ	Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkmale aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

**2.2 Beherrschung der Umweltexposition**

**Verwendete Mengen**

Die tägliche und jährliche Menge pro Standort (bei Punktquellen) wird nicht als Hauptdeterminante für die Umweltexposition betrachtet.



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>
Diskontinuierliche (< 12 Mal pro Jahr) oder kontinuierliche Verwendung/Freisetzung
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>
Fließgeschwindigkeit des aufnehmenden Oberflächengewässers: 18 000 m <sup>3</sup> /Tag

<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>
Einleitgeschwindigkeit in Abwasser: 2 000 m <sup>3</sup> /Tag

<b>Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden</b>
Die Risikomanagementmaßnahmen für die Umwelt zielen darauf ab, die Einleitung von Kalklösungen in kommunales Abwasser oder in Oberflächengewässer zu vermeiden, sofern davon ausgegangen wird, dass solche Einleitungen signifikante pH-Änderungen zur Folge haben. Während der Einleitung in offenes Gewässer ist eine regelmäßige Überprüfung des pH-Werts erforderlich. Einleitungen sollten generell so erfolgen, dass die pH-Änderungen im aufnehmenden Oberflächengewässer minimal gehalten werden (z. B. durch Neutralisierung). Im Allgemeinen können die meisten Wasserorganismen pH-Werte im Bereich 6-9 tolerieren. Dies spiegelt sich auch in der Beschreibung der OECD-Standardversuche mit Wasserorganismen wider. Die Begründung für diese Risikomanagementmaßnahme ist dem Einführungsabschnitt zu entnehmen.

<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Abfall</b>
Industrieabfall aus Kalk in Form von Feststoffen sollte wieder verwertet oder in das Industrieabwasser eingeleitet und weiter neutralisiert werden, falls erforderlich.

### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

#### Berufsbedingte Exposition

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Natürlicher hydraulischer Kalk von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0,001 – 0,66)		Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.

#### Umweltexposition

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<p>Die Abschätzung der Umweltexposition ist nur für die aquatische Umwelt unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen/Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, relevant, da sich die Emissionen von Kalkstoffen in den verschiedenen Lebenszyklusstadien (Produktion und Verwendung) überwiegend auf (Ab-)Wasser beziehen. In der aquatischen Wirkungs- und Risikobeurteilung wird lediglich die Auswirkung auf Organismen/Ökosysteme aufgrund möglicher pH-Änderungen im Zusammenhang mit OH[minus]-Einleitungen behandelt, wobei die Toxizität von Ca<sup>2+</sup> im Vergleich zur (potenziellen) pHWirkung als unerheblich angenommen wird. Es wird nur auf die Abschätzung auf lokaler Ebene unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen oder industrieller Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, für industrielle und gewerbliche Zwecke eingegangen, da davon auszugehen ist, dass eventuell auftretende Auswirkungen auf lokaler Ebene zum Tragen kommen. Die hohe Wasserlöslichkeit und der sehr geringe Dampfdruck deuten an, dass Kalk überwiegend in Wasser zu finden ist. Aufgrund des geringen Dampfdrucks von Kalk wird nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in der Luft ausgegangen. Ferner wird bei diesem Expositionsszenarium auch nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in die terrestrische Umwelt ausgegangen. Die Expositionsabschätzung für die aquatische Umwelt befasst sich daher nur mit den möglichen pH-Änderungen im Abwasser von Kläranlagen sowie in Oberflächengewässern im Zusammenhang mit OH[minus]-Einleitungen auf lokaler Ebene. Die Expositionsabschätzung wird durch Abschätzung der daraus resultierenden pHWirkung genähert: Der pH-Wert des Oberflächengewässers sollte nicht über 9 steigen.</p>	
<b>Umweltemissionen</b>	<p>Die Kalkproduktion kann potenziell zu Emissionen in die aquatische Umwelt führen und die Kalkkonzentration örtlich erhöhen und sich ferner auf den pH-Wert der aquatischen Umwelt auswirken. Wird der pH-Wert nicht neutralisiert, kann sich die Einleitung des Abwassers von Kalkproduktionsstandorten auf den pH-Wert im aufnehmenden Gewässer auswirken. Der pHWert des Abwassers wird normalerweise sehr häufig gemessen und kann problemlos neutralisiert werden, wie dies oft durch nationale Gesetze gefordert wird.</p>
<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	<p>Das Abwasser aus der Kalkproduktion besteht aus einem anorganischen Abwasserstrom und wird daher keiner biologischen Aufbereitung unterzogen. Aus diesem Grund werden Abwasserströme von Kalkproduktionsstandorten normalerweise nicht in biologischen Abwasserkläranlagen aufbereitet, sondern können für die Regelung des pH-Werts in sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, verwendet werden.</p>
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	<p>Werden Kalkstoffe in Oberflächengewässer emittiert, ist die Sorption in Partikeln und Sediment unerheblich. Bei der Abgabe von Kalk in Oberflächengewässer kann der pH-Wert je nach Pufferkapazität des Wassers ansteigen. Je höher die Pufferkapazität des Wassers, desto geringer sind die Auswirkungen auf den pH-Wert. Im Allgemeinen wird die Pufferkapazität, die Verschiebungen in der Acidität oder Alkalität des natürlichen Gewässers verhindert, durch das Gleichgewicht zwischen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), den Bicarbonationen (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) und den Carbonationen (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) geregelt.</p>
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	<p>Das Sedimentkompartiment ist in diesem ES nicht eingeschlossen, da dies für Kalkstoffe nicht als relevant erachtet wird: Werden Kalkstoffe in Gewässer emittiert, ist die Sorption durch Sedimentpartikel unerheblich.</p>
<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	<p>Auf das terrestrische Kompartiment wird in diesem Expositionsszenarium nicht eingegangen, da es nicht als relevant betrachtet wird.</p>
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	<p>Das Luftkompartiment ist in dieser Stoffsicherheitsbeurteilung (Chemical Safety Assessment, CSA) nicht eingeschlossen, da dies für Kalkstoffe nicht als relevant erachtet wird: Bei der Emission in die Luft als Aerosol wird der Kalkstoff infolge der Reaktion mit CO<sub>2</sub> (oder anderen Säuren) zu HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> und Ca<sup>2+</sup> neutralisiert. Anschließend werden die Salze (z. B. Calcium(bi)carbonat) aus der Luft herausgewaschen, sodass die atmosphärischen Emissionen von neutralisierten Kalkstoffen weitestgehend von Boden und Wasser aufgenommen werden.</p>
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	<p>Die Bioakkumulation in Organismen ist bei Kalkstoffen nicht relevant: Daher ist eine Risikobeurteilung bezüglich der sekundären Vergiftung nicht erforderlich.</p>
<p><b>4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet</b></p>	
<p><b>Berufsbedingte Exposition</b></p>	

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNELWert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit  $\geq 10$  % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNELKonzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

#### Umweltexposition

Wenn ein Standort die festgelegten Bedingungen im ES für eine sichere Verwendung nicht erfüllt, wird empfohlen, einen stufenweisen Ansatz zur Durchführung einer stärker auf den Standort ausgerichteten Abschätzung anzuwenden. Für diese Abschätzung wird der folgende stufenweise Ansatz empfohlen.

**Stufe 1:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des Abwassers und den Beitrag des Kalkstoffs zum resultierenden pHWert. Sollte der pH-Wert über 9 liegen und überwiegend Kalk zuzuschreiben sein, sind weitere Maßnahmen als Nachweis für eine sichere Verwendung erforderlich.

**Stufe 2a:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers nach dem Einleitungspunkt. Der pHWert des aufnehmenden Gewässers sollte den Wert 9 nicht überschreiten. Wenn die Maßnahmen nicht verfügbar sind, kann der pH-Wert des Flusses wie folgt berechnet werden:

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

$$pH_{Fluss} = \text{Log} \left[ \frac{Q_{Abwasser} * 10^{pH_{Abwasser}} + Q_{Flussaufwärts} * 10^{pH_{Flussaufwärts}}}{Q_{Flussaufwärts} + Q_{Abwasser}} \right] \quad (\text{Gleichung 1})$$

Wobei gilt:

Q Abwasser bezieht sich auf den Abwasserstrom (in m<sup>3</sup>/Tag)

Q Flussaufwärts bezieht sich auf den Strom flussaufwärts (in m<sup>3</sup>/Tag) pH

Abwasser bezieht sich auf den pH-Wert des Abwassers

pH Flussaufwärts bezieht sich auf den pH-Werts des Flusses vor dem Einleitungspunkt

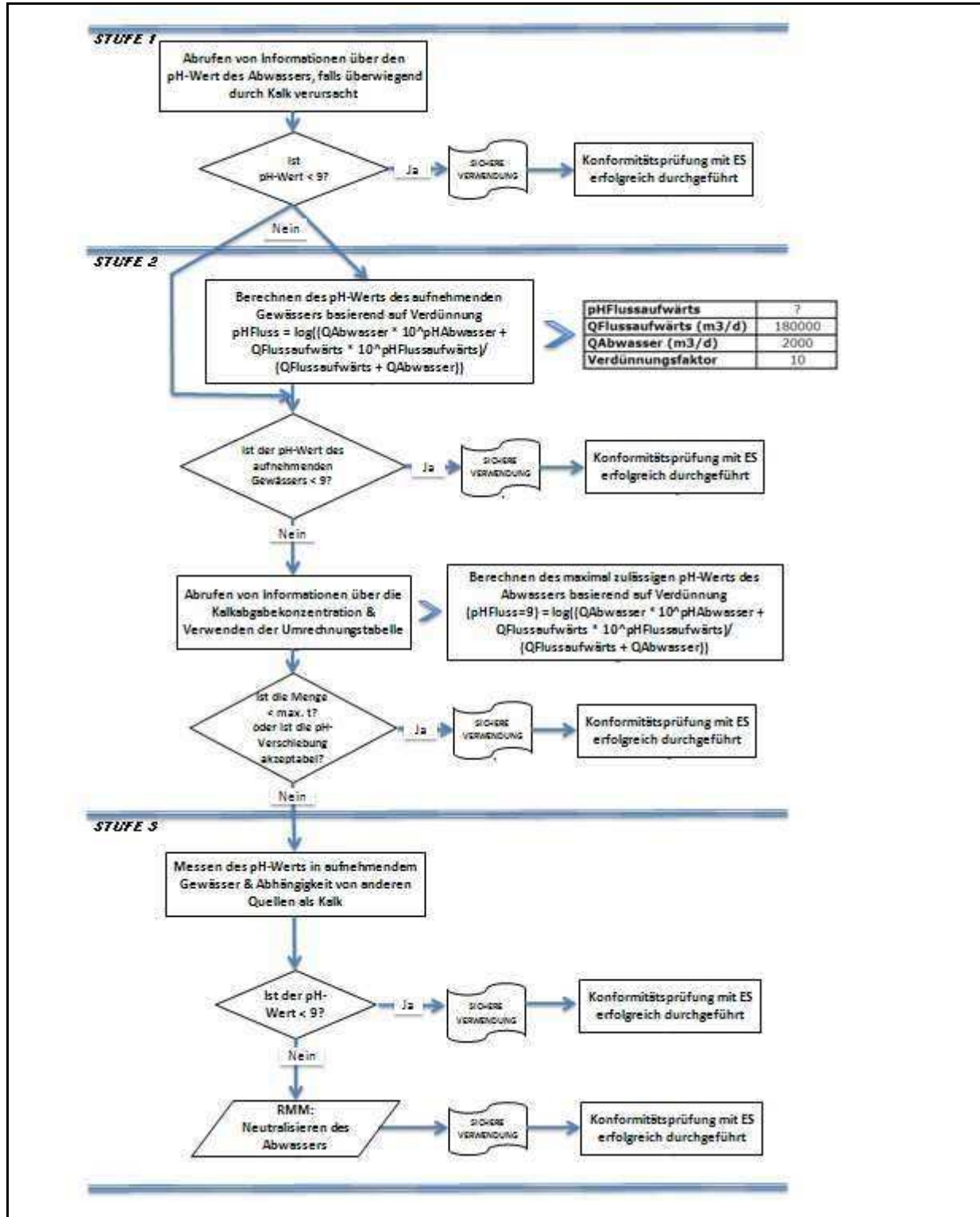
Bitte beachten Sie, dass anfänglich Standardwerte verwendet werden können:

- Q Flussaufwärts: Zehntel der vorhandenen Messwertverteilung oder Standardwert von 18 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Q Abwasser: Standardwert von 2 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Der pH-Wert flussaufwärts ist vorzugsweise ein Messwert. Falls nicht verfügbar, kann ein neutrale pH-Wert von 7 angenommen werden, sofern dies gerechtfertigt werden kann.

Eine solche Gleichung ist als „Worst Case“ anzusehen, wobei die Wasserbedingungen Standard und nicht fallspezifisch sind.

**Stufe 2b:** Mittels Gleichung 1 lässt sich identifizieren, welcher Abwasser-pH-Wert zu einem akzeptablen pH-Wert im aufnehmenden Gewässer führt. Hierzu wird der pH-Wert des Flusses auf 9 festgesetzt und der pH-Wert des Abwassers entsprechend berechnet (ggf. unter Verwendung der Standardwerte wie oben beschrieben). Da sich die Temperatur auf die Kalklöslichkeit auswirkt, muss der pH-Wert des Abwassers eventuell von Fall zu Fall angepasst werden. Nachdem der maximal zulässige pH-Wert im Abwasser ermittelt wurde, wird davon ausgegangen, dass die OH<sup>-</sup>-Konzentrationen von der Kalkeinleitung abhängig ist und dass keine Pufferkapazitätsbedingungen zu berücksichtigen sind (dies ist ein unrealistisches „Worst Case“-Szenarium, das geändert werden kann, sofern entsprechende Informationen vorliegen). Die maximale Kalkbelastung, die jährlich ohne negativen Einfluss auf den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers eingeleitet werden kann, wird unter der Annahme eines chemischen Gleichgewichts berechnet. Die OH<sup>-</sup>-Ionen ausgedrückt als Mol/Liter werden mit dem durchschnittlichen Strom des Abwassers multipliziert und dann durch die Molmasse des Kalkstoffs dividiert.

**Stufe 3:** Messen des pH-Werts im aufnehmenden Gewässer nach dem Einleitungspunkt. Liegt der pH-Wert unter 9, ist eine sichere Verwendung ordnungsgemäß nachgewiesen und das ES endet hier. Wird ein pH-Wert über 9 festgestellt, müssen Risikomanagementmaßnahmen umgesetzt werden: Das Abwasser muss einer Neutralisierung unterzogen werden, sodass eine sichere Verwendung von Kalk während der Produktions- oder oder Verwendungsphase gewährleistet ist.





Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ES-Nummer 9.2: Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit geringer Staubigkeit

### Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer

#### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit geringer Staubigkeit
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU3, SU1, SU2a, SU2b, SU4, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU8, SU9, SU10, SU11, SU12, SU13, SU14, SU15, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC38, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE.

#### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 1	Verwendung in geschlossenem Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 6	Kalandriervorgänge	
PROC 7	Industrielles Sprühen	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 14	Produktion von Zubereitungen oder Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren, Pelettieren	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>PROC 18</b>	Fetten unter Hochleistungsbedingungen
<b>PROC 19</b>	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung
<b>PROC 21</b>	Energiearme Handhabung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind
<b>PROC 22</b>	Potenziell geschlossene Verarbeitung mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur Industrieller Bereich
<b>PROC 23</b>	Offene Verarbeitung und Transfer mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur
<b>PROC 24</b>	(Mechanische) Hochleistungsbearbeitung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind
<b>PROC 25</b>	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen
<b>PROC 26</b>	Handhabung von anorganischen Feststoffen bei Umgebungstemperatur
<b>PROC 27a</b>	Produktion von Metallpulvern (Warmverfahren)
<b>PROC 27b</b>	Produktion von Metallpulvern (Nassverfahren)
<b>ERC 1-7, 12</b>	Herstellung, Formulierung und sämtliche Arten von industriellen Verwendungen
<b>ERC 10, 11</b>	Breite dispersive Außen- und Innenverwendung von langlebigen Erzeugnissen und Materialien

## 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions-determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
<b>PROC 22, 23, 25, 27a</b>	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver, geschmolzen	hoch
<b>PROC 24</b>	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	hoch
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	niedrig

### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widergespiegelt).

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
<b>PROC 22</b>	≤ 240 Minuten
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

**Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition**

Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.

**Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen**

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

**Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer**

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
PROC 7, 17, 18	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	generelle Lüftung	17 %	-
PROC 19		Nicht zutreffend	NZ	-
PROC 22, 23, 24, 25, 26, 27a		Lokale Entlüftung	78 %	-
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)		Nicht erforderlich	NZ	-

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition**

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 22, 24, 27a	FFP1-Maske	APF = 4		Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<p><b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b></p>	<p>Nicht erforderlich</p>	<p>NZ</p>	<p>Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.</p>	<p>Schutzschirm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.</p>
<p>Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist. Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmerkmale aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene</p>				

Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.  
Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>2.2 Beherrschung der Umweltexposition</b>
<b>Verwendete Mengen</b>
Die tägliche und jährliche Menge pro Standort (bei Punktquellen) wird nicht als Hauptdeterminante für die Umweltexposition betrachtet.
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>
Diskontinuierliche (< 12 Mal pro Jahr) oder kontinuierliche Verwendung/Freisetzung
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>
Fließgeschwindigkeit des aufnehmenden Oberflächengewässers: 18 000 m <sup>3</sup> /Tag
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>
Einleitgeschwindigkeit in Abwasser: 2 000 m <sup>3</sup> /Tag
<b>Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden</b>
Die Risikomanagementmaßnahmen für die Umwelt zielen darauf ab, die Einleitung von Kalklösungen in kommunales Abwasser oder in Oberflächengewässer zu vermeiden, sofern davon ausgegangen wird, dass solche Einleitungen signifikante pH-Änderungen zur Folge haben. Während der Einleitung in offenes Gewässer ist eine regelmäßige Überprüfung des pH-Werts erforderlich. Einleitungen sollten generell so erfolgen, dass die pH-Änderungen im aufnehmenden Oberflächengewässer minimal gehalten werden (z. B. durch Neutralisierung). Im Allgemeinen können die meisten Wasserorganismen pH-Werte im Bereich 6-9 tolerieren. Dies spiegelt sich auch in der Beschreibung der OECD-Standardversuche mit Wasserorganismen wider. Die Begründung für diese Risikomanagementmaßnahme ist dem Einführungsabschnitt zu entnehmen.
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Abfall</b>
Industrieabfall aus Kalk in Form von Feststoffen sollte wieder verwertet oder in das Industrieabwasser eingeleitet und weiter neutralisiert werden, falls erforderlich.

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

#### Berufsbedingte Exposition

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Natürlicher hydraulischer Kalk von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27a, 27b	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0,01 – 0,83)		Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.

#### Umweltemissionen

Die Abschätzung der Umweltexposition ist nur für die aquatische Umwelt unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen/Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, relevant, da sich die Emissionen von Natürlicher hydraulischer Kalk in den verschiedenen Lebenszyklusstadien (Produktion und Verwendung) überwiegend auf (Ab-)Wasser beziehen. In der aquatischen Wirkungs- und Risikobeurteilung wird lediglich die Auswirkung auf Organismen/Ökosysteme aufgrund möglicher pH-Änderungen im Zusammenhang mit OH<sup>-</sup>-Einleitungen behandelt, wobei die Toxizität von Ca<sup>2+</sup> im Vergleich zur (potenziellen) pH-Wirkung als unerheblich angenommen wird. Es wird nur auf die Abschätzung auf lokaler Ebene unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen oder industrieller Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, für industrielle und gewerbliche Zwecke eingegangen, da davon auszugehen ist, dass eventuell auftretende Auswirkungen auf lokaler Ebene zum Tragen kommen. Die hohe Wasserlöslichkeit und der sehr geringe Dampfdruck deuten an, dass Natürlicher hydraulischer Kalk überwiegend in Wasser zu finden ist. Aufgrund des geringen Dampfdrucks von Natürlicher hydraulischer Kalk wird nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in der Luft ausgegangen. Ferner wird bei diesem Expositionsszenarium auch nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in die terrestrische Umwelt ausgegangen. Die Expositionsabschätzung für die aquatische Umwelt befasst sich daher nur mit den möglichen pH-Änderungen im Abwasser von Kläranlagen sowie in Oberflächengewässern im Zusammenhang mit OH<sup>-</sup>-Einleitungen auf lokaler Ebene. Die Expositionsabschätzung wird durch Abschätzung der daraus resultierenden pH-Wirkung genähert: Der pH-Wert des Oberflächengewässers sollte nicht über 9 steigen.

Umweltemissionen	Die Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk kann potenziell zu Emissionen in die aquatische Umwelt führen und die Konzentration von Natürlicher hydraulischer Kalk örtlich erhöhen und sich ferner auf den pH-Wert der aquatischen Umwelt auswirken. Wird der pH-Wert nicht neutralisiert, kann sich die Einleitung des Abwassers von Standorten zur Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk auf den pH-Wert im aufnehmenden Gewässer auswirken. Der pH-Wert des Abwassers wird normalerweise sehr häufig gemessen und kann problemlos neutralisiert werden, wie dies oft durch nationale Gesetze gefordert wird.
Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen	Das Abwasser aus der Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk besteht aus einem anorganischen Abwasserstrom und wird daher keiner biologischen Aufbereitung unterzogen. Aus diesem Grund werden Abwasserströme von Standorten zur Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk normalerweise nicht in biologischen Abwasserkläranlagen aufbereitet, sondern können für die Regelung des pH-Werts in sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, verwendet werden.
Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment	Wird Natürlicher hydraulischer Kalk in Oberflächengewässer emittiert, ist die Sorption in Partikeln und Sediment unerheblich. Bei der Abgabe von Kalk in Oberflächengewässer kann der pH-Wert je nach Pufferkapazität des Wassers ansteigen. Je höher die Pufferkapazität des Wassers, desto geringer sind die Auswirkungen auf den pH-Wert. Im Allgemeinen wird die Pufferkapazität, die Verschiebungen in der Acidität oder Alkalität des natürlichen Gewässers verhindert, durch das Gleichgewicht zwischen Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ), den Bicarbonationen (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) und den Carbonationen (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ) geregelt.

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Das Sedimentkompartiment ist in diesem ES nicht eingeschlossen, da dies für Natürlicher hydraulischer Kalk nicht als relevant erachtet wird: Wird Natürlicher hydraulischer Kalk in Gewässer abgegeben, ist die Sorption durch Sedimentpartikel unerheblich.
---	--

<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	Auf das terrestrische Kompartiment wird in diesem Expositionsszenarium nicht eingegangen, da es nicht als relevant betrachtet wird.
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Das Luftkompartiment ist in dieser Stoffsicherheitsbeurteilung (Chemical Safety Assessment, CSA) nicht eingeschlossen, da dies für Natürlicher hydraulischer Kalk nicht als relevant erachtet wird: Bei der Emission in die Luft als Aerosol wird Natürlicher hydraulischer Kalk infolge der Reaktion mit CO <sub>2</sub> (oder anderen Säuren) zu HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> und Ca <sup>2+</sup> neutralisiert. Anschließend werden die Salze (z. B. Calcium(bi)carbonat) aus der Luft herausgewaschen, sodass die atmosphärischen Emissionen von Natürlicher hydraulischer Kalk (neutralisiert) weitestgehend von Boden und Wasser aufgenommen werden.
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Die Bioakkumulation in Organismen ist bei Natürlicher hydraulischer Kalk nicht relevant: Daher ist eine Risikobeurteilung bezüglich der sekundären Vergiftung nicht erforderlich.

**4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet**

**Berufsbedingte Exposition**

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNELWert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit ≥ 10 % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNELKonzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

**Umweltextposition**

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Wenn ein Standort die festgelegten Bedingungen im ES für eine sichere Verwendung nicht erfüllt, wird empfohlen, einen stufenweisen Ansatz zur Durchführung einer stärker auf den Standort ausgerichteten Abschätzung anzuwenden. Für diese Abschätzung wird der folgende stufenweise Ansatz empfohlen.

**Stufe 1:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des Abwassers und den Beitrag von Natürlicher hydraulischer Kalk zum resultierenden pH-Wert. Sollte der pH-Wert über 9 liegen und überwiegend Kalk zuzuschreiben sein, sind weitere Maßnahmen als Nachweis für eine sichere Verwendung erforderlich.

**Stufe 2a:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers nach dem Einleitungspunkt. Der pH-Wert des aufnehmenden Gewässers sollte den Wert 9 nicht überschreiten. Wenn die Maßnahmen nicht verfügbar sind, kann der pH-Wert des Flusses wie folgt berechnet werden:

$$pH_{Fluss} = \text{Log} \left[ \frac{Q_{Abwasser} * 10^{pH_{Abwasser}} + Q_{Flussaufwärts} * 10^{pH_{Flussaufwärts}}}{Q_{Flussaufwärts} + Q_{Abwasser}} \right] \quad (\text{Gleichung 1})$$

Wobei gilt:

Q Abwasser bezieht sich auf den Abwasserstrom (in m³/Tag)

Q Flussaufwärts bezieht sich auf den Strom flussaufwärts (in m³/Tag) pH

Abwasser bezieht sich auf den pH-Wert des Abwassers

pH Flussaufwärts bezieht sich auf den pH-Werts des Flusses vor dem Einleitungspunkt

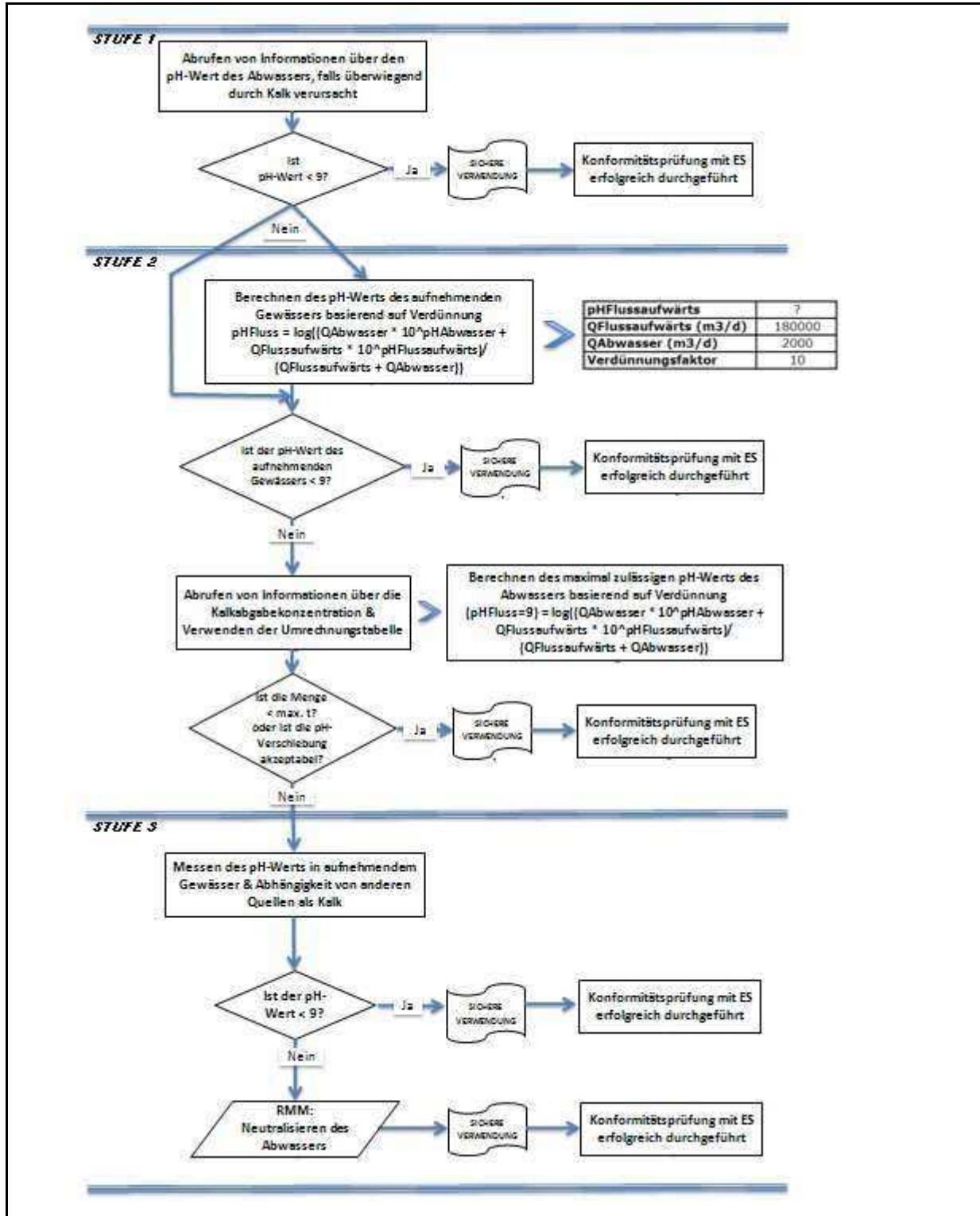
Bitte beachten Sie, dass anfänglich Standardwerte verwendet werden können:

- Q Flussaufwärts: Zehntel der vorhandenen Messwertverteilung oder Standardwert von 18 000 m³/Tag verwenden
- Q Abwasser: Standardwert von 2 000 m³/Tag verwenden
- Der pH-Wert flussaufwärts ist vorzugsweise ein Messwert. Falls nicht verfügbar, kann ein neutrale pH-Wert von 7 angenommen werden, sofern dies gerechtfertigt werden kann.

Eine solche Gleichung ist als „Worst Case“ anzusehen, wobei die Wasserbedingungen Standard und nicht fallspezifisch sind.

**Stufe 2b:** Mittels Gleichung 1 lässt sich identifizieren, welcher Abwasser-pH-Wert zu einem akzeptablen pH-Wert im aufnehmenden Gewässer führt. Hierzu wird der pH-Wert des Flusses auf 9 festgesetzt und der pH-Wert des Abwassers entsprechend berechnet (ggf. unter Verwendung der Standardwerte wie oben beschrieben). Da sich die Temperatur auf die Kalklöslichkeit auswirkt, muss der pH-Wert des Abwassers eventuell von Fall zu Fall angepasst werden. Nachdem der maximal zulässige pH-Wert im Abwasser ermittelt wurde, wird davon ausgegangen, dass die OH[minus]-Konzentrationen von der Kalkeinleitung abhängig ist und dass keine Pufferkapazitätsbedingungen zu berücksichtigen sind (dies ist ein unrealistisches „Worst Case“-Szenarium, das geändert werden kann, sofern entsprechende Informationen vorliegen). Die maximale Kalkbelastung, die jährlich ohne negativen Einfluss auf den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers eingeleitet werden kann, wird unter der Annahme eines chemischen Gleichgewichts berechnet. Die OH[minus]-Ionen ausgedrückt als Mol/Liter werden mit dem durchschnittlichen Strom des Abwassers multipliziert und dann durch die Molmasse von Natürlicher hydraulischer Kalk dividiert.

**Stufe 3:** Messen des pH-Werts im aufnehmenden Gewässer nach dem Einleitungspunkt. Liegt der pH-Wert unter 9, ist eine sichere Verwendung ordnungsgemäß nachgewiesen und das ES endet hier. Wird ein pH-Wert über 9 festgestellt, müssen Risikomanagementmaßnahmen umgesetzt werden: Das Abwasser muss einer Neutralisierung unterzogen werden, sodass eine sichere Verwendung von Kalk während der Produktions- oder oder Verwendungsphase gewährleistet ist.



**ES-Nummer 9.3: Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit mittlerer Staubigkeit**

**Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer**

**1. Titel**



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>Freier Kurztitel</b>	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit mittlerer Staubigkeit
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU3, SU1, SU2a, SU2b, SU4, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU8, SU9, SU10, SU11, SU12, SU13, SU14, SU15, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC38, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE.

## 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 1	Verwendung in geschlossenem Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 7	Industrielles Sprühen	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 14	Produktion von Zubereitungen oder Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren, Pelettieren	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen	
PROC 19	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung	
PROC 22	Potenziell geschlossene Verarbeitung mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur Industrieller Bereich	
PROC 23	Offene Verarbeitung und Transfer mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur	

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

PROC 24	(Mechanische) Hochleistungsbearbeitung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind			
PROC 25	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen			
PROC 26	Handhabung von anorganischen Feststoffen bei Umgebungstemperatur			
PROC 27a	Produktion von Metallpulvern (Warmverfahren)			
PROC 27b	Produktion von Metallpulvern (Nassverfahren)			
ERC 1-7, 12	Herstellung, Formulierung und sämtliche Arten von industriellen Verwendungen			
ERC 10, 11	Breite dispersive Außen- und Innenverwendung von langlebigen Erzeugnissen und Materialien			
<b>2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition</b>				
<b>Eigenschaften des Produkts</b>				
Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions-determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.				
PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
PROC 22, 23, 25, 27a	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver, geschmolzen	hoch
PROC 24	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	hoch
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	mittel
<b>Verwendete Mengen</b>				
Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widergespiegelt).				
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition</b>				
PROC	Dauer der Exposition			
PROC 7, 17, 18, 19, 22	≤ 240 Minuten			
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	480 Minuten (nicht eingeschränkt)			
<b>Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>				
Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m <sup>3</sup> /Schicht (8 Stunden) angenommen.				
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition</b>				
Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.				
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen</b>				
In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.				



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer</b>				
<b>PROC</b>	<b>Grad der Separierung</b>	<b>Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)</b>	<b>Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)</b>	<b>Weitere Informationen</b>
<b>PROC 1, 2, 15, 27b</b>	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Nicht erforderlich	NZ	-
<b>PROC 3, 13, 14</b>		Generelle Lüftung	17 %	-
<b>PROC 19</b>		Nicht zutreffend	NZ	-
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>		Lokale Entlüftung	78 %	-
<b>Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition</b>				
Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung</b>				
<b>PROC</b>	<b>Spezifikation des Atemschutzgeräts</b>	<b>Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))</b>	<b>Spezifikation der Handschuhe</b>	<b>Weitere persönliche Schutzausrüstung</b>
<b>PROC 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 22, 24, 27a</b>	FFP1-Maske	APF = 4	Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschild) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	Nicht erforderlich	NZ		

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkmalen aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtshaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition

### Verwendete Mengen

Die tägliche und jährliche Menge pro Standort (bei Punktquellen) wird nicht als Hauptdeterminante für die Umweltexposition betrachtet.

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung

Diskontinuierliche (< 12 Mal pro Jahr) oder kontinuierliche Verwendung/Freisetzung

### Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Fließgeschwindigkeit des aufnehmenden Oberflächengewässers: 18 000 m<sup>3</sup>/Tag

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition

Einleitgeschwindigkeit in Abwasser: 2 000 m<sup>3</sup>/Tag

### Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden

Die Risikomanagementmaßnahmen für die Umwelt zielen darauf ab, die Einleitung von Kalklösungen in kommunales Abwasser oder in Oberflächengewässer zu vermeiden, sofern davon ausgegangen wird, dass solche Einleitungen signifikante pH-Änderungen zur Folge haben. Während der Einleitung in offenes Gewässer ist eine regelmäßige Überprüfung des pH-Werts erforderlich. Einleitungen sollten generell so erfolgen, dass die pH-Änderungen im aufnehmenden Oberflächengewässer minimal gehalten werden (z. B. durch Neutralisierung). Im Allgemeinen können die meisten Wasserorganismen pH-Werte im Bereich 6-9 tolerieren. Dies spiegelt sich auch in der Beschreibung der OECD-Standardversuche mit Wasserorganismen wider. Die Begründung für diese Risikomanagementmaßnahme ist dem Einführungsabschnitt zu entnehmen.

### Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Abfall

Industrieabfall aus Kalk in Form von Feststoffen sollte wieder verwertet oder in das Industrieabwasser eingeleitet und weiter neutralisiert werden, falls erforderlich.

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

#### Berufsbedingte Exposition

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Natürlicher hydraulischer Kalk von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27a, 27b	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0,01 – 0,88)		Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.

#### Umweltemissionen

Die Abschätzung der Umweltexposition ist nur für die aquatische Umwelt unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen/Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, relevant, da sich die Emissionen von Natürlicher hydraulischer Kalk in den verschiedenen Lebenszyklusstadien (Produktion und Verwendung) überwiegend auf (Ab-)Wasser beziehen. In der aquatischen Wirkungs- und Risikobeurteilung wird lediglich die Auswirkung auf Organismen/Ökosysteme aufgrund möglicher pH-Änderungen im Zusammenhang mit OH<sup>-</sup>-Einleitungen behandelt, wobei die Toxizität von Ca<sup>2+</sup> im Vergleich zur (potenziellen) pH-Wirkung als unerheblich angenommen wird. Es wird nur auf die Abschätzung auf lokaler Ebene unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen oder industrieller Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, für industrielle und gewerbliche Zwecke eingegangen, da davon auszugehen ist, dass eventuell auftretende Auswirkungen auf lokaler Ebene zum Tragen kommen. Die hohe Wasserlöslichkeit und der sehr geringe Dampfdruck deuten an, dass Natürlicher hydraulischer Kalk überwiegend in Wasser zu finden ist. Aufgrund des geringen Dampfdrucks von Natürlicher hydraulischer Kalk wird nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in der Luft ausgegangen. Ferner wird bei diesem Expositionsszenarium auch nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in die terrestrische Umwelt ausgegangen. Die Expositionsabschätzung für die aquatische Umwelt befasst sich daher nur mit den möglichen pH-Änderungen im Abwasser von Kläranlagen sowie in Oberflächengewässern im Zusammenhang mit OH<sup>-</sup>-Einleitungen auf lokaler Ebene. Die Expositionsabschätzung wird durch Abschätzung der daraus resultierenden pH-Wirkung genähert: Der pH-Wert des Oberflächengewässers sollte nicht über 9 steigen.

Umweltemissionen	Die Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk kann potenziell zu Emissionen in die aquatische Umwelt führen und die Konzentration von Natürlicher hydraulischer Kalk örtlich erhöhen und sich ferner auf den pH-Wert der aquatischen Umwelt auswirken. Wird der pH-Wert nicht neutralisiert, kann sich die Einleitung des Abwassers von Standorten zur Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk auf den pH-Wert im aufnehmenden Gewässer auswirken. Der pH-Wert des Abwassers wird normalerweise sehr häufig gemessen und kann problemlos neutralisiert werden, wie dies oft durch nationale Gesetze gefordert wird.
Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen	Das Abwasser aus der Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk besteht aus einem anorganischen Abwasserstrom und wird daher keiner biologischen Aufbereitung unterzogen. Aus diesem Grund werden Abwasserströme von Standorten zur Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk normalerweise nicht in biologischen Abwasserkläranlagen aufbereitet, sondern können für die Regelung des pH-Werts in sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, verwendet werden.
Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment	Wird Natürlicher hydraulischer Kalk in Oberflächengewässer emittiert, ist die Sorption in Partikeln und Sediment unerheblich. Bei der Abgabe von Kalk in Oberflächengewässer kann der pH-Wert je nach Pufferkapazität des Wassers ansteigen. Je höher die Pufferkapazität des Wassers, desto geringer sind die Auswirkungen auf den pH-Wert. Im Allgemeinen wird die Pufferkapazität, die Verschiebungen in der Acidität oder Alkalität des natürlichen Gewässers verhindert, durch das Gleichgewicht zwischen Kohlendioxid (CO <sub>2</sub> ), den Bicarbonationen (HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> ) und den Carbonationen (CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ) geregelt.

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Das Sedimentkompartiment ist in diesem ES nicht eingeschlossen, da dies für Natürlicher hydraulischer Kalk nicht als relevant erachtet wird: Wird Natürlicher hydraulischer Kalk in Gewässer abgegeben, ist die Sorption durch Sedimentpartikel unerheblich.
---	--

<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	Auf das terrestrische Kompartiment wird in diesem Expositionsszenarium nicht eingegangen, da es nicht als relevant betrachtet wird.
--	---

<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Das Luftkompartiment ist in dieser Stoffsicherheitsbeurteilung (Chemical Safety Assessment, CSA) nicht eingeschlossen, da dies für Natürlicher hydraulischer Kalk nicht als relevant erachtet wird: Bei der Emission in die Luft als Aerosol wird Natürlicher hydraulischer Kalk infolge der Reaktion mit CO <sub>2</sub> (oder anderen Säuren) zu HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> und Ca <sup>2+</sup> neutralisiert. Anschließend werden die Salze (z. B. Calcium(bi)carbonat) aus der Luft herausgewaschen, sodass die atmosphärischen Emissionen von Natürlicher hydraulischer Kalk (neutralisiert) weitestgehend von Boden und Wasser aufgenommen werden.
---	--

<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Die Bioakkumulation in Organismen ist bei Natürlicher hydraulischer Kalk nicht relevant: Daher ist eine Risikobeurteilung bezüglich der sekundären Vergiftung nicht erforderlich.
---	---

#### 4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

##### Berufsbedingte Exposition

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNELWert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit ≥ 10 % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNELKonzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

### Umweltexposition

Wenn ein Standort die festgelegten Bedingungen im ES für eine sichere Verwendung nicht erfüllt, wird empfohlen, einen stufenweisen Ansatz zur Durchführung einer stärker auf den Standort ausgerichteten Abschätzung anzuwenden. Für diese Abschätzung wird der folgende stufenweise Ansatz empfohlen.

**Stufe 1:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des Abwassers und den Beitrag von Natürlicher hydraulischer Kalk zum resultierenden pH-Wert. Sollte der pH-Wert über 9 liegen und überwiegend Kalk zuzuschreiben sein, sind weitere Maßnahmen als Nachweis für eine sichere Verwendung erforderlich.

**Stufe 2a:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers nach dem Einleitungspunkt. Der pH-Wert des aufnehmenden Gewässers sollte den Wert 9 nicht überschreiten. Wenn die Maßnahmen nicht verfügbar sind, kann der pH-Wert des Flusses wie folgt berechnet werden:

$$pH_{Fluss} = \text{Log} \left[ \frac{Q_{Abwasser} * 10^{pH_{Abwasser}} + Q_{Flussaufwärts} * 10^{pH_{Flussaufwärts}}}{Q_{Flussaufwärts} + Q_{Abwasser}} \right] \quad (\text{Gleichung 1})$$

Wobei gilt:

Q Abwasser bezieht sich auf den Abwasserstrom (in m<sup>3</sup>/Tag)

Q Flussaufwärts bezieht sich auf den Strom flussaufwärts (in m<sup>3</sup>/Tag)

pH Abwasser bezieht sich auf den pH-Wert des Abwassers

pH Flussaufwärts bezieht sich auf den pH-Wert des Flusses vor dem Einleitungspunkt Bitte

beachten Sie, dass anfänglich Standardwerte verwendet werden können:

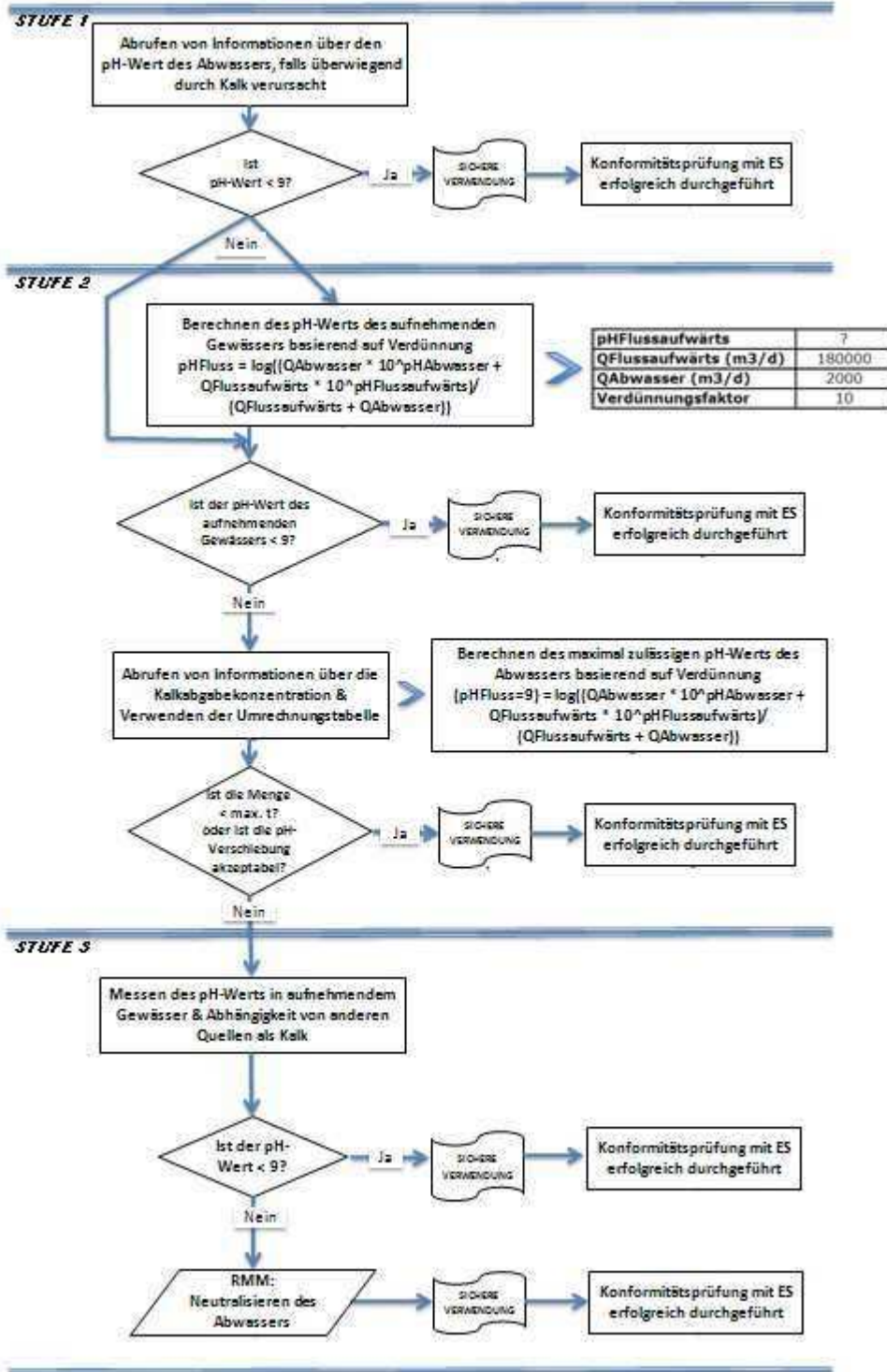
- Q Flussaufwärts: Zehntel der vorhandenen Messwertverteilung oder Standardwert von 18 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Q Abwasser: Standardwert von 2 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Der pH-Wert flussaufwärts ist vorzugsweise ein Messwert. Falls nicht verfügbar, kann ein neutrale pH-Wert von 7 angenommen werden, sofern dies gerechtfertigt werden kann.

Eine solche Gleichung ist als „Worst Case“ anzusehen, wobei die Wasserbedingungen Standard und nicht fallspezifisch sind.

**Stufe 2b:** Mittels Gleichung 1 lässt sich identifizieren, welcher Abwasser-pH-Wert zu einem akzeptablen pH-Wert im aufnehmenden Gewässer führt. Hierzu wird der pH-Wert des Flusses auf 9 festgesetzt und der pH-Wert des Abwassers entsprechend berechnet (ggf. unter Verwendung der Standardwerte wie oben beschrieben). Da sich die Temperatur auf die Kalklöslichkeit auswirkt, muss der pH-Wert des Abwassers eventuell von Fall zu Fall angepasst werden. Nachdem der maximal zulässige pH-Wert im Abwasser ermittelt wurde, wird davon ausgegangen, dass die OH<sup>-</sup>-Konzentrationen von der Kalkbelastung abhängig ist und dass keine Pufferkapazitätsbedingungen zu berücksichtigen sind (dies ist ein unrealistisches „Worst Case“-Szenarium, das geändert werden kann, sofern entsprechende Informationen vorliegen). Die maximale Kalkbelastung, die jährlich ohne negativen Einfluss auf den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers eingeleitet werden kann, wird unter der Annahme eines chemischen Gleichgewichts berechnet. Die OH<sup>-</sup>-Ionen ausgedrückt als Mol/Liter werden mit dem durchschnittlichen Strom des Abwassers multipliziert und dann durch die Molmasse von Natürlicher hydraulischer Kalk dividiert.



**Stufe 3:** Messen des pH-Werts im aufnehmenden Gewässer nach dem Einleitungspunkt. Liegt der pH-Wert unter 9, ist eine sichere Verwendung ordnungsgemäß nachgewiesen und das ES endet hier. Wird ein pH-Wert über 9 festgestellt, müssen Risikomanagementmaßnahmen umgesetzt werden: Das Abwasser muss einer Neutralisierung unterzogen werden, sodass eine sichere Verwendung von Kalk während der Produktions- oder oder Verwendungsphase gewährleistet ist.



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ES-Nummer 9.4: Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit hoher Staubigkeit

### Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer

#### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Herstellung und industrielle Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit hoher Staubigkeit
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU3, SU1, SU2a, SU2b, SU4, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU8, SU9, SU10, SU11, SU12, SU13, SU14, SU15, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC38, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE.

#### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 1	Verwendung in geschlossenem Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 7	Industrielles Sprühen	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 14	Produktion von Zubereitungen oder Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren, Pelettieren	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen	
PROC 19	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung	

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>PROC 22</b>	Potenziell geschlossene Verarbeitung mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur Industrieller Bereich
<b>PROC 23</b>	Offene Verarbeitung und Transfer mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur
<b>PROC 24</b>	(Mechanische) Hochleistungsbearbeitung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind
<b>PROC 25</b>	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen
<b>PROC 26</b>	Handhabung von anorganischen Feststoffen bei Umgebungstemperatur
<b>PROC 27a</b>	Produktion von Metallpulvern (Warmverfahren)
<b>PROC 27b</b>	Produktion von Metallpulvern (Nassverfahren)
<b>ERC 1-7, 12</b>	Herstellung, Formulierung und sämtliche Arten von industriellen Verwendungen
<b>ERC 10, 11</b>	Breite dispersive Außen- und Innenverwendung von langlebigen Erzeugnissen und Materialien

## 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositionsdeterminanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
<b>PROC 22, 23, 25, 27a</b>	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver, geschmolzen	hoch
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	hoch

### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widergespiegelt).

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
<b>PROC 7, 8a, 17, 18, 19, 22</b>	≤ 240 Minuten
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

**Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzen**

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

**Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer**

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
PROC 1	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Nicht erforderlich	NZ	-
PROC 2, 3		generelle Lüftung	17 %	-
PROC 7		Integrierte lokale Entlüftung	84 %	-
PROC 19		Nicht zutreffend	NZ	-
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)		Lokale Entlüftung	78 %	-

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition**

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft weblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 1, 2, 3, 23, 25, 27b	Nicht erforderlich	NZ	Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzhelm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
PROC 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 17, 18,	FFP2-Maske	APF = 10		
PROC 10, 13, 14, 15, 16, 22, 24, 26, 27a	FFP1-Maske	APF = 4		
PROC 19	FFP3-Maske	APF = 20		

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist. Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmerkmale aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition

### Verwendete Mengen

Die tägliche und jährliche Menge pro Standort (bei Punktquellen) wird nicht als Hauptdeterminante für die Umweltexposition betrachtet.

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung

Diskontinuierliche (< 12 Mal pro Jahr) oder kontinuierliche Verwendung/Freisetzung

### Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Fließgeschwindigkeit des aufnehmenden Oberflächengewässers: 18 000 m<sup>3</sup>/Tag

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition

Einleitgeschwindigkeit in Abwasser: 2 000 m<sup>3</sup>/Tag

### Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden

Die Risikomanagementmaßnahmen für die Umwelt zielen darauf ab, die Einleitung von Kalklösungen in kommunales Abwasser oder in Oberflächengewässer zu vermeiden, sofern davon ausgegangen wird, dass solche Einleitungen signifikante pH-Änderungen zur Folge haben. Während der Einleitung in offenes Gewässer ist eine regelmäßige Überprüfung des pH-Werts erforderlich. Einleitungen sollten generell so erfolgen, dass die pH-Änderungen im aufnehmenden Oberflächengewässer minimal gehalten werden (z. B. durch Neutralisierung). Im Allgemeinen können die meisten Wasserorganismen pH-Werte im Bereich 6-9 tolerieren. Dies spiegelt sich auch in der Beschreibung der OECD-Standardversuche mit Wasserorganismen wider. Die Begründung für diese Risikomanagementmaßnahme ist dem Einführungsabschnitt zu entnehmen.

### Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Abfall

Industrieabfall aus Kalk in Form von Feststoffen sollte wieder verwertet oder in das Industrieabwasser eingeleitet und weiter neutralisiert werden, falls erforderlich.

## 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

### Berufsbedingte Exposition

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Natürlicher hydraulischer Kalk von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<p><b>PROC 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 22, 23, 24, 25, 26, 27a, 27b</b></p>	<p>MEASE</p>	<p>&lt; 1 mg/m<sup>3</sup> (0,01 – 0,96)</p>	<p>Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.</p>
--	--------------	--	---

<p><b>Umweltemissionen</b></p>	
<p>Die Abschätzung der Umweltexposition ist nur für die aquatische Umwelt unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen/Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, relevant, da sich die Emissionen von Natürlicher hydraulischer Kalk in den verschiedenen Lebenszyklusstadien (Produktion und Verwendung) überwiegend auf (Ab-)Wasser beziehen. In der aquatischen Wirkungs- und Risikobeurteilung wird lediglich die Auswirkung auf Organismen/Ökosysteme aufgrund möglicher pH-Änderungen im Zusammenhang mit OH[minus]-Einleitungen behandelt, wobei die Toxizität von Ca<sup>2+</sup> im Vergleich zur (potenziellen) pH-Wirkung als unerheblich angenommen wird. Es wird nur auf die Abschätzung auf lokaler Ebene unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen oder industrieller Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, für industrielle und gewerbliche Zwecke eingegangen, da davon auszugehen ist, dass eventuell auftretende Auswirkungen auf lokaler Ebene zum Tragen kommen. Die hohe Wasserlöslichkeit und der sehr geringe Dampfdruck deuten an, dass Natürlicher hydraulischer Kalk überwiegend in Wasser zu finden ist. Aufgrund des geringen Dampfdrucks von Natürlicher hydraulischer Kalk wird nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in der Luft ausgegangen. Ferner wird bei diesem Expositionsszenarium auch nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in die terrestrische Umwelt ausgegangen. Die Expositionsabschätzung für die aquatische Umwelt befasst sich daher nur mit den möglichen pH-Änderungen im Abwasser von Kläranlagen sowie in Oberflächengewässern im Zusammenhang mit OH[minus]-Einleitungen auf lokaler Ebene. Die Expositionsabschätzung wird durch Abschätzung der daraus resultierenden pH-Wirkung genähert: Der pH-Wert des Oberflächengewässers sollte nicht über 9 steigen.</p>	
<p><b>Umweltemissionen</b></p>	<p>Die Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk kann potenziell zu Emissionen in die aquatische Umwelt führen und die Konzentration von Natürlicher hydraulischer Kalk örtlich erhöhen und sich ferner auf den pH-Wert der aquatischen Umwelt auswirken. Wird der pH-Wert nicht neutralisiert, kann sich die Einleitung des Abwassers von Standorten zur Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk auf den pH-Wert im aufnehmenden Gewässer auswirken. Der pH-Wert des Abwassers wird normalerweise sehr häufig gemessen und kann problemlos neutralisiert werden, wie dies oft durch nationale Gesetze gefordert wird.</p>
<p><b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b></p>	<p>Das Abwasser aus der Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk besteht aus einem anorganischen Abwasserstrom und wird daher keiner biologischen Aufbereitung unterzogen. Aus diesem Grund werden Abwasserströme von Standorten zur Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk normalerweise nicht in biologischen Abwasserkläranlagen aufbereitet, sondern können für die Regelung des pH-Werts in sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, verwendet werden.</p>
<p><b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b></p>	<p>Wird Natürlicher hydraulischer Kalk in Oberflächengewässer emittiert, ist die Sorption in Partikeln und Sediment unerheblich. Bei der Abgabe von Kalk in Oberflächengewässer kann der pH-Wert je nach Pufferkapazität des Wassers ansteigen. Je höher die Pufferkapazität des Wassers, desto geringer sind die Auswirkungen auf den pH-Wert. Im Allgemeinen wird die Pufferkapazität, die Verschiebungen in der Acidität oder Alkalität des natürlichen Gewässers verhindert, durch das Gleichgewicht zwischen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), den Bicarbonationen (HCO<sub>3</sub>) und den Carbonationen (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) geregelt.</p>
<p><b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b></p>	<p>Das Sedimentkompartiment ist in diesem ES nicht eingeschlossen, da dies für Natürlicher hydraulischer Kalk nicht als relevant erachtet wird: Wird Natürlicher hydraulischer Kalk in Gewässer abgegeben, ist die Sorption durch Sedimentpartikel unerheblich.</p>
<p><b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b></p>	<p>Auf das terrestrische Kompartiment wird in diesem Expositionsszenarium nicht eingegangen, da es nicht als relevant betrachtet wird.</p>
<p><b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b></p>	<p>Das Luftkompartiment ist in dieser Stoffsicherheitsbeurteilung (Chemical Safety Assessment, CSA) nicht eingeschlossen, da dies für Natürlicher hydraulischer Kalk nicht als relevant erachtet wird: Bei der Emission in die Luft als Aerosol wird Natürlicher hydraulischer Kalk infolge der Reaktion mit CO<sub>2</sub> (oder anderen Säuren) zu HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> und Ca<sup>2+</sup> neutralisiert. Anschließend werden die Salze (z. B. Calcium(bi)carbonat) aus der Luft herausgewaschen, sodass die atmosphärischen Emissionen von Natürlicher hydraulischer Kalk (neutralisiert) weitestgehend von Boden und Wasser aufgenommen werden.</p>
<p><b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b></p>	<p>Die Bioakkumulation in Organismen ist bei Natürlicher hydraulischer Kalk nicht relevant: Daher ist eine Risikobeurteilung bezüglich der sekundären Vergiftung nicht erforderlich.</p>

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

**4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet****Berufsbedingte Exposition**

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNEL-Wert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit

einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit  $\geq$  10 % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: **1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)**

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

**Umweltexposition**

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Wenn ein Standort die festgelegten Bedingungen im ES für eine sichere Verwendung nicht erfüllt, wird empfohlen, einen stufenweisen Ansatz zur Durchführung einer stärker auf den Standort ausgerichteten Abschätzung anzuwenden. Für diese Abschätzung wird der folgende stufenweise Ansatz empfohlen.

**Stufe 1:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des Abwassers und den Beitrag von Natürlicher hydraulischer Kalk zum resultierenden pH-Wert. Sollte der pH-Wert über 9 liegen und überwiegend Kalk zuzuschreiben sein, sind weitere Maßnahmen als Nachweis für eine sichere Verwendung erforderlich.

**Stufe 2a:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers nach dem Einleitungspunkt. Der pH-Wert des aufnehmenden Gewässers sollte den Wert 9 nicht überschreiten. Wenn die Maßnahmen nicht verfügbar sind, kann der pH-Wert des Flusses wie folgt berechnet werden:

$$pH_{Fluss} = \text{Log} \left[ \frac{Q_{Abwasser} * 10^{pH_{Abwasser}} + Q_{Flussaufwärts} * 10^{pH_{Flussaufwärts}}}{Q_{Flussaufwärts} + Q_{Abwasser}} \right] \quad (\text{Gleichung 1})$$

Wobei gilt:

Q Abwasser bezieht sich auf den Abwasserstrom (in m<sup>3</sup>/Tag)

Q Flussaufwärts bezieht sich auf den Strom flussaufwärts (in m<sup>3</sup>/Tag) pH

Abwasser bezieht sich auf den pH-Wert des Abwassers

pH Flussaufwärts bezieht sich auf den pH-Werts des Flusses vor dem Einleitungspunkt Bitte

beachten Sie, dass anfänglich Standardwerte verwendet werden können:

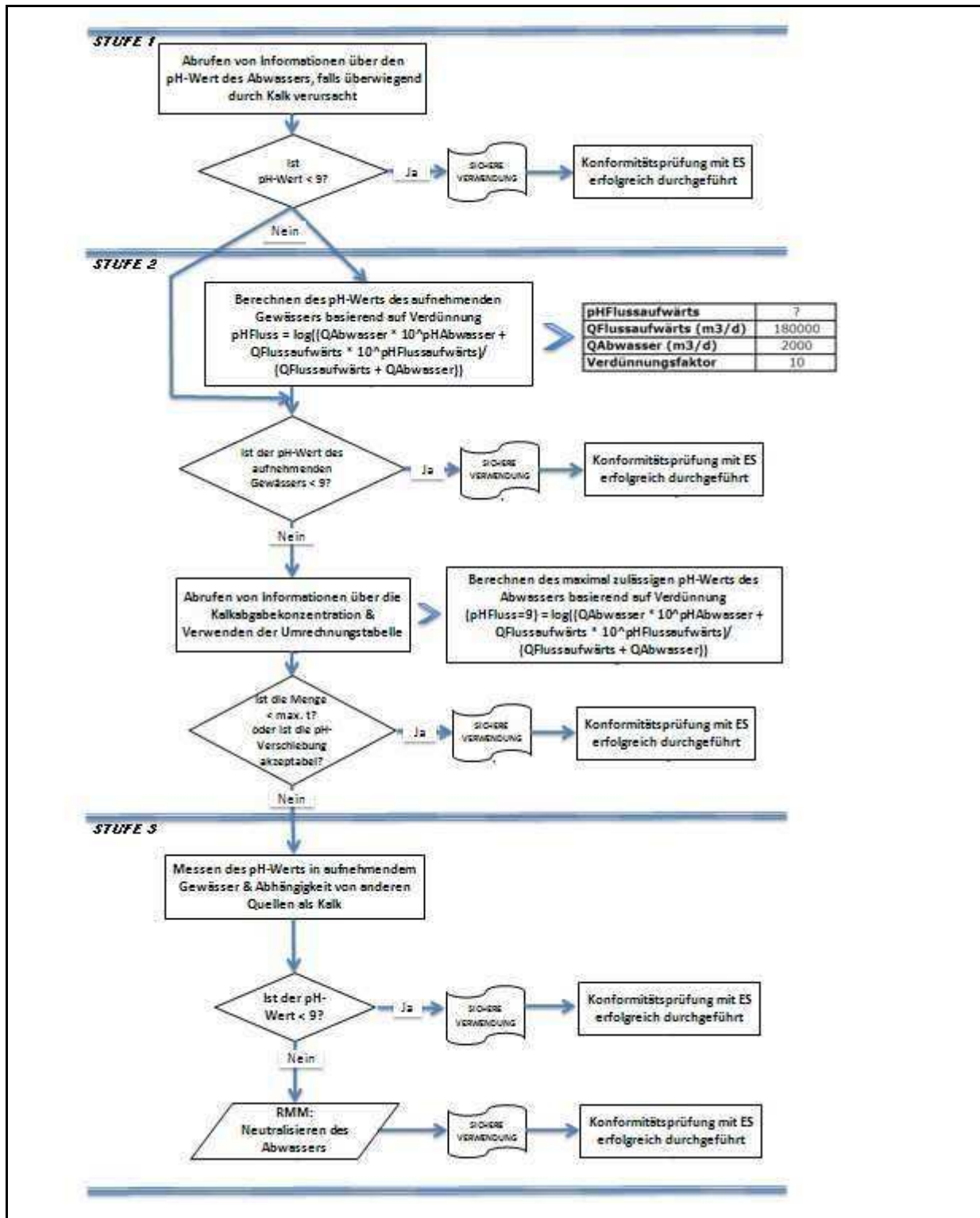
- Q Flussaufwärts: Zehntel der vorhandenen Messwertverteilung oder Standardwert von 18 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Q Abwasser: Standardwert von 2 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Der pH-Wert flussaufwärts ist vorzugsweise ein Messwert. Falls nicht verfügbar, kann ein neutrale pH-Wert von 7 angenommen werden, sofern dies gerechtfertigt werden kann.

Eine solche Gleichung ist als „Worst Case“ anzusehen, wobei die Wasserbedingungen Standard und nicht fallspezifisch sind.

**Stufe 2b:** Mittels Gleichung 1 lässt sich identifizieren, welcher Abwasser-pH-Wert zu einem akzeptablen pH-Wert im aufnehmenden Gewässer führt. Hierzu wird der pH-Wert des Flusses auf 9 festgesetzt und der pH-Wert des Abwassers entsprechend berechnet (ggf. unter Verwendung der Standardwerte wie oben beschrieben). Da sich die Temperatur auf die Kalklöslichkeit auswirkt, muss der pH-Wert des Abwassers eventuell von Fall zu Fall angepasst werden. Nachdem der maximal zulässige pH-Wert im Abwasser ermittelt wurde, wird davon ausgegangen, dass die OH<sup>-</sup>-Konzentrationen von der Kalkeinleitung abhängig ist und dass keine Pufferkapazitätsbedingungen zu berücksichtigen sind (dies ist ein unrealistisches „Worst Case“-Szenarium, das geändert werden kann, sofern entsprechende Informationen vorliegen). Die maximale Kalkbelastung, die jährlich ohne negativen Einfluss auf den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers eingeleitet werden kann, wird unter der Annahme eines chemischen Gleichgewichts berechnet. Die OH<sup>-</sup>-Ionen ausgedrückt als Mol/Liter werden mit dem durchschnittlichen Strom des Abwassers multipliziert und dann durch die Molmasse von Natürlicher hydraulischer Kalk dividiert.

**Stufe 3:** Messen des pH-Werts im aufnehmenden Gewässer nach dem Einleitungspunkt. Liegt der pH-Wert unter 9, ist eine sichere Verwendung ordnungsgemäß nachgewiesen und das ES endet hier. Wird ein pH-Wert über 9 festgestellt, müssen Risikomanagementmaßnahmen umgesetzt werden: Das Abwasser muss einer Neutralisierung unterzogen werden, sodass eine sichere Verwendung von Kalk während der Produktions- oder oder Verwendungsphase gewährleistet ist.





Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ES-Nummer 9.5: Herstellung und industrielle Verwendungen von massiven Gegenständen, die Kalkstoffe enthalten

### Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer

#### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Herstellung und industrielle Verwendungen von massiven Gegenständen, die Kalkstoffe enthalten
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU3, SU1, SU2a, SU2b, SU4, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU8, SU9, SU10, SU11, SU12, SU13, SU14, SU15, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC38, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE.

#### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 6	Kalandriervorgänge	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 14	Produktion von Zubereitungen oder Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren, Pelettieren	
PROC 21	Energiearme Handhabung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind	
PROC 22	Potenziell geschlossene Verarbeitung mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur Industrieller Bereich	
PROC 23	Offene Verarbeitung und Transfer mit Mineralien/Metallen bei erhöhter Temperatur	
PROC 24	(Mechanische) Hochleistungsbearbeitung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind	
PROC 25	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen	
ERC 1-7, 12	Herstellung, Formulierung und sämtliche Arten von industriellen Verwendungen	
ERC 10, 11	Breite dispersive Außen- und Innenverwendung von langlebigen Erzeugnissen und Materialien	

#### 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

##### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
PROC 22, 23,25	nicht eingeschränkt		massive	hoch

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

		Gegenstände, geschmolzen	
PROC 24	nicht eingeschränkt	massive Gegenstände	hoch
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	nicht eingeschränkt	massive Gegenstände	sehr gering
<b>Verwendete Mengen</b>			
Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widergespiegelt).			
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition</b>			
PROC	Dauer der Exposition		
PROC 22	≤ 240 Minuten		
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	480 Minuten (nicht eingeschränkt)		
<b>Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>			
Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m <sup>3</sup> /Schicht (8 Stunden) angenommen.			
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition</b>			
Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.			
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen</b>			
In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.			

<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer</b>				
PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
PROC 6, 14, 21	Eine potenziell erforderliche	Nicht erforderlich	NZ	-



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<p><b>PROC 22, 23, 24, 25</b></p>	<p>Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.</p>	<p>Lokale Entlüftung</p>	<p>78 %</p>	<p>-</p>
-----------------------------------	--	--------------------------	-------------	----------

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition**

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 22	FFP1-Maske	APF = 4		Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschild) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)	Nicht erforderlich	NZ	Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.  
Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkmalen aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtshaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.  
Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition

### Verwendete Mengen

Die tägliche und jährliche Menge pro Standort (bei Punktquellen) wird nicht als Hauptdeterminante für die Umweltexposition betrachtet.

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung

Diskontinuierliche (< 12 Mal pro Jahr) oder kontinuierliche Verwendung/Freisetzung

### Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Fließgeschwindigkeit des aufnehmenden Oberflächengewässers: 18 000 m<sup>3</sup>/Tag

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition

Einleitgeschwindigkeit in Abwasser: 2 000 m<sup>3</sup>/Tag

### Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden

Die Risikomanagementmaßnahmen für die Umwelt zielen darauf ab, die Einleitung von Kalklösungen in kommunales Abwasser oder in Oberflächengewässer zu vermeiden, sofern davon ausgegangen wird, dass solche Einleitungen signifikante pH-Änderungen zur Folge haben. Während der Einleitung in offenes Gewässer ist eine regelmäßige Überprüfung des pH-Werts erforderlich. Einleitungen sollten generell so erfolgen, dass die pH-Änderungen im aufnehmenden Oberflächengewässer minimal gehalten werden (z. B. durch Neutralisierung). Im Allgemeinen können die meisten Wasserorganismen pH-Werte im Bereich 6-9 tolerieren. Dies spiegelt sich auch in der Beschreibung der OECD-Standardversuche mit Wasserorganismen wider. Die Begründung für diese Risikomanagementmaßnahme ist dem Einführungsabschnitt zu entnehmen.

### Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Abfall

Industrieabfall aus Kalk in Form von Feststoffen sollte wieder verwertet oder in das Industrieabwasser eingeleitet und weiter neutralisiert werden, falls erforderlich.

## 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

### Berufsbedingte Exposition

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Natürlicher hydraulischer Kalk von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<p><b>PROC 6, 14, 21, 22, 23, 24, 25</b></p>	<p>MEASE</p>	<p>&lt; 1 mg/m<sup>3</sup> (0,01 – 0,44)</p>	<p>Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.</p>
<p><b>Umweltemissionen</b></p>			
<p>Die Abschätzung der Umweltexposition ist nur für die aquatische Umwelt unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen/Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, relevant, da sich die Emissionen von Natürlicher hydraulischer Kalk in den verschiedenen Lebenszyklusstadien (Produktion und Verwendung) überwiegend auf (Ab-)Wasser beziehen. In der aquatischen Wirkungs- und Risikobeurteilung wird lediglich die Auswirkung auf Organismen/Ökosysteme aufgrund möglicher pH-Änderungen im Zusammenhang mit OH[minus]-Einleitungen behandelt, wobei die Toxizität von Ca<sup>2+</sup> im Vergleich zur (potenziellen) pH-Wirkung als unerheblich angenommen wird. Es wird nur auf die Abschätzung auf lokaler Ebene unter Einbeziehung kommunaler Kläranlagen oder industrieller Abwasserkläranlagen, sofern zutreffend, für industrielle und gewerbliche Zwecke eingegangen, da davon auszugehen ist, dass eventuell auftretende Auswirkungen auf lokaler Ebene zum Tragen kommen. Die hohe Wasserlöslichkeit und der sehr geringe Dampfdruck deuten an, dass Natürlicher hydraulischer Kalk überwiegend in Wasser zu finden ist. Aufgrund des geringen Dampfdrucks von Natürlicher hydraulischer Kalk wird nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in der Luft ausgegangen. Ferner wird bei diesem Expositionsszenarium auch nicht von signifikanten Emissionen oder erheblicher Exposition in die terrestrische Umwelt ausgegangen. Die Expositionsabschätzung für die aquatische Umwelt befasst sich daher nur mit den möglichen pH-Änderungen im Abwasser von Kläranlagen sowie in Oberflächengewässern im Zusammenhang mit OH[minus]-Einleitungen auf lokaler Ebene. Die Expositionsabschätzung wird durch Abschätzung der daraus resultierenden pH-Wirkung genähert: Der pH-Wert des Oberflächengewässers sollte nicht über 9 steigen.</p>			
<p><b>Umweltemissionen</b></p>	<p>Die Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk kann potenziell zu Emissionen in die aquatische Umwelt führen und die Konzentration von Natürlicher hydraulischer Kalk örtlich erhöhen und sich ferner auf den pH-Wert der aquatischen Umwelt auswirken. Wird der pH-Wert nicht neutralisiert, kann sich die Einleitung des Abwassers von Standorten zur Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk auf den pH-Wert im aufnehmenden Gewässer auswirken. Der pH-Wert des Abwassers wird normalerweise sehr häufig gemessen und kann problemlos neutralisiert werden, wie dies oft durch nationale Gesetze gefordert wird.</p>		
<p><b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b></p>	<p>Das Abwasser aus der Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk besteht aus einem anorganischen Abwasserstrom und wird daher keiner biologischen Aufbereitung unterzogen. Aus diesem Grund werden Abwasserströme von Standorten zur Produktion von Natürlicher hydraulischer Kalk normalerweise nicht in biologischen Abwasserkläranlagen aufbereitet, sondern können für die Regelung des pH-Werts in sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, verwendet werden.</p>		
<p><b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b></p>	<p>Wird Natürlicher hydraulischer Kalk in Oberflächengewässer emittiert, ist die Sorption in Partikeln und Sediment unerheblich. Bei der Abgabe von Kalk in Oberflächengewässer kann der pH-Wert je nach Pufferkapazität des Wassers ansteigen. Je höher die Pufferkapazität des Wassers, desto geringer sind die Auswirkungen auf den pH-Wert. Im Allgemeinen wird die Pufferkapazität, die Verschiebungen in der Acidität oder Alkalität des natürlichen Gewässers verhindert, durch das Gleichgewicht zwischen Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>), den Bicarbonationen (HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>) und den Carbonationen (CO<sub>3</sub><sup>2-</sup>) geregelt.</p>		
<p><b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b></p>	<p>Das Sedimentkompartiment ist in diesem ES nicht eingeschlossen, da dies für Natürlicher hydraulischer Kalk nicht als relevant erachtet wird: Wird Natürlicher hydraulischer Kalk in Gewässer abgegeben, ist die Sorption durch Sedimentpartikel unerheblich.</p>		
<p><b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b></p>	<p>Auf das terrestrische Kompartiment wird in diesem Expositionsszenarium nicht eingegangen, da es nicht als relevant betrachtet wird.</p>		
<p><b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b></p>	<p>Das Luftkompartiment ist in dieser Stoffsicherheitsbeurteilung (Chemical Safety Assessment, CSA) nicht eingeschlossen, da dies für Natürlicher hydraulischer Kalk nicht als relevant erachtet wird: Bei der Emission in die Luft als Aerosol wird Natürlicher hydraulischer Kalk infolge der Reaktion mit CO<sub>2</sub> (oder anderen Säuren) zu HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> und Ca<sup>2+</sup> neutralisiert. Anschließend werden die Salze (z. B. Calcium(bi)carbonat) aus der Luft herausgewaschen, sodass die atmosphärischen Emissionen von Natürlicher hydraulischer Kalk (neutralisiert) weitestgehend von Boden und Wasser aufgenommen werden.</p>		
<p><b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b></p>	<p>Die Bioakkumulation in Organismen ist bei Natürlicher hydraulischer Kalk nicht relevant: Daher ist eine Risikobeurteilung bezüglich der sekundären Vergiftung nicht erforderlich.</p>		

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

#### 4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet

##### Berufsbedingte Exposition

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNELWert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit ≥ 10 % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNELkonzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

##### Umweltexposition

Wenn ein Standort die festgelegten Bedingungen im ES für eine sichere Verwendung nicht erfüllt, wird empfohlen, einen stufenweisen Ansatz zur Durchführung einer stärker auf den Standort ausgerichteten Abschätzung anzuwenden. Für diese Abschätzung wird der folgende stufenweise Ansatz empfohlen.

**Stufe 1:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des Abwassers und den Beitrag von Natürlicher hydraulischer Kalk zum resultierenden pH-Wert. Sollte der pH-Wert über 9 liegen und überwiegend Kalk zuzuschreiben sein, sind weitere Maßnahmen als Nachweis für eine sichere Verwendung erforderlich.

**Stufe 2a:** Abrufen von Informationen über den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers nach dem Einleitungspunkt. Der pHWert des aufnehmenden Gewässers sollte den Wert 9 nicht überschreiten. Wenn die Maßnahmen nicht verfügbar sind, kann der pH-Wert des Flusses wie folgt berechnet werden:

$$pH_{Fluss} = \text{Log} \left[ \frac{Q_{Abwasser} * 10^{pH_{Abwasser}} + Q_{Flussaufwärts} * 10^{pH_{Flussaufwärts}}}{Q_{Flussaufwärts} + Q_{Abwasser}} \right] \quad (\text{Gleichung 1})$$

Wobei gilt:

Q Abwasser bezieht sich auf den Abwasserstrom (in m<sup>3</sup>/Tag)

Q Flussaufwärts bezieht sich auf den Strom flussaufwärts (in m<sup>3</sup>/Tag) pH

Abwasser bezieht sich auf den pH-Wert des Abwassers

pH Flussaufwärts bezieht sich auf den pH-Werts des Flusses vor dem Einleitungspunkt

Bitte beachten Sie, dass anfänglich Standardwerte verwendet werden können:

- Q Flussaufwärts: Zehntel der vorhandenen Messwertverteilung oder Standardwert von 18 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Q Abwasser: Standardwert von 2 000 m<sup>3</sup>/Tag verwenden
- Der pH-Wert flussaufwärts ist vorzugsweise ein Messwert. Falls nicht verfügbar, kann ein neutrale pH-Wert von 7 angenommen werden, sofern dies gerechtfertigt werden kann.

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

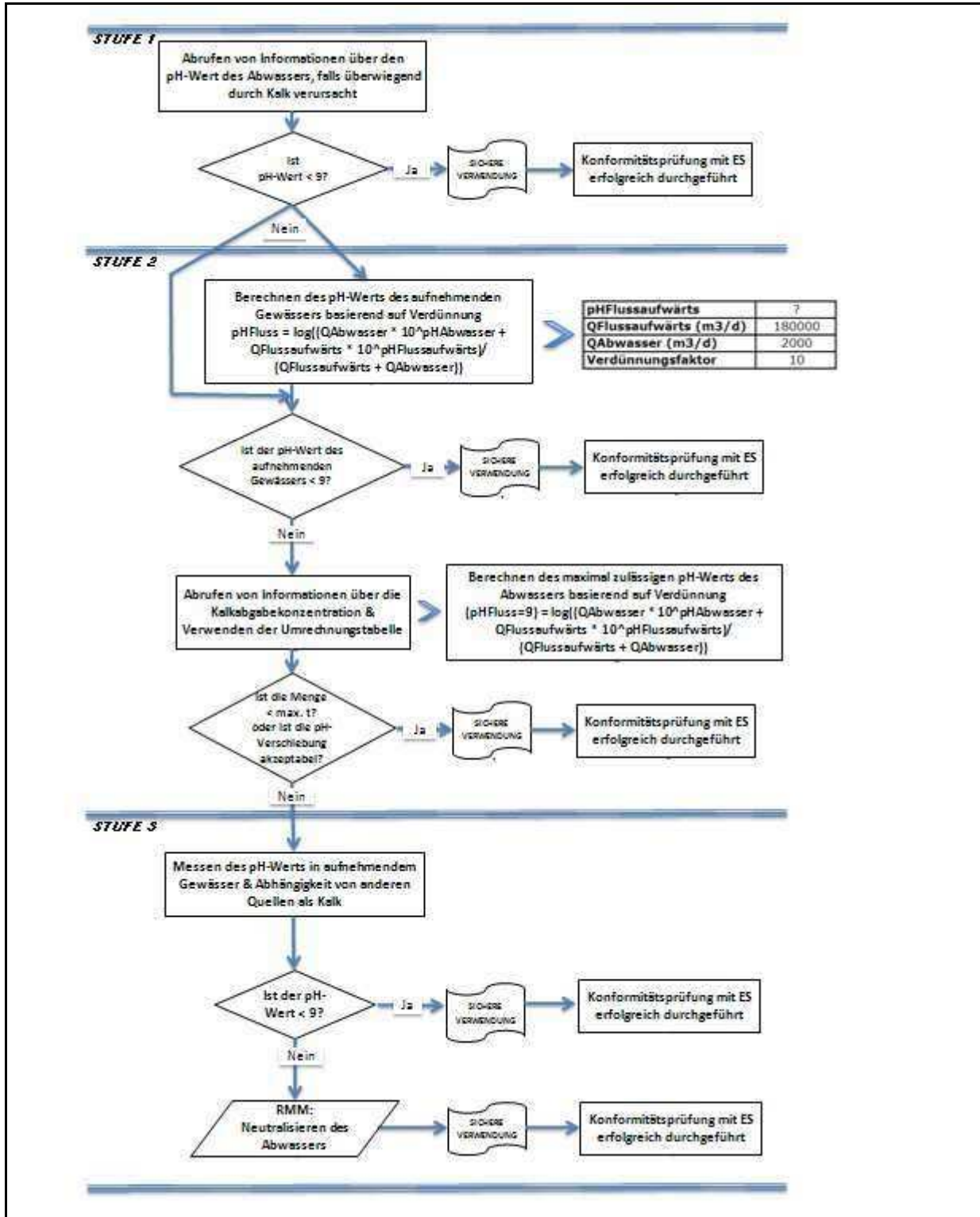
Printing date: May / 2015

Eine solche Gleichung ist als „Worst Case“ anzusehen, wobei die Wasserbedingungen Standard und nicht fallspezifisch sind.

**Stufe 2b:** Mittels Gleichung 1 lässt sich identifizieren, welcher Abwasser-pH-Wert zu einem akzeptablen pH-Wert im aufnehmenden Gewässer führt. Hierzu wird der pH-Wert des Flusses auf 9 festgesetzt und der pH-Wert des Abwassers entsprechend berechnet (ggf. unter Verwendung der Standardwerte wie oben beschrieben). Da sich die Temperatur auf die Kalklöslichkeit auswirkt, muss der pH-Wert des Abwassers eventuell von Fall zu Fall angepasst werden. Nachdem der maximal zulässige pH-Wert im Abwasser ermittelt wurde, wird davon ausgegangen, dass die OH<sup>-</sup>-Konzentrationen von der Kalkeinleitung abhängig ist und dass keine Pufferkapazitätsbedingungen zu berücksichtigen sind (dies ist ein unrealistisches „Worst Case“-Szenarium, das geändert werden kann, sofern entsprechende Informationen vorliegen). Die maximale Kalkbelastung, die jährlich ohne negativen Einfluss auf den pH-Wert des aufnehmenden Gewässers eingeleitet werden kann, wird unter der Annahme eines chemischen Gleichgewichts berechnet. Die OH<sup>-</sup>-Ionen ausgedrückt als Mol/Liter werden mit dem durchschnittlichen Strom des Abwassers multipliziert und dann durch die Molmasse von Natürlicher hydraulischer Kalk dividiert.

**Stufe 3:** Messen des pH-Werts im aufnehmenden Gewässer nach dem Einleitungspunkt. Liegt der pH-Wert unter 9, ist eine sichere Verwendung ordnungsgemäß nachgewiesen und das ES endet hier. Wird ein pH-Wert über 9 festgestellt, müssen Risikomanagementmaßnahmen umgesetzt werden: Das Abwasser muss einer Neutralisierung unterzogen werden, sodass eine sichere Verwendung von Kalk während der Produktions- oder oder Verwendungsphase gewährleistet ist.





Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ES-Nummer 9.6: Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen als wässrige Lösungen

### Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer

#### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen als wässrige Lösungen
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU22, SU1, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU10, SU11, SU12, SU13, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE. Die Abschätzung für die Umwelt basiert auf FOCUS-Exposit.

#### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 11	Nicht-industrielles Sprühen	
PROC 12	Verwendung von Blähmitteln bei der Herstellung von Schaumstoff	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen	
PROC 19	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung	

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>ERC2, ERC8a, ERC8b, ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f</b>	Breite dispersive Innen- und Außenverwendung von reaktiven Stoffen oder Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen	Natürlicher hydraulischer Kalk wird in zahlreichen Fällen von breiter dispersiver Verwendung angewandt: Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fisch- und Garnelenzucht, Bodenbehandlung und Umweltschutz.
---	---	--

## 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositionsdeterminanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial. Beim Sprühen von wässrigen Lösungen (PROC7 und 11) wird davon ausgegangen, dass dies mit einer mittleren Emission einhergeht.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
<b>Alle anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	nicht eingeschränkt		wässrige Lösung	sehr gering

### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie wiedergespiegelt).

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
<b>PROC 11</b>	≤ 240 Minuten
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien wiedergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Da wässrige Lösungen nicht in metallurgischen Warmverfahren verwendet werden, werden die Verwendungsbedingungen (z. B. Prozesstemperatur und -druck) im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
<b>PROC 19</b>	In den durchgeführten Verfahren ist im Allgemeinen keine Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle erforderlich.	Nicht zutreffend	NZ	-
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>		Nicht erforderlich	NZ	-



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition</b>				
Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft weblasen.				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung</b>				
<b>PROC</b>	<b>Spezifikation des Atemschutzgeräts</b>	<b>Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))</b>	<b>Spezifikation der Handschuhe</b>	<b>Weitere persönliche Schutzausrüstung</b>
<b>PROC 11</b>	FFP3-Maske	APF = 20	Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzhelm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
<b>PROC 17</b>	FFP1-Maske	APF = 4		
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	Nicht erforderlich	NZ		
<p>Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.</p> <p>Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkmalen aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt. Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräteprogramm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.</p>				

Version: 1.0/DE

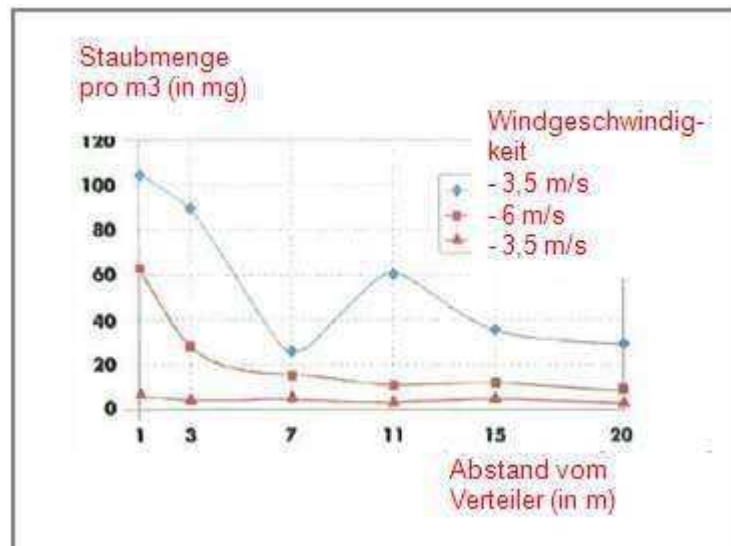
Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei landwirtschaftlichem Bodenschutz

### Eigenschaften des Produkts

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

### Verwendete Mengen

Natürlicher hydraulischer Kalk 2 420 kg/ha

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung

1 Tag/Jahr (1 Anwendung pro Jahr). Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 2 420 kg/ha nicht überschritten wird (NHL)

### Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Oberflächengewässervolumen: 300 l/m² Feldoberfläche:  
1 ha

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition

Außenverwendung von Produkten Bodenmischtiefe:  
20 cm

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen am Standort

Im Einklang mit den Anforderungen an die gute landwirtschaftliche Praxis sollte landwirtschaftlicher Boden vor der Anwendung von Kalk analysiert und die Anwendungsrate entsprechend den Ergebnissen einer solchen Analyse angepasst werden.

## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei Bodenbehandlung im Tiefbau

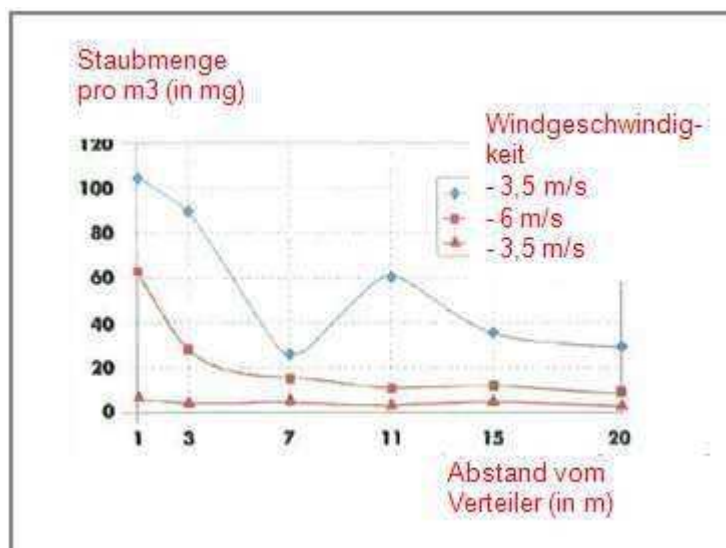
### Eigenschaften des Produkts

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

**Verwendete Mengen**

Natürlicher hydraulischer Kalk 256 865 kg/ha

**Häufigkeit und Dauer der Verwendung**

1 Tag/Jahr und nur einmal während einer Nutzungsdauer. Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 256 865 kg/ha nicht überschritten wird (NHL)

**Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden**

Feldoberfläche: 1 ha

**Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition**

Außenverwendung von Produkten Bodenmischtiefe:  
20 cm

**Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen**

Kalk wird nur im Bereich der Technosphäre vor dem Straßenbau angewandt. Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

**Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden**

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

**3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle**

**Berufsbedingte Exposition**

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schadwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Natürlicher hydraulischer Kalk von 1 mg/m³ (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18, 19	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (<0,001 – 0,6)		Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.
<b>Umweltexposition für landwirtschaftlichen Bodenschutz</b>				
Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für Boden und Oberflächengewässer wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowski et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise Abdrifts entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können: Nach der Anwendung am Boden ist die Migration von Natürlicher hydraulischer Kalk durch Abdrift in Oberflächengewässer möglich.				
<b>Umweltemissionen</b>	Siehe verwendete Mengen			
<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Nicht relevant für landwirtschaftlichen Bodenschutz			
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (ug/l)</b>	<b>PNEC (ug/l)</b>	<b>RCR</b>
	Natürlicher hydraulischer Kalk	8	574	0,015
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Wie oben beschrieben wird weder von einer Kalkexposition in Oberflächengewässer noch in Sediment ausgegangen. Darüber hinaus reagieren die Hydroxidionen in natürlichem Gewässer mit HCO <sub>3</sub> - und bilden Wasser und CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> . CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> bildet CaCO <sub>3</sub> nach Reaktion mit Ca <sup>2+</sup> . Das Calciumcarbonat wird ausgefällt und lagert sich auf dem Sediment ab. Calciumcarbonat besitzt eine geringe Löslichkeit und ist ein Bestandteil von natürlichem Boden.			
<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	Natürlicher hydraulischer Kalk	711,69	1262	0,56
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Natürlicher hydraulischer Kalk ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Natürlicher hydraulischer Kalk in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			

<b>Umweltexposition bei der Bodenbehandlung im Tiefbau</b>
Die Bodenbehandlung im Tiefbauszenarium basiert auf einem Straßenrandszzenarium. Auf der Sonderfachtagung zum Thema Straßenrand (Ispra, 5. September 2003) haben sich die EU-Mitgliedstaaten auf eine Definition für „Straßen-Technosphäre“ geeinigt. Die Straßen-Technosphäre lässt sich definieren als „die gebaute Umwelt, die die geotechnischen Funktionen der Straße in Verbindung mit ihrer Struktur, ihrem Betrieb und ihrer Instandhaltung, einschließlich der Anlagen zur Gewährleistung der Straßensicherheit und des Abflusses, erfüllt. Diese Technosphäre, die den befestigten und unbefestigten Randstreifen am Rand der Fahrbahn beinhaltet, wird in der Senkrechten durch den Grundwasserspiegel bestimmt. Zuständig für diese Straßen-Technosphäre, einschließlich Straßensicherheit, Straßeninstandhaltung, Verhütung der Verschmutzung und Wassermanagement ist die Straßenbehörde.“ Die Straßen-Technosphäre wurde daher als Beurteilungsendpunkt für die Risikobeurteilung ausgeschlossen. Die Zielzone ist die Zone außerhalb der Technosphäre, auf die sich die Umwelt-Risikobeurteilung bezieht.
Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für den Boden wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowski et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise der Abdrift entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können.				
<b>Umweltemissionen</b>	Siehe verwendete Mengen			
<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	Natürlicher hydraulischer Kalk	819,32	1262	0,65
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Natürlicher hydraulischer Kalk ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter $10^{-5}$ Pa.			
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile ( $Ca^{2+}$ und $OH^-$ ) in der Umwelt.			
<b>Umweltexposition bei anderen Verwendungen</b>				
Bei allen anderen Verwendungen wird keine quantitative Abschätzung der Umweltexposition durchgeführt, da				
<ul style="list-style-type: none"> <li>die Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen weniger streng sind als diejenigen, die für den landwirtschaftlichen Bodenschutz oder die Bodenbehandlung im Tiefbau beschrieben wurden</li> <li>Kalk ist ein Inhaltsstoff einer Matrix und chemisch in diese eingebunden. Freisetzungen sind unerheblich und reichen nicht aus, um eine pH-Verschiebung in Boden, Abwasser oder Oberflächengewässer zu bewirken</li> <li>Kalk wird speziell zur Freisetzung von <math>CO_2</math>-freier Atemluft nach Reaktion mit <math>CO_2</math> eingesetzt. Solche Anwendungen beziehen sich nur auf das Luftkompartiment, wobei die Eigenschaften von Kalk ausgenutzt werden</li> <li>Neutralisierung/pH-Verschiebung ist der beabsichtigte Verwendungszweck und es sind keine zusätzlichen Auswirkungen über die gewünschten Auswirkungen hinaus vorhanden.</li> </ul>				
<b>4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet</b>				
Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNEL-Wert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ( <a href="http://www.ebrc.de/mease.html">www.ebrc.de/mease.html</a> ) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit $\geq 10$ % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.				
DNEL <sub>beim Einatmen</sub> : 1 mg/m <sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)				
<b>Wichtiger Hinweis:</b> Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m <sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNELkonzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).				



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ES-Nummer 9.7: Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit geringer Staubigkeit

### Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer

#### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit geringer Staubigkeit
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU22, SU1, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU10, SU11, SU12, SU13, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE. Die Abschätzung für die Umwelt basiert auf FOCUS-Exposit.

#### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 11	Nicht-industrielles Sprühen	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen	
PROC 19	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung	
PROC 21	Energiearme Handhabung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind	

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

PROC 25	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen
PROC 26	Handhabung von anorganischen Feststoffen bei Umgebungstemperatur
ERC2, ERC8a, ERC8b, ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f	Breite dispersive Innen- und Außenverwendung von reaktiven Stoffen oder Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen

## 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositionsdeterminanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
PROC 25	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver, geschmolzen	hoch
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	niedrig

### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widergespiegelt).

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
PROC 17	≤ 240 Minuten
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>PROC 19</b>	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Nicht zutreffend	NZ	-
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>		Nicht erforderlich	NZ	-

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition**

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

<b>PROC</b>	<b>Spezifikation des Atemschutzgeräts</b>	<b>Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))</b>	<b>Spezifikation der Handschuhe</b>	<b>Weitere persönliche Schutzausrüstung</b>
<b>PROC 4, 5, 11, 26</b>	FFP1-Maske	APF = 4	Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschild) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
<b>PROC 16, 17, 18, 25</b>	FFP2-Maske	APF = 10		
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	Nicht erforderlich	NZ		

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist. Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkierungen aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbearbeitung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

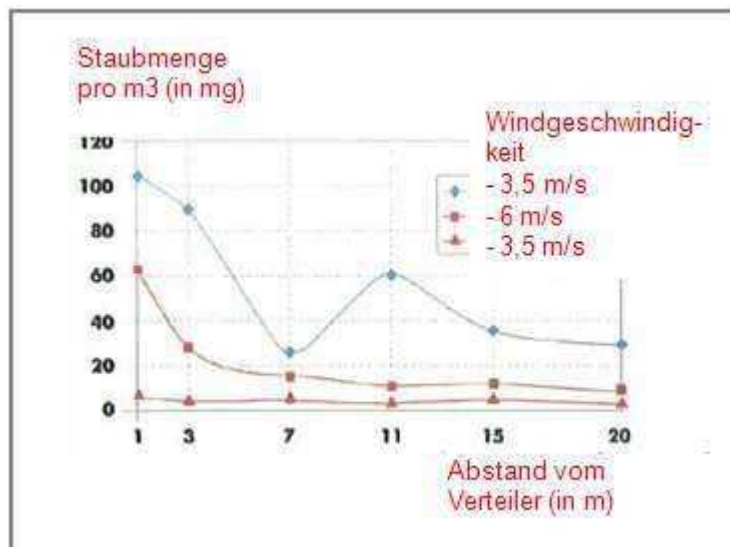
sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei landwirtschaftlichem Bodenschutz

### Eigenschaften des Produkts

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubbmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

### Verwendete Mengen

Natürlicher hydraulischer Kalk

2 420 kg/ha

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung

1 Tag/Jahr (1 Anwendung pro Jahr). Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 2 420 kg/ha nicht überschritten wird (NHL)

### Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Oberflächengewässervolumen: 300 l/m<sup>2</sup> Feldoberfläche:  
1 ha

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition

Außenverwendung von Produkten  
Bodenmischtiefe: 20 cm

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen am Standort

Im Einklang mit den Anforderungen an die gute landwirtschaftliche Praxis sollte landwirtschaftlicher Boden vor der Anwendung von Kalk analysiert und die Anwendungsrate entsprechend den Ergebnissen einer solchen Analyse angepasst werden.

Version: 1.0/DE

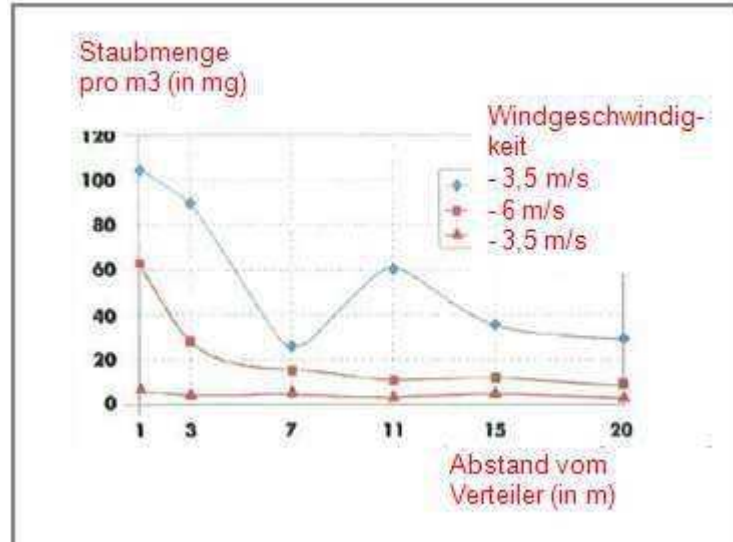
Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei Bodenbehandlung im Tiefbau

### Eigenschaften des Produkts

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

### Verwendete Mengen

Natürlicher hydraulischer Kalk	256 865 kg/ha
--------------------------------	---------------

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung

1 Tag/Jahr und nur einmal während einer Nutzungsdauer. Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 256 865 kg/ha nicht überschritten wird (NHL)

### Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Feldoberfläche: 1 ha

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition

Außenverwendung von Produkten  
Bodenmischtiefe: 20 cm

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

Kalk wird nur im Bereich der Technosphäre vor dem Straßenbau angewandt. Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

### Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

## 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

### Berufsbedingte Exposition

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Natürlicher hydraulischer Kalk von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 25, 26	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0,01 – 0,75)		Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.

#### Umweltexposition für landwirtschaftlichen Bodenschutz

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für Boden und Oberflächengewässer wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowsi et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise Abdrifts entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können: Nach der Anwendung am Boden ist die Migration von Natürlicher hydraulischer Kalk durch Abdrift in Oberflächengewässer möglich.

Umweltemissionen	Siehe verwendete Mengen			
Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen	Nicht relevant für landwirtschaftlichen Bodenschutz			
Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment	<b>Stoff</b>	<b>PEC (ug/l)</b>	<b>PNEC (ug/l)</b>	<b>RCR</b>
	Natürlicher hydraulischer Kalk	8	574	0,015
Expositionskonzentration in Sedimenten	Wie oben beschrieben wird weder von einer Kalkexposition in Oberflächengewässer noch in Sediment ausgegangen. Darüber hinaus reagieren die Hydroxidionen in natürlichem Gewässer mit HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> und bilden Wasser und CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> . CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> bildet CaCO <sub>3</sub> nach Reaktion mit Ca <sup>2+</sup> . Das Calciumcarbonat wird ausgefällt und lagert sich auf dem Sediment ab. Calciumcarbonat besitzt eine geringe Löslichkeit und ist ein Bestandteil von natürlichem Boden.			
Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	Natürlicher hydraulischer Kalk	711,69	1262	0,56
Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment	Dieser Punkt ist nicht relevant. Natürlicher hydraulischer Kalk ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>Umweltexposition bei der Bodenbehandlung im Tiefbau</b>				
<p>Die Bodenbehandlung im Tiefbauszenarium basiert auf einem Straßenrandszenarium. Auf der Sonderfachtagung zum Thema Straßenrand (Ispra, 5. September 2003) haben sich die EU-Mitgliedstaaten auf eine Definition für „Straßen-Technosphäre“ geeinigt. Die Straßen-Technosphäre lässt sich definieren als „die gebaute Umwelt, die die geotechnischen Funktionen der Straße in Verbindung mit ihrer Struktur, ihrem Betrieb und ihrer Instandhaltung, einschließlich der Anlagen zur Gewährleistung der Straßensicherheit und des Abflusses, erfüllt. Diese Technosphäre, die den befestigten und unbefestigten Randstreifen am Rand der Fahrbahn beinhaltet, wird in der Senkrechten durch den Grundwasserspiegel bestimmt. Zuständig für diese Straßen-Technosphäre, einschließlich Straßensicherheit, Straßeninstandhaltung, Verhütung der Verschmutzung und Wassermanagement ist die Straßenbehörde.“ Die Straßen-Technosphäre wurde daher als Beurteilungsendpunkt für die Risikobeurteilung ausgeschlossen. Die Zielzone ist die Zone außerhalb der Technosphäre, auf die sich die UmweltRisikobeurteilung bezieht.</p> <p>Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für den Boden wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowksi et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise der Abdrift entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können.</p>				
<b>Umweltemissionen</b>	Siehe verwendete Mengen			
<b>Expositions-konzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositions-konzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositions-konzentration in Sedimenten</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositions-konzentration in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	Natürlicher hydraulischer Kalk	819,32	1262	0,65
<b>Expositions-konzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Natürlicher hydraulischer Kalk ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter $10^{-5}$ Pa.			
<b>Expositions-konzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			
<b>Umweltexposition bei anderen Verwendungen</b>				
<p>Bei allen anderen Verwendungen wird keine quantitative Abschätzung der Umweltexposition durchgeführt, da</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen weniger streng sind als diejenigen, die für den landwirtschaftlichen Bodenschutz oder die Bodenbehandlung im Tiefbau beschrieben wurden</li> <li>• Kalk ist ein Inhaltsstoff einer Matrix und chemisch in diese eingebunden. Freisetzungen sind unerheblich und reichen nicht aus, um eine pH-Verschiebung in Boden, Abwasser oder Oberflächengewässer zu bewirken</li> <li>• Kalk wird speziell zur Freisetzung von CO<sub>2</sub>-freier Atemluft nach Reaktion mit CO<sub>2</sub> eingesetzt. Solche Anwendungen beziehen sich nur auf das Luftkompartiment, wobei die Eigenschaften von Kalk ausgenutzt werden</li> <li>• Neutralisierung/pH-Verschiebung ist der beabsichtigte Verwendungszweck und es sind keine zusätzlichen Auswirkungen über die gewünschten Auswirkungen hinaus vorhanden.</li> </ul>				
<b>4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet</b>				

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNELWert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit  $\geq$  10 % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ES-Nummer 9.8: Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit mittlerer Staubigkeit

### Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer

#### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit mittlerer Staubigkeit
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU22, SU1, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU10, SU11, SU12, SU13, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE. Die Abschätzung für die Umwelt basiert auf FOCUS-Exposit.

#### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 11	Nicht-industrielles Sprühen	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen	
PROC 19	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung	
PROC 25	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen	



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>PROC 26</b>	Handhabung von anorganischen Feststoffen bei Umgebungstemperatur			
<b>ERC2, ERC8a, ERC8b, ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f</b>	Breite dispersive Innen- und Außenverwendung von reaktiven Stoffen oder Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen			
<b>2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition</b>				
<b>Eigenschaften des Produkts</b>				
Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions-determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.				
<b>PROC</b>	<b>Verwendung in Zubereitung</b>	<b>Gehalt in Zubereitung</b>	<b>Physikalische Form</b>	<b>Emissionspotenzial</b>
<b>PROC 25</b>	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver, geschmolzen	hoch
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	mittel
<b>Verwendete Mengen</b>				
Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widergespiegelt).				
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition</b>				
<b>PROC</b>	<b>Dauer der Exposition</b>			
<b>PROC 11, 16, 17, 18, 19</b>	≤ 240 Minuten			
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	480 Minuten (nicht eingeschränkt)			
<b>Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>				
Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m³/Schicht (8 Stunden) angenommen.				
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition</b>				
Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.				
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen</b>				
In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.				

<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer</b>				
<b>PROC</b>	<b>Grad der Separierung</b>	<b>Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)</b>	<b>Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)</b>	<b>Weitere Informationen</b>
<b>PROC 11, 16</b>	Eine potenziell erforderliche	Generische lokale Entlüftung	72 %	-

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>PROC 17, 18</b>	Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionszeit kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Integrierte lokale Entlüftung	87 %	-
<b>PROC 19</b>		Nicht zutreffend	NZ	-
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>		Nicht erforderlich	NZ	-

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition**

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
<b>PROC 2, 3, 16, 19</b>	FFP1-Maske	APF = 4	Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschirm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
<b>PROC 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 13, 17, 18, 25, 26</b>	FFP2-Maske	APF = 10		
<b>PROC 11</b>	FFP1-Maske	APF = 10		
<b>PROC 15</b>	Nicht erforderlich	NZ		

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkmalen aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbearbeitung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein

Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

**2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei landwirtschaftlichem Bodenschutz**

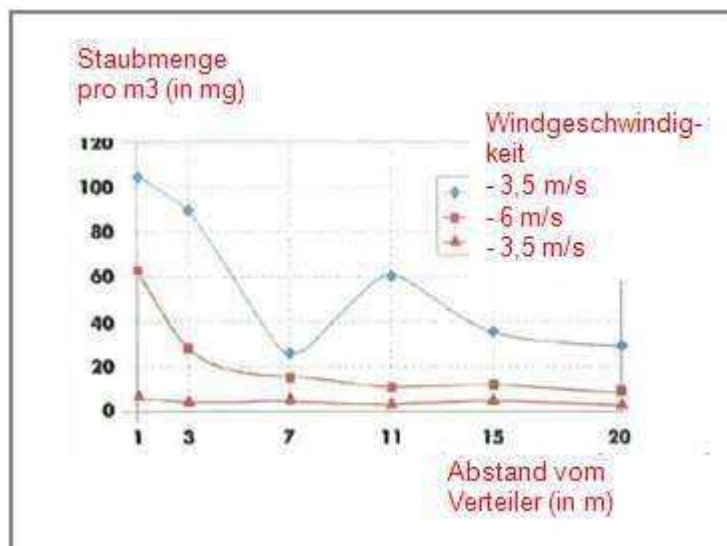
Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

**Eigenschaften des Produkts**

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

**Verwendete Mengen**

Natürlicher hydraulischer Kalk	2 420 kg/ha
--------------------------------	-------------

**Häufigkeit und Dauer der Verwendung**

1 Tag/Jahr (1 Anwendung pro Jahr). Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 2 420 kg/ha nicht überschritten wird (NHL)

**Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden**

Oberflächengewässervolumen: 300 l/m<sup>2</sup> Feldoberfläche:  
1 ha

**Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition**

Außenverwendung von Produkten  
Bodenmischtiefe: 20 cm

**Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen**

Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

**Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden**

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen am Standort**

Im Einklang mit den Anforderungen an die gute landwirtschaftliche Praxis sollte landwirtschaftlicher Boden vor der Anwendung von Kalk analysiert und die Anwendungsrate entsprechend den Ergebnissen einer solchen Analyse angepasst werden.

**2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei Bodenbehandlung im Tiefbau**

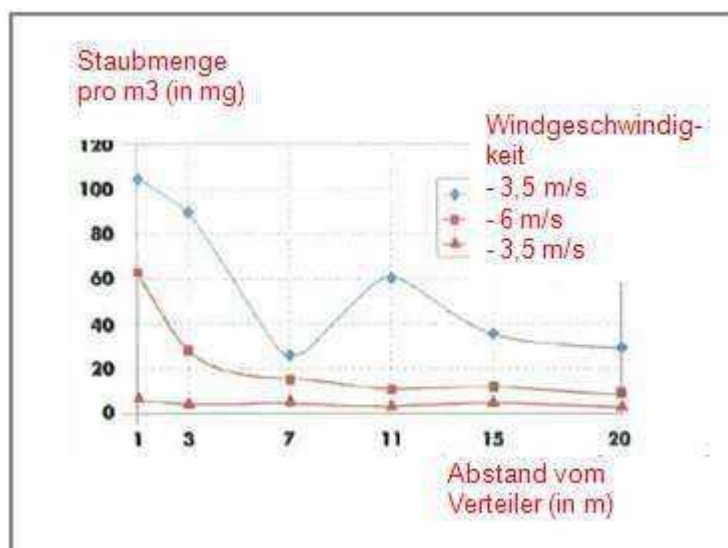
**Eigenschaften des Produkts**

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

**Verwendete Mengen**

Natürlicher hydraulischer Kalk

256 865 kg/ha

**Häufigkeit und Dauer der Verwendung**

1 Tag/Jahr und nur einmal während einer Nutzungsdauer. Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 256 865 kg/ha nicht überschritten wird (NHL)

**Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden**

Feldoberfläche: 1 ha

**Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition**

Außenverwendung von Produkten  
Bodenmischtiefe: 20 cm

**Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen**

Kalk wird nur im Bereich der Technosphäre vor dem Straßenbau angewandt. Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

**Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden**

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

**3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle**

Berufsbedingte Exposition

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Natürlicher hydraulischer Kalk von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 26	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0,25 – 0,825)		Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.

#### Umweltexposition für landwirtschaftlichen Bodenschutz

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für Boden und Oberflächengewässer wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowsi et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise Abdrifts entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können: Nach der Anwendung am Boden ist die Migration von Natürlicher hydraulischer Kalk durch Abdrift in Oberflächengewässer möglich.

Umweltemissionen	Siehe verwendete Mengen			
Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen	Nicht relevant für landwirtschaftlichen Bodenschutz			
Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment	Stoff	PEC (ug/l)	PNEC (ug/l)	RCR
	Natürlicher hydraulischer Kalk	8	574	0,015
Expositionskonzentration in Sedimenten	Wie oben beschrieben wird weder von einer Kalkexposition in Oberflächengewässer noch in Sediment ausgegangen. Darüber hinaus reagieren die Hydroxidionen in natürlichem Gewässer mit HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> und bilden Wasser und CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> . CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> bildet CaCO <sub>3</sub> nach Reaktion mit Ca <sup>2+</sup> . Das Calciumcarbonat wird ausgefällt und lagert sich auf dem Sediment ab. Calciumcarbonat besitzt eine geringe Löslichkeit und ist ein Bestandteil von natürlichem Boden.			
Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser	Stoff	PEC (mg/l)	PNEC (mg/l)	RCR
	Natürlicher hydraulischer Kalk	711,69	1262	0,56
Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment	Dieser Punkt ist nicht relevant. Natürlicher hydraulischer Kalk ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			

#### Umweltexposition bei der Bodenbehandlung im Tiefbau

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Die Bodenbehandlung im Tiefbausenarium basiert auf einem Straßenrandszenarium. Auf der Sonderfachtagung zum Thema Straßenrand (Ispra, 5. September 2003) haben sich die EU-Mitgliedstaaten auf eine Definition für „Straßen-Technosphäre“ geeinigt. Die Straßen-Technosphäre lässt sich definieren als „die gebaute Umwelt, die die geotechnischen Funktionen der Straße in Verbindung mit ihrer Struktur, ihrem Betrieb und ihrer Instandhaltung, einschließlich der Anlagen zur Gewährleistung der Straßensicherheit und des Abflusses, erfüllt. Diese Technosphäre, die den befestigten und unbefestigten Randstreifen am Rand der Fahrbahn beinhaltet, wird in der Senkrechten durch den Grundwasserspiegel bestimmt. Zuständig für diese Straßen-Technosphäre, einschließlich Straßensicherheit, Straßeninstandhaltung, Verhütung der Verschmutzung und Wassermanagement ist die Straßenbehörde.“ Die Straßen-Technosphäre wurde daher als Beurteilungsendpunkt für die Risikobeurteilung ausgeschlossen. Die Zielzone ist die Zone außerhalb der Technosphäre, auf die sich die UmweltRisikobeurteilung bezieht.

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für den Boden wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowski et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise der Abdrift entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können.

<b>Umweltemissionen</b>	Siehe verwendete Mengen			
<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	Natürlicher hydraulischer Kalk	819,32	1262	0,65
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Natürlicher hydraulischer Kalk ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter $10^{-5}$ Pa.			
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			

#### Umweltexposition bei anderen Verwendungen

Bei allen anderen Verwendungen wird keine quantitative Abschätzung der Umweltexposition durchgeführt, da

- die Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen weniger streng sind als diejenigen, die für den landwirtschaftlichen Bodenschutz oder die Bodenbehandlung im Tiefbau beschrieben wurden
- Kalk ist ein Inhaltsstoff einer Matrix und chemisch in diese eingebunden. Freisetzungen sind unerheblich und reichen nicht aus, um eine pH-Verschiebung in Boden, Abwasser oder Oberflächengewässer zu bewirken
- Kalk wird speziell zur Freisetzung von CO<sub>2</sub>-freier Atemluft nach Reaktion mit CO<sub>2</sub> eingesetzt. Solche Anwendungen beziehen sich nur auf das Luftkompartiment, wobei die Eigenschaften von Kalk ausgenutzt werden
- Neutralisierung/pH-Verschiebung ist der beabsichtigte Verwendungszweck und es sind keine zusätzlichen Auswirkungen über die gewünschten Auswirkungen hinaus vorhanden.

**4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet**



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNELWert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit  $\geq$  10 % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ES-Nummer 9.9: Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit hoher Staubigkeit

### Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer

#### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Gewerbliche Verwendungen von Kalkstoffen in Form von Feststoffen/Pulver mit hoher Staubigkeit
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU22, SU1, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU10, SU11, SU12, SU13, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 PC1, PC2, PC3, PC7, PC8, PC9a, PC9b, PC11, PC12, PC13, PC14, PC15, PC16, PC17, PC18, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC27, PC28, PC29, PC30, PC31, PC32, PC33, PC34, PC35, PC36, PC37, PC39, PC40 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltaussetzkategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE. Die Abschätzung für die Umwelt basiert auf FOCUS-Exposit.

#### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

PROC/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
PROC 2	Verwendung in geschlossenem, kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition	Weitere Informationen sind Kapitel R.12: System der Verwendungsdeskriptoren (ECHA-2010-G-05-DE) der ECHA-Leitlinien zu Informationsanforderungen und Stoffsicherheitsbeurteilung zu entnehmen.
PROC 3	Verwendung in geschlossenem Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)	
PROC 4	Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht	
PROC 5	Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)	
PROC 8a	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 8b	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen	
PROC 9	Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung)	
PROC 10	Auftragen durch Rollen oder Streichen	
PROC 11	Nicht-industrielles Sprühen	
PROC 13	Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen	
PROC 15	Verwendung als Laborreagenz	
PROC 16	Verwendung von Material als Brennstoffquelle, begrenzte Exposition gegenüber unverbranntem Produkt ist zu erwarten	
PROC 17	Schmierung unter Hochleistungsbedingungen und in teilweise offenem Verfahren	
PROC 18	Fetten unter Hochleistungsbedingungen	
PROC 19	Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung	
PROC 25	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen	

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>PROC 26</b>	Handhabung von anorganischen Feststoffen bei Umgebungstemperatur
<b>ERC2, ERC8a, ERC8b, ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f</b>	Breite dispersive Innen- und Außenverwendung von reaktiven Stoffen oder Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen

## 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions-determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.

PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
<b>Alle anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	nicht eingeschränkt		Feststoff/Pulver	hoch

### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widergespiegelt).

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
<b>PROC 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 16, 17, 18, 19, 26</b>	≤ 240 Minuten
<b>PROC 11</b>	≤ 60 Minuten
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmerexposition

Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
<b>PROC 4, 5, 8a, 8b, 9, 11, 16, 26</b>	Eine potenziell erforderliche	Generische lokale Entlüftung	72 %	-

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>PROC 17, 18</b>	Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionszeit kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Integrierte lokale Entlüftung	87 %	-
<b>PROC 19</b>		Nicht zutreffend	NZ	Nur in gut gelüfteten Räumen oder draußen (Wirkungsgrad 50 %)
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>		Nicht erforderlich	NZ	-

**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition**

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
<b>PROC 9, 26</b>	FFP1-Maske	APF = 4	Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschirm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
<b>PROC 11, 17, 18, 19</b>	FFP3-Maske	APF = 20		
<b>PROC 25</b>	FFP2-Maske	APF = 10		
<b>Alle anderen anwendbaren Verfahrenskategorien (PROC)</b>	FFP2-Maske	APF = 10		

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

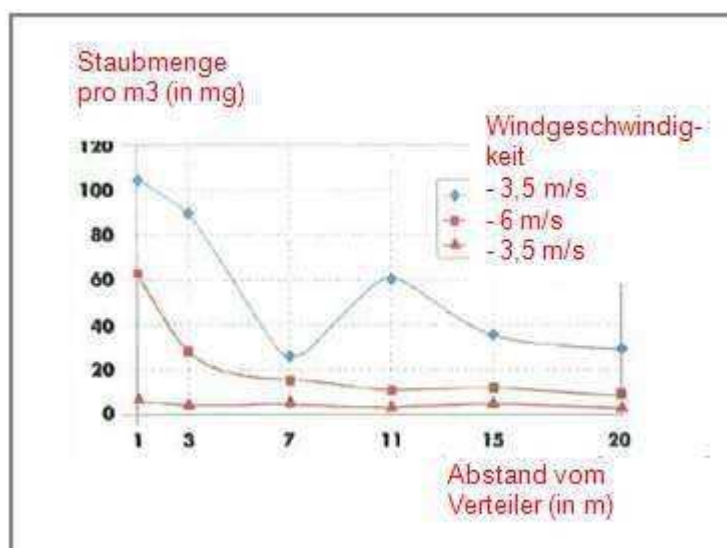
Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmerkmale aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

### – nur relevant für landwirtschaftlichen Bodenschutz

#### Eigenschaften des Produkts

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

#### Verwendete Mengen

Natürlicher hydraulischer Kalk	2 420 kg/ha
--------------------------------	-------------

#### Häufigkeit und Dauer der Verwendung

1 Tag/Jahr (1 Anwendung pro Jahr). Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 2 420 kg/ha nicht überschritten wird (NHL)

#### Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Oberflächengewässervolumen: 300 l/m<sup>2</sup> Feldoberfläche:  
1 ha

#### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition

Außenverwendung von Produkten  
Bodenmischtiefe: 20 cm

#### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

**Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden**

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

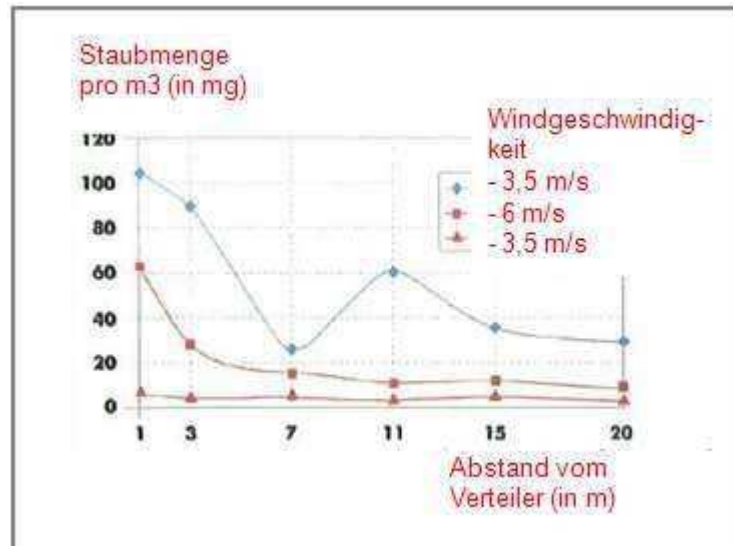
**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen am Standort**

Im Einklang mit den Anforderungen an die gute landwirtschaftliche Praxis sollte landwirtschaftlicher Boden vor der Anwendung von Kalk analysiert und die Anwendungsrate entsprechend den Ergebnissen einer solchen Analyse angepasst werden.

**2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei Bodenbehandlung im Tiefbau**

**Eigenschaften des Produkts**

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

**Verwendete Mengen**

Natürlicher hydraulischer Kalk 256 865 kg/ha

**Häufigkeit und Dauer der Verwendung**

1 Tag/Jahr und nur einmal während einer Nutzungsdauer. Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 256 865 kg/ha nicht überschritten wird (NHL)

**Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden**

Feldoberfläche: 1 ha

**Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition**

Außenverwendung von Produkten  
Bodenmischtiefe: 20 cm

**Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen**

Kalk wird nur im Bereich der Technosphäre vor dem Straßenbau angewandt. Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

**Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden**

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

#### Berufsbedingte Exposition

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Natürlicher hydraulischer Kalk von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 2, 3, 4, 5, 8a, 8b, 9, 10, 11, 13, 15, 16, 17, 18, 19, 25, 26	MEASE	< 1 mg/m <sup>3</sup> (0,5 – 0,825)		Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.

#### Umweltexposition für landwirtschaftlichen Bodenschutz

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für Boden und Oberflächengewässer wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowski et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise Abdrifts entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können: Nach der Anwendung am Boden ist die Migration von Natürlicher hydraulischer Kalk durch Abdrift in Oberflächengewässer möglich.

Umweltemissionen	Siehe verwendete Mengen			
Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen	Nicht relevant für landwirtschaftlichen Bodenschutz			
Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment	<b>Stoff</b>	<b>PEC (ug/l)</b>	<b>PNEC (ug/l)</b>	<b>RCR</b>
	Natürlicher hydraulischer Kalk	8	574	0,015
Expositionskonzentration in Sedimenten	Wie oben beschrieben wird weder von einer Kalkexposition in Oberflächengewässer noch in Sediment ausgegangen. Darüber hinaus reagieren die Hydroxidionen in natürlichem Gewässer mit HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> und bilden Wasser und CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> . CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> bildet CaCO <sub>3</sub> nach Reaktion mit Ca <sup>2+</sup> . Das Calciumcarbonat wird ausgefällt und lagert sich auf dem Sediment ab. Calciumcarbonat besitzt eine geringe Löslichkeit und ist ein Bestandteil von natürlichem Boden.			
Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	Natürlicher hydraulischer Kalk	712	1262	0,56
Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment	Dieser Punkt ist nicht relevant. Natürlicher hydraulischer Kalk ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			

#### Umweltexposition bei der Bodenbehandlung im Tiefbau

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Die Bodenbehandlung im Tiefbauszenarium basiert auf einem Straßenrandszenarium. Auf der Sonderfachtagung zum Thema Straßenrand (Ispra, 5. September 2003) haben sich die EU-Mitgliedstaaten auf eine Definition für „Straßen-Technosphäre“ geeinigt. Die Straßen-Technosphäre lässt sich definieren als „die gebaute Umwelt, die die geotechnischen Funktionen der Straße in Verbindung mit ihrer Struktur, ihrem Betrieb und ihrer Instandhaltung, einschließlich der Anlagen zur Gewährleistung der Straßensicherheit und des Abflusses, erfüllt. Diese Technosphäre, die den befestigten und unbefestigten Randstreifen am Rand der Fahrbahn beinhaltet, wird in der Senkrechten durch den Grundwasserspiegel bestimmt. Zuständig für diese Straßen-Technosphäre, einschließlich Straßensicherheit, Straßeninstandhaltung, Verhütung der Verschmutzung und Wassermanagement ist die Straßenbehörde.“ Die Straßen-Technosphäre wurde daher als Beurteilungsendpunkt für die Risikobeurteilung ausgeschlossen. Die Zielzone ist die Zone außerhalb der Technosphäre, auf die sich die UmweltRisikobeurteilung bezieht.

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für den Boden wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowski et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise der Abdrift entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können.

<b>Umweltemissionen</b>	Siehe verwendete Mengen			
<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	Natürlicher hydraulischer Kalk	819,32	1262	0,65
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Natürlicher hydraulischer Kalk ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter $10^{-5}$ Pa.			
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			

#### Umweltexposition bei anderen Verwendungen

Bei allen anderen Verwendungen wird keine quantitative Abschätzung der Umweltexposition durchgeführt, da

- die Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen weniger streng sind als diejenigen, die für den landwirtschaftlichen Bodenschutz oder die Bodenbehandlung im Tiefbau beschrieben wurden
- Kalk ist ein Inhaltsstoff einer Matrix und chemisch in diese eingebunden. Freisetzungen sind unerheblich und reichen nicht aus, um eine pH-Verschiebung in Boden, Abwasser oder Oberflächengewässer zu bewirken
- Kalk wird speziell zur Freisetzung von CO<sub>2</sub>-freier Atemluft nach Reaktion mit CO<sub>2</sub> eingesetzt. Solche Anwendungen beziehen sich nur auf das Luftkompartiment, wobei die Eigenschaften von Kalk ausgenutzt werden
- Neutralisierung/pH-Verschiebung ist der beabsichtigte Verwendungszweck und es sind keine zusätzlichen Auswirkungen über die gewünschten Auswirkungen hinaus vorhanden.

**4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet**

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNELWert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit  $\geq$  10 % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

**Wichtiger Hinweis:** Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ES-Nummer 9.10: Gewerbliche Verwendung von Kalkstoffen in der Bodenbehandlung

### Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer

#### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Gewerbliche Verwendung von Kalkstoffen in der Bodenbehandlung
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU22 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf Messdaten sowie auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE. Die Abschätzung für die Umwelt basiert auf FOCUS-Exposit.

#### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

Aufgabe/ERC	REACH-Definition	Betroffene Aufgaben
Fräsen	PROC 5	Zubereitung und Verwendung von Natürlicher hydraulischer Kalk zur Bodenbehandlung.
Laden des Verteilers	PROC 8b, PROC 26	
Anwendung auf dem Boden (Verteilung)	PROC 11	
ERC2, ERC8a, ERC8b, ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f	Breite dispersive Innen- und Außenverwendung von reaktiven Stoffen oder Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen	Natürlicher hydraulischer Kalk wird in zahlreichen Fällen von breiter dispersiver Verwendung angewandt: Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fisch- und Garnelenzucht, Bodenbehandlung und Umweltschutz.

#### 2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition

##### Eigenschaften des Produkts

Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositionsdeterminanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.

Aufgabe	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
Fräsen		nicht eingeschränkt	Feststoff/Pulver	hoch
Laden des Verteilers		nicht eingeschränkt	Feststoff/Pulver	hoch
Anwendung auf dem Boden (Verteilung)		nicht eingeschränkt	Feststoff/Pulver	hoch

##### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widerspiegelt).

##### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

Aufgabe	Dauer der Exposition
Fräsen	240 Minuten
Laden des Verteilers	240 Minuten
Anwendung auf dem Boden (Verteilung)	480 Minuten (nicht eingeschränkt)

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>
Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widergespiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m <sup>3</sup> /Schicht (8 Stunden) angenommen.
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmersexposition</b>
Verwendungsbedingungen (wie Prozesstemperatur und -druck) werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet.
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen</b>
In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer</b>				
Aufgabe	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung	Weitere Informationen
Fräsen	Die Separierung der Arbeitnehmer ist bei den durchgeführten Verfahren in der Regel nicht erforderlich.	Nicht erforderlich	NZ	-
Laden des Verteilers		Nicht erforderlich	NZ	-
Anwendung auf dem Boden (Verteilung)	Während der Anwendung sitzt der Arbeitnehmer im Fahrerhaus des Verteilers	Fahrerhaus mit gefilterter Luftzufuhr	99 %	-
<b>Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition</b>				
Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung</b>				
Aufgabe	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
Fräsen	FFP3-Maske	APF = 20	Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzhelm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
Laden des Verteilers	FFP3-Maske	APF = 20		
Anwendung auf dem Boden (Verteilung)	Nicht erforderlich	NZ		

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

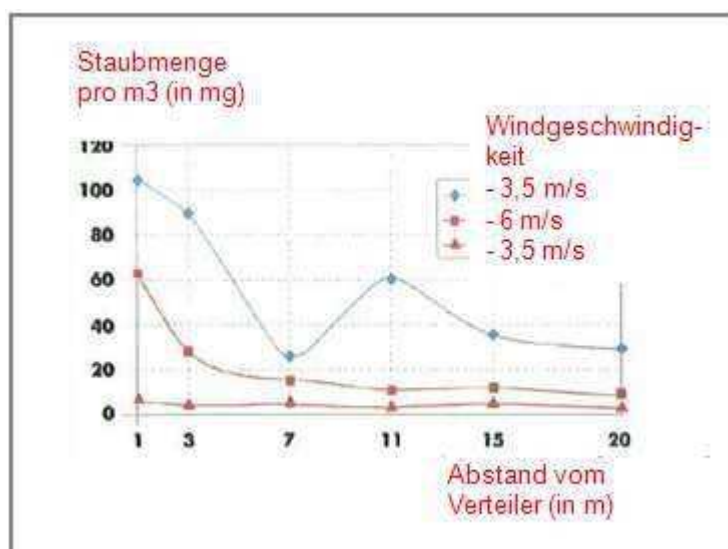
Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmerkmale aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtsbehaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

## 2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei landwirtschaftlichem Bodenschutz

### Eigenschaften des Produkts

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

### Verwendete Mengen

Natürlicher hydraulischer Kalk	2 420 kg/ha
--------------------------------	-------------

### Häufigkeit und Dauer der Verwendung

1 Tag/Jahr (1 Anwendung pro Jahr). Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 2,420 kg/ha nicht überschritten wird (NHL)

### Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Oberflächengewässervolumen: 300 l/m<sup>2</sup> Feldoberfläche:  
1 ha

### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition

Außenverwendung von Produkten  
Bodenmischtiefe: 20 cm

### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

**Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden**

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

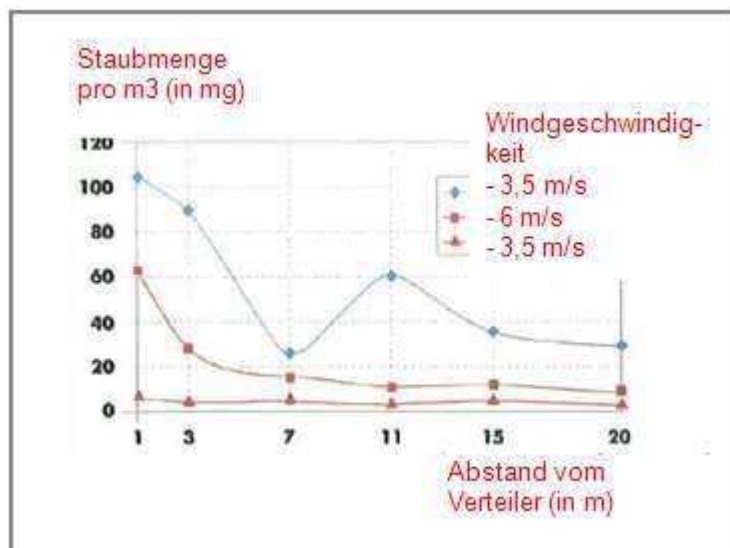
**Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung von Freisetzungen am Standort**

Im Einklang mit den Anforderungen an die gute landwirtschaftliche Praxis sollte landwirtschaftlicher Boden vor der Anwendung von Kalk analysiert und die Anwendungsrate entsprechend den Ergebnissen einer solchen Analyse angepasst werden.

**2.2 Beherrschung der Umweltexposition – nur relevant bei Bodenbehandlung im Tiefbau**

**Eigenschaften des Produkts**

Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubbmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)



(Abbildung entnommen aus: Laudet, A. et al., 1999)

**Verwendete Mengen**

Natürlicher hydraulischer Kalk | 256 865 kg/ha

**Häufigkeit und Dauer der Verwendung**

1 Tag/Jahr und nur einmal während einer Nutzungsdauer. Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 256 865 kg/ha nicht überschritten wird (NHL)

**Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden**

Feldoberfläche: 1 ha

**Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition**

Außenverwendung von Produkten  
Bodenmischtiefe: 20 cm

**Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen**

Kalk wird nur im Bereich der Technosphäre vor dem Straßenbau angewandt. Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.

**Technische standortinterne Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden**

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.

### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

#### Berufsbedingte Exposition

Messdaten und modellierte Expositionsschätzungen (MEASE) wurden für die Abschätzung der Inhalationsexposition herangezogen. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schadwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis auf der DNEL-Konzentration für Natürlicher hydraulischer Kalk von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub).

Aufgabe	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
Fräsen	MEASE	0,488 mg/m <sup>3</sup> (0,48)	Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.	
Laden des Verteilers	MEASE (PROC 8b)	0,488 mg/m <sup>3</sup> (0,48)		
Anwendung auf dem Boden (Verteilung)	Messdaten	0,880 mg/m <sup>3</sup> (0,88)		

#### Umweltposition für landwirtschaftlichen Bodenschutz

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für Boden und Oberflächengewässer wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowksi et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise Abdrifts entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können: Nach der Anwendung am Boden ist die Migration von Natürlicher hydraulischer Kalk durch Abdrift in Oberflächengewässer möglich.

Umweltemissionen	Siehe verwendete Mengen			
Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen	Nicht relevant für landwirtschaftlichen Bodenschutz			
Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment	<b>Stoff</b>	<b>PEC (ug/l)</b>	<b>PNEC (ug/l)</b>	<b>RCR</b>
	Natürlicher hydraulischer Kalk	8	574	0,015
Expositionskonzentration in Sedimenten	Wie oben beschrieben wird weder von einer Kalkexposition in Oberflächengewässer noch in Sediment ausgegangen. Darüber hinaus reagieren die Hydroxidionen in natürlichem Gewässer mit HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> und bilden Wasser und CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> . CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> bildet CaCO <sub>3</sub> nach Reaktion mit Ca <sup>2+</sup> . Das Calciumcarbonat wird ausgefällt und lagert sich auf dem Sediment ab. Calciumcarbonat besitzt eine geringe Löslichkeit und ist ein Bestandteil von natürlichem Boden.			
Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	Natürlicher hydraulischer Kalk	712	1262	0,56
Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment	Dieser Punkt ist nicht relevant. Natürlicher hydraulischer Kalk ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter 10 <sup>-5</sup> Pa.			
Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			

#### Umweltposition bei der Bodenbehandlung im Tiefbau

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Die Bodenbehandlung im Tiefbausenarium basiert auf einem Straßenrandszenarium. Auf der Sonderfachtagung zum Thema Straßenrand (Ispra, 5. September 2003) haben sich die EU-Mitgliedstaaten auf eine Definition für „Straßen-Technosphäre“ geeinigt. Die Straßen-Technosphäre lässt sich definieren als „die gebaute Umwelt, die die geotechnischen Funktionen der Straße in Verbindung mit ihrer Struktur, ihrem Betrieb und ihrer Instandhaltung, einschließlich der Anlagen zur Gewährleistung der Straßensicherheit und des Abflusses, erfüllt. Diese Technosphäre, die den befestigten und unbefestigten Randstreifen am Rand der Fahrbahn beinhaltet, wird in der Senkrechten durch den Grundwasserspiegel bestimmt. Zuständig für diese Straßen-Technosphäre, einschließlich Straßensicherheit, Straßeninstandhaltung, Verhütung der Verschmutzung und Wassermanagement ist die Straßenbehörde.“ Die Straßen-Technosphäre wurde daher als Beurteilungsendpunkt für die Risikobeurteilung ausgeschlossen. Die Zielzone ist die Zone außerhalb der Technosphäre, auf die sich die UmweltRisikobeurteilung bezieht.

Die Berechnung der voraussichtlichen Umweltkonzentration (PEC) für den Boden wurde basierend auf der FOCUS Soil Group (FOCUS, 1996) sowie dem „Draft guidance on the calculation of predicted environmental concentration values (PEC) of plant protection products for soil, ground water, surface water and sediment“ (Kloskowksi et al., 1999) durchgeführt. Das FOCUS/EXPOSIT-Modellierungstool wird EUSES vorgezogen, da es für die Anwendung in der Landwirtschaft wie in diesem Fall besser geeignet ist, da der Abdrift bei der Modellierung berücksichtigt werden muss. FOCUS ist ein Modell, das anfänglich für Biozidanwendungen konzipiert und basierend auf dem deutschen Modell EXPOSIT 1.0 weiterentwickelt wurde, wobei Parameter wie beispielsweise der Abdrift entsprechend den gesammelten Daten verbessert werden können.

<b>Umweltemissionen</b>	Siehe verwendete Mengen			
<b>Expositionskonzentration in Abwasserkläranlagen</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration im pelagischen Gewässerkompartiment</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentration in Sedimenten</b>	Nicht relevant für das Straßenrandszenarium			
<b>Expositionskonzentrationen in Boden und Grundwasser</b>	<b>Stoff</b>	<b>PEC (mg/l)</b>	<b>PNEC (mg/l)</b>	<b>RCR</b>
	Natürlicher hydraulischer Kalk	819,32	1262	0,65
<b>Expositionskonzentration im atmosphärischen Kompartiment</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant. Natürlicher hydraulischer Kalk ist nicht flüchtig. Der Dampfdruck liegt unter $10^{-5}$ Pa.			
<b>Expositionskonzentration mit Relevanz für die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)</b>	Dieser Punkt ist nicht relevant, da Calcium in der Umwelt als omnipräsent und wesentlich betrachtet werden kann. Die erfassten Verwendungen haben keinen erheblichen Einfluss auf die Verteilung der Bestandteile (Ca <sup>2+</sup> und OH <sup>-</sup> ) in der Umwelt.			

#### Umweltexposition bei anderen Verwendungen

Bei allen anderen Verwendungen wird keine quantitative Abschätzung der Umweltexposition durchgeführt, da

- die Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen weniger streng sind als diejenigen, die für den landwirtschaftlichen Bodenschutz oder die Bodenbehandlung im Tiefbau beschrieben wurden
- Kalk ist ein Inhaltsstoff einer Matrix und chemisch in diese eingebunden. Freisetzungen sind unerheblich und reichen nicht aus, um eine pH-Verschiebung in Boden, Abwasser oder Oberflächengewässer zu bewirken
- Kalk wird speziell zur Freisetzung von CO<sub>2</sub>-freier Atemluft nach Reaktion mit CO<sub>2</sub> eingesetzt. Solche Anwendungen beziehen sich nur auf das Luftkompartiment, wobei die Eigenschaften von Kalk ausgenutzt werden
- Neutralisierung/pH-Verschiebung ist der beabsichtigte Verwendungszweck und es sind keine zusätzlichen Auswirkungen über die gewünschten Auswirkungen hinaus vorhanden.

**4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet**

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNEL-Wert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE ([www.ebrc.de/mease.html](http://www.ebrc.de/mease.html)) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit  $\geq 10$  % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.

DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)

Wichtiger Hinweis: Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ES-Nummer 9.11: Gewerbliche Verwendungen von Erzeugnissen/Behältern, die Kalkstoffe enthalten

Expositionsszenariumsformat (1) für Verwendungen durch Arbeitnehmer				
1. Titel				
<b>Freier Kurztitel</b>	Gewerbliche Verwendungen von Erzeugnissen/Behältern, die Kalkstoffe enthalten			
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU22, SU1, SU5, SU6a, SU6b, SU7, SU10, SU11, SU12, SU13, SU16, SU17, SU18, SU19, SU20, SU23, SU24 AC1, AC2, AC3, AC4, AC5, AC6, AC7, AC8, AC10, AC11, AC13 (entsprechende Verfahrens- und Umweltfreisetzungskategorien werden in Abschnitt 2 nachfolgend angegeben)			
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Die erfassten Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten werden in Abschnitt 2 nachfolgend beschrieben.			
<b>Abschätzungsmethode</b>	Die Abschätzung der Inhalationsexposition basiert auf dem Expositionsabschätzungstool MEASE.			
2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen				
PROC/ERC	REACH-Definition		Betroffene Aufgaben	
<b>PROC 0</b>	Sonstiges Verfahren (PROC 21 (geringes Emissionspotenzial) stellvertretend für die Expositionsschätzung)		Verwendung von Behältern, die Natürlicher hydraulischer Kalk/Zubereitungen als CO <sub>2</sub> -Absorptionsmittel (z. B. Atemschutzgerät) enthalten	
<b>PROC 21</b>	Energiearme Handhabung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind		Handhabung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind	
<b>PROC 24</b>	(Mechanische) Hochleistungsbearbeitung von Stoffen, die in Materialien und/oder Erzeugnissen gebunden sind		Schleifen, mechanisches Schneiden	
<b>PROC 25</b>	Sonstige Warmbearbeitung mit Metallen		Schweißen, Löten	
<b>ERC10, ERC11, ERC12</b>	Breite dispersive Innen- und Außenverwendung von langlebigen Erzeugnissen und Materialien mit geringer Freisetzung		Natürlicher hydraulischer Kalk gebunden in oder an Erzeugnisse und Materialien wie beispielsweise: Baustoffe aus Holz und Kunststoff (z. B. Abflussrinnen, Abflussrohre), Bodenbeläge, Möbel, Spielzeug, Lederprodukte, Papier- und Kartonprodukte (Zeitschriften, Bücher, Zeitungen und Packpapier), elektronische Geräte (Gehäuse)	
2.1 Beherrschung der Arbeitnehmerexposition				
Eigenschaften des Produkts				
Entsprechend dem MEASE-Ansatz ist das stoffspezifische Emissionspotenzial eine der wichtigsten Expositions determinanten. Dies spiegelt sich im MEASE-Tool durch die Zuordnung einer so genannten Fugazitätsklasse wider. Bei Vorgängen, die mit Feststoffen bei Umgebungstemperatur durchgeführt werden, basiert die Fugazität auf der Staubigkeit dieses Stoffs. Hingegen ist die Fugazität bei der Warmbearbeitung von Metallen temperaturabhängig, wobei die Prozesstemperatur und der Schmelzpunkt des Stoffs in Betracht gezogen werden. Als dritte Gruppe basieren stark abrasive Aufgaben auf dem Grad der Abrasion anstatt auf dem stoffeigenen Emissionspotenzial.				
PROC	Verwendung in Zubereitung	Gehalt in Zubereitung	Physikalische Form	Emissionspotenzial
<b>PROC 0</b>	nicht eingeschränkt		massive Gegenstände (Pellets), geringes Staubbildungspotenzial aufgrund Abrasion während vorangehender Füll- und Handhabungstätigkeiten in Verbindung mit Pellets, nicht während des Tragens von Atemschutzgeräten	gering („Worst Case“-Annahme, da aufgrund des sehr geringen Abrasionspotenzials während des Tragens von Atemschutzgeräten nicht von einer Inhalationsexposition ausgegangen wird)

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

PROC 21	nicht eingeschränkt	massive Gegenstände	sehr gering
PROC 24, 25	nicht eingeschränkt	massive Gegenstände	hoch

#### Verwendete Mengen

Bei diesem Szenarium wird nicht davon ausgegangen, dass sich die pro Schicht gehandhabte Menge auf die Exposition an sich auswirkt. Die Hauptdeterminante des verfahrenseigenen Emissionspotenzials bildet stattdessen die Kombination aus der Größenordnung des Vorgangs (industriell gegenüber gewerblich) und dem Grad des Einschlusses bzw. der Automatisierung (wie in der Verfahrenskategorie widerspiegelt).

#### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

PROC	Dauer der Exposition
PROC 0	480 Minuten (nicht eingeschränkt im Hinblick auf die berufsbedingte Exposition gegenüber Natürlicher hydraulischer Kalk, die tatsächliche Dauer des Tragens kann aufgrund der Gebrauchsanweisung für das tatsächliche Atemschutzgerät eingeschränkt sein)
PROC 21	480 Minuten (nicht eingeschränkt)
PROC 24, 25	≤ 240 Minuten

#### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Als Atemvolumen pro Schicht während aller Verfahrensschritte, die in den Verfahrenskategorien widerspiegelt werden, wird ein Volumen von 10 m<sup>3</sup>/Schicht (8 Stunden) angenommen.

#### Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Arbeitnehmersexposition

Verwendungsbedingungen wie Prozesstemperatur und -druck werden im Hinblick auf die Abschätzung der berufsbedingten Exposition für die durchgeführten Verfahren nicht als relevant betrachtet. In Verfahrensschritten mit sehr hohen Temperaturen (z. B. PROC 22, 23, 25) basiert die Expositionsabschätzung in MEASE jedoch auf dem Verhältnis zwischen Prozesstemperatur und Schmelzpunkt. Da davon ausgegangen wird, dass die zugehörigen Temperaturen innerhalb der Branche variieren, wurde das höchste Verhältnis als „Worst Case“-Annahme für die Expositionsabschätzung angenommen. Somit werden in diesem Expositionsszenarium alle Prozesstemperaturen für PROC 22, 23 und PROC 25 automatisch erfasst.

#### Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen

In den Verfahren sind im Allgemeinen keine Risikomanagementmaßnahmen auf Prozessebene (z. B. Einschluss oder Abgrenzung der Emissionsquelle) erforderlich.

#### Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Beherrschung der Verbreitung von der Quelle bis zum Arbeitnehmer

PROC	Grad der Separierung	Lokalisierte Begrenzung (Localised Controls, LC)	Wirkungsgrad der lokalisierten Begrenzung (gemäß MEASE)	Weitere Informationen
PROC 0, 21, 24, 25	Eine potenziell erforderliche Separierung der Arbeitnehmer von der Emissionsquelle wird vorstehend unter „Häufigkeit und Dauer der Exposition“ angegeben. Eine Verringerung der Expositionsdauer kann beispielsweise erreicht werden, indem belüftete (Druck positiv) Kontrollräume eingerichtet werden oder die Arbeitnehmer von Arbeitsplätzen mit entsprechender Exposition entfernt werden.	Nicht erforderlich	NZ	-

#### Organisatorische Maßnahmen zur Verhinderung/Begrenzung der Freisetzung, Verbreitung und Exposition



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Einatmen oder Verschlucken vermeiden. Um eine sichere Handhabung des Stoffs sicherzustellen, sind allgemeine Hygienemaßnahmen am Arbeitsplatz erforderlich. Diese Maßnahmen umfassen gute persönliche und hauswirtschaftliche Praktiken (z. B. regelmäßiges Reinigen mit geeigneten Reinigungsgeräten), weder Essen noch Rauchen am Arbeitsplatz, Tragen von Standard-Arbeitskleidung und -schuhen, wenn nachstehend nichts anderes angegeben wird. Am Ende der Arbeitsschicht duschen und Kleidung wechseln. Keine kontaminierte Kleidung zuhause tragen. Staub nicht mit Druckluft wegblasen.

**Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes, der Hygiene und der Gesundheitsbeurteilung**

PROC	Spezifikation des Atemschutzgeräts	Wirkungsgrad des Atemschutzgeräts (Zugewiesener Schutzfaktor (Assigned Protection Factor, APF))	Spezifikation der Handschuhe	Weitere persönliche Schutzausrüstung
PROC 0, 21	Nicht erforderlich	NZ	Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, ist das Tragen von Schutzhandschuhen bei allen Verfahrensschritten vorgeschrieben.	Es muss Augenschutz (z. B. Schutzbrillen oder Schutzschirm) getragen werden, außer wenn der potenzielle Augenkontakt aufgrund der Art der Anwendung (z. B. geschlossenes Verfahren) ausgeschlossen werden kann. Darüber hinaus müssen gegebenenfalls Gesichtsschutz, Schutzkleidung und Sicherheitsschuhe getragen werden.
PROC 24, 25	FFP1-Maske	APF = 4		

Atemschutzgeräte wie oben definiert werden nur getragen, wenn die folgenden Grundsätze gleichzeitig erfüllt sind: Bei der Dauer der Arbeiten (im Vergleich zur „Dauer der Exposition“ oben) sollte die zusätzliche körperliche Belastung für den Arbeitnehmer aufgrund des Atemwiderstands und des Gewichts des Atemschutzgeräts selbst sowie aufgrund der erhöhten Wärmebelastung durch das Umschließen des Kopfs in Betracht gezogen werden. Ferner sollte berücksichtigt werden, dass der Arbeitnehmer während des Tragens des Atemschutzgeräts in seinen Fähigkeiten im Hinblick auf den Gebrauch von Werkzeugen und die Kommunikation eingeschränkt ist.

Aus den obigen Gründen sollte der Arbeitnehmer daher (i) gesund sein (insbesondere angesichts der medizinischen Probleme, die sich auf das Tragen von Atemschutzgeräten auswirken), (ii) geeignete Gesichtsmarkmalen aufweisen, sodass Lecks zwischen Gesicht und Maske verringert werden (im Hinblick auf Narben und Gesichtshaarung). Die vorstehend empfohlene Ausrüstung, die eng am Gesicht anliegen muss, bietet den erforderlichen Schutz nur, wenn sie die Gesichtskonturen eng und sicher umschließt.

Arbeitgeber und Selbstständige sind laut Gesetz für die Instandhaltung und Ausgabe von Atemschutzgeräten und die Überwachung der korrekten Anwendung am Arbeitsplatz verantwortlich. Daher sollten sie geeignete Richtlinien für ein Atemschutzgeräte-Programm, in dem auch auf die Schulung der Arbeitnehmer eingegangen wird, festlegen und dokumentieren. Eine Übersicht der APF der verschiedenen Atemschutzgeräte (gemäß BS EN 529:2005) ist dem Glossar von MEASE zu entnehmen.

**2.2 Beherrschung der Umweltexposition**

**Eigenschaften des Produkts**

Kalk ist chemisch in einer/an eine Matrix mit sehr geringem Freisetzungspotenzial gebunden

**3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle**

**Berufsbedingte Exposition**

Zur Abschätzung der Inhalationsexposition wurde das Expositionsabschätzungstool MEASE verwendet. Das Risikoverhältnis (Risk Characterisation Ratio, RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (Derived No-Effect Level, DNEL) und muss als Nachweis für eine sichere Verwendung unter 1 liegen. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der DNEL-Konzentration für Natürlicher hydraulischer Kalk von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung, die mittels MEASE abgeleitet wurde (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das Risikoverhältnis (RCR) eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

PROC	Angewandte Methode zur Abschätzung der Inhalationsexposition	Abschätzung der Inhalationsexposition (Risikoverhältnis (RCR))	Angewandte Methode zur Abschätzung der dermalen Exposition	Abschätzung der dermalen Exposition (Risikoverhältnis (RCR))
PROC 0	MEASE (PROC 21)	0,5 mg/m <sup>3</sup> (0,5)	Da Natürlicher hydraulischer Kalk als hautreizend eingestuft ist, muss die dermale Exposition minimal gehalten werden, soweit dies technisch möglich ist. Für dermale Wirkungen wurde keine DNEL-Konzentration abgeleitet. Somit wird die dermale Exposition in diesem Expositionsszenarium nicht abgeschätzt.	
PROC 21	MEASE	0,05 mg/m <sup>3</sup> (0,05)		
PROC 24	MEASE	0,825 mg/m <sup>3</sup> (0,825)		
PROC 25	MEASE	0,6 mg/m <sup>3</sup> (0,6)		
<b>Umweltextposition</b>				
Kalk ist ein Inhaltsstoff und chemisch in einer Matrix gebunden: Während der normalen und vorhersehbaren Verwendungsbedingungen erfolgt keine absichtliche Freisetzung von Kalk. Freisetzungen sind unerheblich und reichen nicht aus, um eine pH-Verschiebung in Boden, Abwasser oder Oberflächengewässer zu bewirken.				
<b>4. Leitlinien für den nachgeschalteten Anwender zur Bewertung, ob er innerhalb der im ES festgelegten Grenzen arbeitet</b>				
<p>Der nachgeschaltete Anwender bewegt sich innerhalb der im ES festgelegten Grenzen, wenn entweder die vorgeschlagenen Risikomanagementmaßnahmen wie oben beschrieben eingehalten werden oder der nachgeschaltete Anwender selbst nachweisen kann, dass seine Verwendungsbedingungen und umgesetzten Risikomanagementmaßnahmen geeignet sind. Hierzu muss er nachweisen, dass die Inhalations- und dermale Exposition auf eine Konzentration unter dem jeweiligen DNELWert (vorausgesetzt, dass die betreffenden Verfahren und Tätigkeiten unter die oben genannten Verfahrenskategorien (PROC) fallen) wie nachfolgend beschrieben begrenzt wird. Falls keine Messdaten verfügbar sind, kann der nachgeschaltete Anwender die zugehörige Exposition mithilfe eines geeigneten Skalierungstools wie beispielsweise MEASE (<a href="http://www.ebrc.de/mease.html">www.ebrc.de/mease.html</a>) abschätzen. Die Staubigkeit des Stoffs kann anhand des MEASE-Glossars bestimmt werden. Beispielsweise werden Stoffe mit einer Staubigkeit unter 2,5 % nach der Drehtrommelmethode (Rotating Drum Method, RDM) als Stoffe mit „geringer Staubigkeit“, Stoffe mit einer Staubigkeit unter 10 % (RDM) als Stoffe mit „mittlerer Staubigkeit“ und Stoffe mit einer Staubigkeit <math>\geq</math> 10 % als Stoffe mit „hoher Staubigkeit“ definiert.</p> <p>DNEL<sub>beim Einatmen</sub>: 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub)</p> <p><b>Wichtiger Hinweis:</b> Der nachgeschaltete Anwender muss sich der Tatsache bewusst sein, dass abgesehen von der oben angegebenen langfristigen DNEL-Konzentration eine DNEL-Konzentration für akute Wirkungen mit einem Wert von 4 mg/m<sup>3</sup> existiert. Durch den Nachweis der sicheren Verwendung bei Vergleich der Expositionsschätzungen mit der langfristigen DNEL-Konzentration wird daher auch die akute DNEL-Konzentration erfasst (nach Kapitel R.14 können akute Expositionshöhen durch Multiplikation der langfristigen Expositionsschätzungen mit dem Faktor 2 abgeleitet werden). Bei der Verwendung von MEASE für die Ableitung von Expositionsschätzungen ist zu beachten, dass im Rahmen einer Risikomanagementmaßnahme die Expositionsdauer lediglich auf eine halbe Schicht verkürzt werden sollte (resultierend in einer Expositionsreduktion von 40 %).</p>				

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ES-Nummer 9.12: Verbraucherverwendung von Baustoffen (Do-it-yourself, DIY)

### Expositionsszenariumsformat (2) für Verwendungen durch Verbraucher

#### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Verbraucherverwendung von Baustoffen
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU21, PC9a, PC9b, ERC8c, ERC8d, ERC8e, ERC8f
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Handhabung (Mischen und Füllen) von Pulverformulierungen Anwendung von flüssigen, breiigen Kalkzubereitungen.
<b>Beurteilungsmethode*</b>	Menschliche Gesundheit: Für die orale und dermale Exposition sowie für die Augenexposition wurde eine qualitative Abschätzung durchgeführt. Die Inhalationsexposition wurde durch das niederländische Modell beurteilt (van Hemmen, 1992). Umwelt: Es wird eine qualitative Abschätzung mit Begründung bereitgestellt.

#### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

<b>RMM</b>	Es sind keine produktintegrierten Risikomanagementmaßnahmen vorhanden.
<b>PC/ERC</b>	<b>Beschreibung der Tätigkeit unter Bezugnahme auf Erzeugniskategorien (AC) und Umweltfreisetzungskategorien (ERC)</b>
PC 9a, 9b	Mischen und Laden von Pulver, die Kalkstoffe enthalten. Anwendung von Kalkputz, -teig oder -schlamm an Wänden oder Decke. Exposition nach der Anwendung.
ERC 8c, 8d, 8e, 8f	Breite dispersive Innenverwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix Breite dispersive Außenverwendung von Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen Breite dispersive Außenverwendung von reaktiven Stoffen in offenen Systemen Breite dispersive Außenverwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix

#### 2.1 Beherrschung der Verbrauchereexposition

##### Eigenschaften des Produkts

Beschreibung der Zubereitung	Konzentration des Stoffs in der Zubereitung	Physikalischer Zustand der Zubereitung	Staubigkeit (falls relevant)	Verpackungsdesign
Kalkstoff	100 %	Feststoff, Pulver	Hoch, mittel und gering, je nach Art des Kalkstoffs (Richtwert aus DIY <sup>1</sup> Fact Sheet, siehe Abschnitt 9.0.3)	Schüttgut in Säcken von bis zu 35 kg.
Putz, Mörtel	20-40 %	Feststoff, Pulver		
Putz, Mörtel	20-40 %	Breiig	-	-
Teig, Füllstoff	30-55 %	Breiig, hochviskos, dickflüssig	-	In Rohren oder Eimern
Vorgemischter Kalkanstrich	~ 30 %	Feststoff, Pulver	Hoch - gering (Richtwert aus DIY <sup>1</sup> Fact Sheet, siehe Abschnitt 9.0.3)	Schüttgut in Säcken von bis zu 35 kg.
Kalkanstrich/Kalkmilch zubereitung	~ 30 %	Kalkmilchzubereitung	-	-

##### Verwendete Mengen

Beschreibung der Zubereitung	Verwendete Menge pro Ereignis
Füllstoff, Teig	250 g – 1 kg Pulver (2:1 Pulver zu Wasser) Schwer zu bestimmen, da die Menge stark von der Tiefe und Größe der zu füllenden Löcher abhängt.
Putz/Kalkanstrich	~ 25 kg je nach Größe des Raums bzw. der zu behandelnden Wand.
Boden-/Wandausgleich	~ 25 kg je nach Größe des Raums bzw. der auszugleichenden Wand.

##### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

Beschreibung der Aufgabe	Dauer der Exposition pro Ereignis	Häufigkeit der Ereignisse
--------------------------	-----------------------------------	---------------------------

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Mischen und Laden von Kalk enthaltendem Pulver.	1,33 Min. ((DIY <sup>1</sup> Fact Sheet, RIVM, Kapitel 2.4.2 Mixing and loading of powders)	2/Jahr (DIY <sup>1</sup> Fact Sheet)
Anwendung von Kalkputz, -teig oder schlamm an Wänden oder Decke	Mehrere Minuten - Stunden	2/Jahr (DIY <sup>1</sup> Fact Sheet)

<b>Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>				
Beschreibung der Aufgabe	Exponierte Bevölkerung	Atemfrequenz	Exponiertes Körperteil	Entsprechende Hautfläche [cm <sup>2</sup> ]
Handhabung von Pulver	Erwachsener	1,25 m <sup>3</sup> /Stunde	Hälfte beider Hände	430 (DIY <sup>1</sup> Fact Sheet)
Anwendung von flüssigen, breiigen Kalkzubereitungen.	Erwachsener	NR	Hände und Unterarme	1900 (DIY <sup>1</sup> Fact Sheet)
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Verbraucherexposition</b>				
Beschreibung der Aufgabe	Innen/außen	Raumvolumen	Luftwechselrate	
Handhabung von Pulver	innen	1 m <sup>3</sup> (persönlicher Raum, kleine Fläche um den Anwender)	0,6 h <sup>-1</sup> (nicht spezifizierter Raum)	
Anwendung von flüssigen, breiigen Kalkzubereitungen.	innen	NR	NR	
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Informationen und Verhaltensratschlägen für Verbraucher</b>				
Um Gesundheitsschäden zu vermeiden, sollten Heimwerker die gleichen strengen Schutzmaßnahmen ergreifen, die auch für gewerbliche Arbeitsplätze gelten:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Nasse Kleidung, Schuhe und Handschuhe sofort wechseln.</li> <li>Nicht bedeckte Hautflächen (Arme, Beine, Gesicht) schützen: Es gibt verschiedene Hautschutzprodukte, die entsprechend einem Hautschutzplan verwendet werden sollten (Hautschutz, Reinigung und Pflege). Haut nach der Arbeit sorgfältig reinigen und ein Pflegeprodukt auftragen.</li> </ul>				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes und der Hygiene</b>				
Um Gesundheitsschäden zu vermeiden, sollten Heimwerker die gleichen strengen Schutzmaßnahmen ergreifen, die auch für gewerbliche Arbeitsplätze gelten:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beim Zubereiten oder Mischen von Baustoffen, während Abriss- und Stemmarbeiten und vor allem beim Arbeiten über Kopf Schutzbrille sowie Gesichtsmaske während staubiger Arbeiten tragen.</li> <li>Arbeitshandschuhe sorgfältig wählen. Lederhandschuhe werden feucht und können zu Verbrennungen führen. Beim Arbeiten in feuchter Umgebung sind Baumwollhandschuhe mit Kunststoffbeschichtung (Nitril) besser geeignet. Stulpenhandschuhe während Arbeiten über Kopf tragen, da diese die Feuchtigkeitsmenge, die durch die Arbeitskleidung dringt, erheblich verringern kann.</li> </ul>				
<b>2.2 Beherrschung der Umweltexposition</b>				
<b>Eigenschaften des Produkts</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				
<b>Verwendete Mengen*</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>				
Standardflussströmung und Verdünnung				
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>				
Innen Die direkte Einleitung in das Abwasser wird vermieden.				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage</b>				
Standardgröße der kommunalen Abwasserkläranlage und Schlammbehandlungsverfahren				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Rückgewinnung von Abfällen</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				
<b>3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle</b>				

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<p>Das Risikoverhältnis (RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, Konzentration, bei der keine Schadwirkungen auftreten, (DNEL) und wird nachfolgend in Klammern angegeben. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der akuten DNEL-Konzentration für Kalkstoffe von 4 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das RCR eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist. Da Kalk als haut- und augenreizend eingestuft ist, wurde eine qualitative Abschätzung für die dermale und Augenexposition durchgeführt.</p>		
<b>Menschliche Exposition</b>		
<b>Handhabung von Pulver</b>		
<b>Expositionsweg</b>	<b>Expositionsschätzung</b>	<b>Angewandte Methode, Bemerkungen</b>
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.
Dermal	kleinere Aufgabe: 0,1 µg/cm <sup>2</sup> (-) größere Aufgabe: 1 µg/cm <sup>2</sup> (-)	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch kann der Hautkontakt mit Staub beim Laden von Kalkstoffen oder der direkte Kontakt mit Kalk nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Anwendung keine Schutzhandschuhe getragen werden. Dies kann gelegentlich zu einer leichten Reizung führen, die durch sofortiges Abspülen mit Wasser einfach zu vermeiden ist. Quantitative Abschätzung Das Konstantratenmodell von ConsExpo wurde verwendet. Die Kontaktrate gegenüber dem entstehenden Staub beim Schütten von Pulver wurde dem DIY <sup>1</sup> Fact Sheet (RIVM Report 320104007) entnommen.
Auge	Staub	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Staub beim Laden von Kalkstoffen kann nicht ausgeschlossen werden, wenn keine Schutzbrille getragen wird. Nach einer versehentlichen Exposition wird empfohlen, sofort mit Wasser zu spülen und ärztlichen Rat einzuholen.
Inhalation	Kleinere Aufgabe: 12 µg/m <sup>3</sup> (0,003) Größere Aufgabe: 120 µg/m <sup>3</sup> (0,03)	Quantitative Abschätzung Die Staubbildung beim Schütten von Pulver wird durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992, wie in Abschnitt 9.0.3.1 oben beschrieben) abgeschätzt.
<b>Anwendung von flüssigen, breiigen Kalkzubereitungen.</b>		
<b>Expositionsweg</b>	<b>Expositionsschätzung</b>	<b>Angewandte Methode, Bemerkungen</b>
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.
Dermal	Spritzer	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch können Spritzer auf die Haut nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Anwendung keine Schutzhandschuhe getragen werden. Spritzer können gelegentlich zu einer leichten Reizung führen, die durch sofortiges Abspülen der Hände mit Wasser einfach zu vermeiden ist.
Auge	Spritzer	Qualitative Abschätzung Wenn eine geeignete Schutzbrille getragen wird, ist keine Augenexposition zu erwarten. Jedoch können Spritzer in die Augen nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Anwendung von flüssigen oder breiigen Kalkzubereitungen, insbesondere beim Arbeiten über Kopf, keine Schutzbrille getragen wird. Nach einer versehentlichen Exposition wird empfohlen, sofort mit Wasser zu spülen und ärztlichen Rat einzuholen.
Inhalation	-	Qualitative Abschätzung Nicht erwartet, da der Dampfdruck von Kalk in Wasser gering ist und keine Bildung von Nebeln oder Aerosolen stattfindet.
<b>Exposition nach der Anwendung</b>		
Es wird von keiner relevanten Exposition ausgegangen, da sich die wässrige Kalkzubereitung mit Kohlendioxid aus der Luft schnell in Calciumcarbonat verwandelt.		

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

**Umweltexposition**

Unter Bezugnahme auf die umweltbezogenen Verwendungsbedingungen (VB)/Risikomanagementmaßnahmen (RMM) zur Vermeidung der direkten Einleitung von Kalklösungen in kommunales Abwasser ist der pH-Wert des Zuflusses einer kommunalen Abwasserkläranlage zirkumneutral, sodass keine Exposition gegenüber der biologischen Aktivität stattfindet. Der Zufluss einer kommunalen Abwasserkläranlage wird häufig in jedem Fall neutralisiert und Kalk lässt sich sogar für die pH-Regelung von sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, nutzen. Da der pH-Wert des Zuflusses der kommunalen Abwasserkläranlage zirkumneutral ist, ist die pH-Wirkung in den aufnehmenden Umweltkompartimenten, wie beispielsweise Oberflächengewässer-, Sediment- und terrestrisches Kompartiment, unerheblich.



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ES-Nummer 9.13: Verbraucherverwendung von CO<sub>2</sub>Absorptionsmittel in Atemschutzgeräten

### Expositionsszenariumsformat (2) für Verwendungen durch Verbraucher

#### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Verbraucherverwendung von CO <sub>2</sub> -Absorptionsmittel in Atemschutzgeräten
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU21, PC2, ERC8b
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Füllen der Formulierung in die Kartusche Verwendung von Atemschutzgeräten mit geschlossenem Kreislauf Reinigung der Geräte
<b>Beurteilungsmethode*</b>	Menschliche Gesundheit Für die orale und dermale Exposition wurde eine qualitative Abschätzung durchgeführt. Die Inhalationsexposition wurde durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992) abgeschätzt. Umwelt Es wird eine qualitative Abschätzung mit Begründung bereitgestellt.

#### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

<b>RMM</b>	Kalknatron ist in granularer Form erhältlich. Darüber hinaus wird eine definierte Wassermenge (14 - 18 %) zugesetzt, die die Staubigkeit des Absorptionsmittels weiter verringert. Während des Atemzyklus reagiert Calciumdihydroxid schnell mit CO <sub>2</sub> und bildet Carbonat.
<b>PC/ERC</b>	<b>Beschreibung der Tätigkeit unter Bezugnahme auf Erzeugniskategorien (AC) und Umweltfreisetzungskategorien (ERC)</b>
PC 2	Verwendung von Atemschutzgeräten mit geschlossenem Kreislauf, die Kalknatron als CO <sub>2</sub> Absorptionsmittel enthalten, beispielsweise zum Sporttauchen. Die eingeatmete Luft strömt durch das Absorptionsmittel und CO <sub>2</sub> reagiert schnell (katalysiert durch Wasser und Natriumhydroxid) mit dem Calciumdihydroxid und bildet Carbonat. Die CO <sub>2</sub> -freie Luft kann nach Zusetzung von Sauerstoff erneut eingeatmet werden. Handhabung des Absorptionsmittels: Das Absorptionsmittel wird nach jeder Verwendung entsorgt und vor jedem Tauchgang aufgefüllt.
ERC 8b	Breite dispersive Innenverwendung mit Einschluss in oder auf einer Matrix

#### 2.1 Beherrschung der Verbrauchereexposition

##### Eigenschaften des Produkts

Beschreibung der Zubereitung	Konzentration des Stoffs in der Zubereitung	Physikalischer Zustand der Zubereitung	Staubigkeit (falls relevant)	Verpackungsdesign
CO <sub>2</sub> -Absorptionsmittel	78 - 84% Je nach Anwendung werden dem Hauptbestandteil verschiedene Additive zugesetzt. Grundsätzlich wird eine bestimmte Wassermenge zugesetzt (14 - 18 %).	Fest, granular	Sehr geringe Staubigkeit (Verringerung um 10 % verglichen mit Pulver) Staubbildung kann während des Befüllens der Scrubberkartusche nicht vermieden werden.	4,5, 18 kg-Kanister
„Verbrauchtes“ CO <sub>2</sub> -Absorptionsmittel	~ 20%	Fest, granular	Sehr geringe Staubigkeit (Verringerung um 10 % verglichen mit Pulver)	1 - 3 kg in Atemschutzgerät

##### Verwendete Mengen

Verbrauchtes CO <sub>2</sub> -Absorptionsmittel in Atemschutzgerät	1 - 3 kg je nach Art des Atemschutzgeräts
--	---

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition</b>				
<b>Beschreibung der Aufgabe</b>		<b>Dauer der Exposition pro Ereignis</b>		<b>Häufigkeit der Ereignisse</b>
Füllen der Formulierung in die Kartusche		Ca. 1,33 Min. pro Füllung, insgesamt < 15 Min.		Vor jedem Tauchgang (bis zu 4 Mal)
Verwendung von Atemschutzgeräten mit geschlossenem Kreislauf		1-2 Stunden		Bis zu 4 Tauchgänge pro Tag
Reinigung und Entleerung des Geräts		< 15 Min.		Nach jedem Tauchgang (bis zu 4 Mal)
<b>Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>				
<b>Beschreibung der Aufgabe</b>	<b>Exponierte Bevölkerung</b>	<b>Atemfrequenz</b>	<b>Exponiertes Körperteil</b>	<b>Entsprechende Hautfläche [cm²]</b>
Füllen der Formulierung in die Kartusche	Erwachsener	1,25 m³/Std. (leichte Arbeitstätigkeit)	Hände	840 (REACH-Leitlinien Kapitel R.15, Männer)
Verwendung von Atemschutzgeräten mit geschlossenem Kreislauf			-	-
Reinigung und Entleerung des Geräts			Hände	840 (REACH-Leitlinien Kapitel R.15, Männer)
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Verbraucherexposition</b>				
<b>Beschreibung der Aufgabe</b>	<b>Innen/außen</b>	<b>Raumvolumen</b>	<b>Luftwechselrate</b>	
Füllen der Formulierung in die Kartusche	NR	NR	NR	
Verwendung von Atemschutzgeräten mit geschlossenem Kreislauf	-	-	-	
Reinigung und Entleerung des Geräts	NR	NR	NR	
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Informationen und Verhaltensratschlägen für Verbraucher</b>				
<p>Darf nicht in die Augen, auf die Haut oder auf die Kleidung gelangen. Staub nicht einatmen Behälter dicht geschlossen halten, um ein Austrocknen des Kalknatrons zu verhindern. Außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren. Hände nach der Handhabung gründlich waschen. Nach Augenkontakt sofort mit reichlich Wasser spülen und ärztlichen Rat einholen. Nicht mit Säuren mischen. Gebrauchsanweisung des Atemschutzgeräts sorgfältig lesen, um die ordnungsgemäße Verwendung des Atemschutzgeräts sicherzustellen.</p>				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes und der Hygiene</b>				
Während der Handhabung geeignete Schutzhandschuhe, Schutzbrille und Schutzkleidung tragen. Filtrierende Halbmaske tragen (Maske des Typs FFP2 nach EN 149).				
<b>2.2 Beherrschung der Umweltexposition</b>				
<b>Eigenschaften des Produkts</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				
<b>Verwendete Mengen*</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>				
Standardflussströmung und Verdünnung				
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>				
Innen				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage</b>				
Standardgröße der kommunalen Abwasserkläranlage und Schlammbehandlungsverfahren				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Rückgewinnung von Abfällen</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Das Risikoverhältnis (RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (DNEL) und wird nachfolgend in Klammern angegeben. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der akuten DNEL-Konzentration für Kalkstoffe von 4 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das RCR eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.

Da Kalkstoffe als haut- und augenreizend eingestuft sind, wurde eine qualitative Abschätzung für die dermale und Augenexposition durchgeführt.

Aufgrund der sehr speziellen Art von Verbrauchern (Taucher, die ihre eigenen CO<sub>2</sub>-Scrubber befüllen) kann davon ausgegangen werden, dass die Anweisung befolgt wird, um die Exposition zu verringern

#### Menschliche Exposition

##### Füllen der Formulierung in die Kartusche

Expositionsweg	Expositionsschätzung	Angewandte Methode, Bemerkungen
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.
Dermal	-	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch kann der Hautkontakt mit Staub beim Laden von granularem Kalknatron oder der direkte Kontakt mit dem Granulat nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Verwendung keine Schutzhandschuhe getragen werden. Dies kann gelegentlich zu einer leichten Reizung führen, die durch sofortiges Abspülen mit Wasser einfach zu vermeiden ist.
Auge	Staub	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Es wird davon ausgegangen, dass die Staubbildung beim Laden des granularen Kalknatrons gering ist, sodass die Augenexposition selbst ohne Schutzbrille gering ist. Dennoch wird nach einer versehentlichen Exposition empfohlen, sofort mit Wasser zu spülen und ärztlichen Rat einzuholen.
Inhalation	Kleinere Aufgabe: 1,2 µg/m <sup>3</sup> (3 × 10 <sup>-4</sup> ) Größere Aufgabe: 12 µg/m <sup>3</sup> (0,003)	Quantitative Abschätzung Die Staubbildung beim Schütten von Pulver wird durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992, wie in Abschnitt 9.0.3.1 oben beschrieben) abgeschätzt, wobei ein Staubreduktionsfaktor von 10 für die Granulatform herangezogen wird.

##### Verwendung von Atemschutzgeräten mit geschlossenem Kreislauf

Expositionsweg	Expositionsschätzung	Angewandte Methode, Bemerkungen
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.
Dermal	-	Qualitative Abschätzung Aufgrund der Eigenschaften des Produkts kann gefolgert werden, dass keine dermale Exposition gegenüber dem Absorptionsmittel in Atemschutzgeräten auftritt.
Auge	-	Qualitative Abschätzung Aufgrund der Eigenschaften des Produkts kann gefolgert werden, dass keine Augenexposition gegenüber dem Absorptionsmittel in Atemschutzgeräten auftritt.

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Inhalation	Unerheblich	Qualitative Abschätzung Es wird empfohlen, Staub vor dem Abschluss der Montage des Scrubbers zu entfernen. Taucher, die ihre eigenen CO <sub>2</sub> -Scrubber befüllen, stellen innerhalb der Verbraucher eine spezielle Untergruppe dar. Die ordnungsgemäße Verwendung der Geräte und Stoffe liegt in ihrem eigenen Interesse, sodass davon ausgegangen werden kann, dass Anweisungen befolgt werden. Aufgrund der Eigenschaften des Produkts und ausgegebenen Empfehlungen kann gefolgert werden, dass die Inhalationsexposition gegenüber dem Absorptionsmittel während des Tragens von Atemschutzgeräten unerheblich ist.
<b>Reinigung und Entleerung des Geräts</b>		
<b>Expositionsweg</b>	<b>Expositionsschätzung</b>	<b>Angewandte Methode, Bemerkungen</b>
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.
Dermal	Staub und Spritzer	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch kann der Hautkontakt mit Staub beim Leeren von granularem Kalknatron oder der direkte Kontakt mit dem Granulat nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Reinigung keine Schutzhandschuhe getragen werden. Darüber hinaus kann beim Reinigen der Kartusche mit Wasser Kontakt mit feuchtem Kalknatron auftreten. Dies kann gelegentlich zu einer leichten Reizung führen, die durch sofortiges Abspülen mit Wasser leicht zu vermeiden ist.
Auge	Staub und Spritzer	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. In sehr seltenen Fällen kann Kontakt mit Staub beim Leeren von granularem Kalknatron oder Kontakt mit feuchtem Kalknatron beim Reinigen der Kartusche mit Wasser auftreten. Nach einer versehentlichen Exposition wird empfohlen, sofort mit Wasser zu spülen und ärztlichen Rat einzuholen.
Inhalation	Kleinere Aufgabe: 0,3 µg/m <sup>3</sup> (7,5 × 10 <sup>-5</sup> ) Größere Aufgabe: 3 µg/m <sup>3</sup> (7,5 × 10 <sup>-4</sup> )	Quantitative Abschätzung Die Staubbildung beim Schütten von Pulver wird durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992, wie in Abschnitt 9.0.3.1 oben beschrieben) abgeschätzt, wobei ein Staubreduktionsfaktor von 10 für die Granulatform und ein Faktor von 4 für die verringerte Menge Kalk in „verbrauchtem“ Absorptionsmittel herangezogen wird.
<b>Umweltexposition</b>		
Es wird davon ausgegangen, dass die pH-Wirkung aufgrund der Verwendung von Kalk in Atemschutzgeräten unerheblich ist. Der Zufluss einer kommunalen Abwasserkläranlage wird häufig in jedem Fall neutralisiert und Kalk lässt sich sogar für die pH-Regelung von sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, nutzen. Da der pH-Wert des Zuflusses der kommunalen Abwasserkläranlage zirkumneutral ist, ist die pH-Wirkung in den aufnehmenden Umweltkompartimenten, wie beispielsweise Oberflächengewässer-, Sediment- und terrestrisches Kompartiment, unerheblich.		

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ES-Nummer 9.14: Verbraucherverwendung von Gartekalk/Düngemittel

### Expositionsszenariumsformat (2) für Verwendungen durch Verbraucher

#### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Verbraucherverwendung von Gartenkalk/Düngemittel
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU21, PC20, PC12, ERC8e
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Manuelle Anwendung von Gartenkalk, Düngemittel Exposition nach der Anwendung
<b>Beurteilungsmethode*</b>	Menschliche Gesundheit Für die orale und dermale Exposition sowie für die Augenexposition wurde eine qualitative Abschätzung durchgeführt. Die Exposition gegenüber Staub wurde durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992) abgeschätzt. Umwelt Es wird eine qualitative Abschätzung mit Begründung bereitgestellt.

#### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

<b>RMM</b>	Es sind keine produktintegrierten Risikomanagementmaßnahmen vorhanden.
<b>PC/ERC</b>	<b>Beschreibung der Tätigkeit unter Bezugnahme auf Erzeugniskategorien (AC) und Umweltfreisetzungskategorien (ERC)</b>
PC 20	Oberflächenverteilung von Gartenkalk per Schaufel oder von Hand (Worst Case) und Einarbeitung in den Boden. Exposition nach der Anwendung gegenüber spielenden Kindern.
PC 12	Oberflächenverteilung von Gartenkalk per Schaufel oder von Hand (Worst Case) und Einarbeitung in den Boden. Exposition nach der Anwendung gegenüber spielenden Kindern.
ERC 8e	Breite dispersive Außenverwendung von reaktiven Stoffen in offenen Systemen

#### 2.1 Beherrschung der Verbrauchereexposition

##### Eigenschaften des Produkts

Beschreibung der Zubereitung	Konzentration des Stoffs in der Zubereitung	Physikalischer Zustand der Zubereitung	Staubigkeit (falls relevant)	Verpackungsdesign
Gartenkalk	100 %	Feststoff, Pulver	Hohe Staubigkeit	Schüttgut in Säcken oder Behältern von 5, 10 und 25 kg
Düngemittel	Bis zu 20 %	Fest, granular	Geringe Staubigkeit	Schüttgut in Säcken oder Behältern von 5, 10 und 25 kg

##### Verwendete Mengen

Beschreibung der Zubereitung	Verwendete Menge pro Ereignis	Informationsquelle
Gartenkalk	100 g/m <sup>2</sup> (bis zu 200 g/m <sup>2</sup> )	Informationen und Gebrauchsanweisung
Düngemittel	100 g/m <sup>2</sup> (bis zu 1 kg/m <sup>2</sup> (Kompost))	Informationen und Gebrauchsanweisung

##### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

Beschreibung der Aufgabe	Dauer der Exposition pro Ereignis	Häufigkeit der Ereignisse
Manuelle Anwendung	Minuten-Stunden Je nach Größe der behandelten Fläche	1 Aufgabe pro Jahr
Nach der Anwendung	2 Stunden (spielende Kleinkinder auf dem Rasen (EPA Exposure Factors Handbook))	Relevant für bis zu 7 Tage nach der Anwendung

##### Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden

Beschreibung der Aufgabe	Exponierte Bevölkerung	Atemfrequenz	Exponiertes Körperteil	Entsprechende Hautfläche [cm <sup>2</sup> ]



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Manuelle Anwendung	Außen	1 m <sup>3</sup> (persönlicher Raum, kleine Fläche um den Anwender)	NR
Nach der Anwendung	Außen	NR	NR
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Informationen und Verhaltensratschlägen für Verbraucher</b>			
Darf nicht in die Augen, auf die Haut oder auf die Kleidung gelangen. Staub nicht einatmen. Filtrierende Halbmaske tragen (Maske des Typs FFP2 nach EN 149). Behälter geschlossen halten und außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren. Nach Augenkontakt sofort mit reichlich Wasser spülen und ärztlichen Rat einholen. Hände nach der Handhabung gründlich waschen. Nicht mit Säuren mischen und grundsätzlich Kalk Wasser zusetzen und nicht umgekehrt. Die Einarbeitung des Gartenkalks oder Düngemittels in den Boden mit nachfolgendem Wässern fördert die Wirkung.			
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes und der Hygiene</b>			
Geeignete Schutzhandschuhe, Schutzbrille und Schutzkleidung tragen.			
<b>2.2 Beherrschung der Umweltexposition</b>			
<b>Eigenschaften des Produkts</b>			
Abdrift: 1 % („Worst Case“-Schätzung basierend auf Daten aus Staubmessungen in Luft in Abhängigkeit von der Entfernung von der Anwendung)			
<b>Verwendete Mengen</b>			
Verwendete Menge	Ca(OH) <sub>2</sub>	2 244 kg/ha	Für den landwirtschaftlichen Bodenschutz im gewerblichen Bereich empfiehlt es sich, 1 700 kg CaO/ha oder die entsprechende Menge von 2 244 kg Ca(OH) <sub>2</sub> /ha nicht zu überschreiten. Diese Menge pro Flächeneinheit ist drei Mal höher als die erforderliche Menge zum Ausgleich der jährlichen Kalkverluste durch Auswaschung. Daher wird der Wert 1 700 kg CaO/ha oder die entsprechende Menge 2 244 kg Ca(OH) <sub>2</sub> /ha in diesen Unterlagen als Grundlage für die Risikobeurteilung verwendet. Die verwendete Menge für die anderen Kalkvarianten kann basierend auf deren Zusammensetzung und Molekulargewicht berechnet werden.
	CaO	1 700 kg/ha	
	CaO.MgO	1 478 kg/ha	
	CaCO <sub>3</sub> .MgO	2 149 kg/ha	
	Ca(OH) <sub>2</sub> .MgO	1 774 kg/ha	
	Natürlicher hydraulischer Kalk	2 420 kg/ha	
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>			
1 Tag/Jahr (eine Anwendung pro Jahr) Es sind mehrere Anwendungen pro Jahr zulässig, vorausgesetzt, dass die jährliche Gesamtmenge von 2 420 kg/ha nicht überschritten wird (NHL)			
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>			
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung			
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>			
Außenverwendung von Produkten Bodennischtiefe: 20 cm			
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen auf Prozessebene (Quelle) zur Verhinderung von Freisetzungen</b>			
Es sind keine direkten Einleitungen in benachbarte Oberflächengewässer vorhanden.			
<b>Technische Bedingungen und Maßnahmen zur Verringerung von Einleitungen, Abluftemissionen und Freisetzungen in den Boden</b>			
Der Abdrift sollte minimal gehalten werden.			
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage</b>			
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung			
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung</b>			
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung			
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Rückgewinnung von Abfällen</b>			
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung			



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Das Risikoverhältnis (RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, Konzentration, bei der keine Schädwirkungen auftreten, (DNEL) und wird nachfolgend in Klammern angegeben. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der langfristigen DNEL-Konzentration für Kalkstoffe von 1 mg/m<sup>3</sup> (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das RCR eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.  
Da Kalkstoffe als haut- und augenreizend eingestuft sind, wurde eine qualitative Abschätzung für die dermale und Augenexposition durchgeführt.

#### Menschliche Exposition

##### Manuelle Anwendung

Expositionsweg	Expositionsschätzung	Angewandte Methode, Bemerkungen
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.
Dermal	Staub, Pulver	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch kann der Hautkontakt mit Staub bei der Anwendung von Kalkstoffen oder der direkte Kontakt mit Kalk nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Anwendung keine Schutzhandschuhe getragen werden. Aufgrund der relativ langen Anwendungszeit wären Hautreizungen zu erwarten. Dies lässt sich auf einfache Weise durch sofortiges Spülen mit Wasser vermeiden. Es ist anzunehmen, dass Verbraucher, die Erfahrungen mit Hautreizungen haben, sich selbst schützen. Daher kann angenommen werden, dass eventuelle Hautreizungen, die reversibel sind, nicht erneut auftreten.
Auge	Staub	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Staub beim Auftragen von Kalk kann nicht ausgeschlossen werden, wenn keine Schutzbrille getragen wird. Nach einer versehentlichen Exposition wird empfohlen, sofort mit Wasser zu spülen und ärztlichen Rat einzuholen.
Inhalation (Gartenkalk)	Kleinere Aufgabe: 12 µg/m <sup>3</sup> (0,0012) Größere Aufgabe: 120 µg/m <sup>3</sup> (0,012)	Quantitative Abschätzung Es liegt kein Modell zur Beschreibung der Anwendung von Pulver per Schaufel oder von Hand vor, sodass Analogien aus dem Staubbildungsmodell herangezogen wurden, während das Schütten von Pulver als Worst Case verwendet wurde. Die Staubbildung beim Schütten von Pulver wird durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992, wie in Abschnitt 9.0.3.1 oben beschrieben) abgeschätzt.

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<p>Inhalation (Düngemittel)</p>	<p>Kleinere Aufgabe: 0,24 µg/m<sup>3</sup> (2,4 * 10<sup>-4</sup>) Größere Aufgabe: 2,4 µg/m<sup>3</sup> (0,0024)</p>	<p>Quantitative Abschätzung Es liegt kein Modell zur Beschreibung der Anwendung von Pulver per Schaufel oder von Hand vor, sodass Analogien aus dem Staubbildungsmodell herangezogen wurden, während das Schütten von Pulver als Worst Case verwendet wurde. Die Staubbildung beim Schütten von Pulver wird durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992, wie in Abschnitt 9.0.3.1 oben beschrieben) abgeschätzt, wobei ein Staubreduktionsfaktor von 10 für die Granulatform und ein Faktor von 5 für die verringerte Menge Kalk in Düngemittel herangezogen wird.</p>
<p><b>Nach der Anwendung</b></p>		
<p>Gemäß der Pflanzenschutzbehörde des Vereinigten Königreichs PSD (Pesticide Safety Directorate, nun als CRD bezeichnet) muss bei Produkten, die in Parks angewandt werden, oder für Laien bestimmten Produkten, die zur Behandlung von Rasen und Pflanzen in Privatgärten verwendet werden, die Exposition nach der Anwendung in Betracht gezogen werden. In diesem Fall muss die Exposition gegenüber Kindern, die diese Flächen möglicherweise bald nach der Behandlung betreten, abgeschätzt werden. In dem US-amerikanischen EPA-Modell wird die Exposition nach der Anwendung von Kleinkindern, die auf der behandelten Fläche krabbeln, gegenüber Produkten, die in Privatgärten (z. B. Rasen) verwendet werden, sowie die Exposition auf oralem Weg durch Hand-zu-Mund-Bewegungen vorhergesagt.</p> <p>Gartenkalk oder kalkhaltiges Düngemittel wird zur Behandlung von saurem Boden verwendet. Daher wird die gefährliche Wirkung von Kalk (Alkalität) nach der Anwendung auf dem Boden und der nachfolgenden Wässerung rasch neutralisiert. Die Exposition gegenüber Kalkstoffen ist innerhalb kurzer Zeit nach der Anwendung unerheblich.</p>		
<p><b>Umweltexposition</b></p>		
<p>Es wird keine quantitative Abschätzung der Umweltexposition durchgeführt, da die Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen bei der Verbraucherverwendung weniger streng sind als diejenigen, die für den landwirtschaftlichen Bodenschutz im gewerblichen Bereich beschrieben wurden. Darüber hinaus ist die Neutralisierung/pHWirkung im Bodenkompartment beabsichtigt und erwünscht. Freisetzungen in Abwasser werden nicht erwartet.</p>		

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

## ES-Nummer 9.15: Verbraucherverwendung von Kalkstoffen als Wasserbehandlungschemikalien

### Expositionsszenariumsformat (2) für Verwendungen durch Verbraucher

#### 1. Titel

<b>Freier Kurztitel</b>	Verbraucherverwendung von Kalkstoffen als Wasserbehandlungschemikalien
<b>Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors</b>	SU21, PC20, PC37, ERC8b
<b>Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten</b>	Laden, Füllen oder Auffüllen von Feststoffformulierungen in Behälter/Zubereitung von Kalkmilch Einbringung von Kalkmilch in Wasser
<b>Beurteilungsmethode*</b>	Menschliche Gesundheit: Für die orale und dermale Exposition sowie für die Augenexposition wurde eine qualitative Abschätzung durchgeführt. Die Exposition gegenüber Staub wurde durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992) abgeschätzt. Umwelt: Es wird eine qualitative Abschätzung mit Begründung bereitgestellt.

#### 2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen

<b>RMM</b>	Es sind keine weiteren produktintegrierten Risikomanagementmaßnahmen vorhanden.
<b>PC/ERC</b>	<b>Beschreibung der Tätigkeit unter Bezugnahme auf Erzeugniskategorien (AC) und Umweltfreisetzungskategorien (ERC)</b>
PC 20/37	Füllen und Auffüllen (Transfer von Kalkstoffen (Feststoffen)) von Kalkreaktoren für die Wasserbehandlung. Transfer von Kalkstoffen (Feststoffen) in Behälter zur weiteren Anwendung. Tropfenweise Einbringung von Kalkmilch in Wasser.
ERC 8b	Breite dispersive Innenverwendung von reaktiven Stoffen in offenen Systemen

#### 2.1 Beherrschung der Verbraucherausposition

##### Eigenschaften des Produkts

Beschreibung der Zubereitung	Konzentration des Stoffs in der Zubereitung	Physikalischer Zustand der Zubereitung	Staubigkeit (falls relevant)	Verpackungsdesign
Wasserbehandlungschemikalie	Bis zu 100 %	Feststoff, Feinpulver	Hohe Staubigkeit (Richtwert aus DIY Fact Sheet, siehe Abschnitt 9.0.3)	Schüttgut in Säcken oder Eimern/Behältern.
Wasserbehandlungschemikalie	Bis zu 99 %	Feststoff, granular oder andere Größe (D50-Wert 0,7 D50-Wert 1,75 D50-Wert 3,08)	Geringe Staubigkeit (Verringerung um 10 % verglichen mit Pulver)	Schüttguttankwagen oder in „Big-Bags“ oder in Säcken

##### Verwendete Mengen

Beschreibung der Zubereitung	Verwendete Menge pro Ereignis
Wasserbehandlungschemikalie in Kalkreaktor für Aquarien	je nach Größe des zu füllenden Wasserreaktors (~ 100 g/l)
Wasserbehandlungschemikalie in Kalkreaktor für Trinkwasser	je nach Größe des zu füllenden Wasserreaktors (~ bis zu 1,2 kg/l)
Kalkmilch zur weiteren Anwendung	~ 20 g/5 l

##### Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition

Beschreibung der Aufgabe	Dauer der Exposition pro Ereignis	Häufigkeit der Ereignisse
Zubereitung von Kalkmilch (Laden, Füllen und Auffüllen)	1,33 Min. (DIY Fact Sheet, RIVM, Kapitel 2.4.2 Mixing and loading of powders)	1 Aufgabe/Monat 1 Aufgabe/Woche

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Tropfenweise Einbringung von Kalkmilch in Wasser	Mehrere Minuten - Stunden	1 Aufgabe/Monat
--	---------------------------	-----------------

<b>Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>				
<b>Beschreibung der Aufgabe</b>	<b>Exponierte Bevölkerung</b>	<b>Atemfrequenz</b>	<b>Exponiertes Körperteil</b>	<b>Entsprechende Hautfläche [cm²]</b>
Zubereitung von Kalkmilch (Laden, Füllen und Auffüllen)	Erwachsener	1,25 m³/Stunde	Hälfte beider Hände	430 (RIVM Report 320104007)
Tropfenweise Einbringung von Kalkmilch in Wasser	Erwachsener	NR	Hände	860 (RIVM Report 320104007)
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Verbraucherausposition</b>				
<b>Beschreibung der Aufgabe</b>	<b>Innen/außen</b>	<b>Raumvolumen</b>	<b>Luftwechselrate</b>	
Zubereitung von Kalkmilch (Laden, Füllen und Auffüllen)	Innen/außen	1 m³ (persönlicher Raum, kleine Fläche um den Anwender)	0,6 Std. <sup>-1</sup> (nicht spezifizierter Innenraum)	
Tropfenweise Einbringung von Kalkmilch in Wasser	innen	NR	NR	
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Informationen und Verhaltensratschlägen für Verbraucher</b>				
<p>Darf nicht in die Augen, auf die Haut oder auf die Kleidung gelangen. Staub nicht einatmen Behälter geschlossen halten und außerhalb der Reichweite von Kindern aufbewahren. Nur bei geeigneter Lüftung verwenden. Nach Augenkontakt sofort mit reichlich Wasser spülen und ärztlichen Rat einholen. Hände nach der Handhabung gründlich waschen. Nicht mit Säuren mischen und grundsätzlich Kalk Wasser zusetzen und nicht umgekehrt.</p>				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes und der Hygiene</b>				
Geeignete Schutzhandschuhe, Schutzbrille und Schutzkleidung tragen. Filtrierende Halbmaske tragen (Maske des Typs FFP2 nach EN 149).				
<b>2.2 Beherrschung der Umweltexposition</b>				
<b>Eigenschaften des Produkts</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				
<b>Verwendete Mengen*</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>				
Standardflussströmung und Verdünnung				
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>				
Innen				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage</b>				
Standardgröße der kommunalen Abwasserkläranlage und Schlammbehandlungsverfahren				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Rückgewinnung von Abfällen</b>				
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung				

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

### 3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle

Das Risikoverhältnis (RCR) entspricht dem Quotienten aus der verfeinerten Expositionsabschätzung und der jeweiligen abgeleiteten Konzentration, Konzentration, bei der keine Schadwirkungen auftreten, (DNEL) und wird nachfolgend in Klammern angegeben. Im Hinblick auf die Inhalationsexposition basiert das Risikoverhältnis (RCR) auf der akuten DNEL-Konzentration für Kalkstoffe von  $4 \text{ mg/m}^3$  (als lungengängiger Staub) und der jeweiligen Inhalationsexpositionsschätzung (als inhalierbarer Staub). Somit beinhaltet das RCR eine zusätzliche Sicherheitsspanne, da die lungengängige Fraktion gemäß EN 481 eine Teilfraktion der inhalierbaren Fraktion ist.  
Da Kalkstoffe als haut- und augenreizend eingestuft sind, wurde eine qualitative Abschätzung für die dermale und Augenexposition durchgeführt.

#### Menschliche Exposition

##### Zubereitung von Kalkmilch (Laden)

Expositionsweg	Expositionsschätzung	Angewandte Methode, Bemerkungen
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.
Dermal (Pulver)	kleinere Aufgabe: $0,1 \text{ } \mu\text{g/cm}^2$ (-) größere Aufgabe: $1 \text{ } \mu\text{g/cm}^2$ (-)	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch kann der Hautkontakt mit Staub beim Laden von Kalk oder der direkte Kontakt mit Kalk nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Anwendung keine Schutzhandschuhe getragen werden. Dies kann gelegentlich zu einer leichten Reizung führen, die durch sofortiges Abspülen mit Wasser einfach zu vermeiden ist. Quantitative Abschätzung Das Konstantratenmodell von ConsExpo wurde verwendet. Die Kontaktrate gegenüber dem entstehenden Staub beim Schütten von Pulver wurde dem DIY Fact Sheet (RIVM Report 320104007) entnommen. Bei Granulaten ist die geschätzte Exposition sogar noch geringer.
Auge	Staub	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Staub beim Laden von Kalk kann nicht ausgeschlossen werden, wenn keine Schutzbrille getragen wird. Nach einer versehentlichen Exposition wird empfohlen, sofort mit Wasser zu spülen und ärztlichen Rat einzuholen.
Inhalation (Pulver)	Kleinere Aufgabe: $12 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (0,003) Größere Aufgabe: $120 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (0,03)	Quantitative Abschätzung Die Staubbildung beim Schütten von Pulver wird durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992, wie in Abschnitt 9.0.3.1 oben beschrieben) abgeschätzt.
Inhalation (Granulate)	Kleinere Aufgabe: $1,2 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (0,0003) Größere Aufgabe: $12 \text{ } \mu\text{g/m}^3$ (0,003)	Quantitative Abschätzung Die Staubbildung beim Schütten von Pulver wird durch das niederländische Modell (van Hemmen, 1992, wie in Abschnitt 9.0.3.1 oben beschrieben) abgeschätzt, wobei ein Staubreduktionsfaktor von 10 für die Granulatform herangezogen wird.

##### Tropfenweise Einbringung von Kalkmilch in Wasser

Expositionsweg	Expositionsschätzung	Angewandte Methode, Bemerkungen
Oral	-	Qualitative Abschätzung Im Rahmen der beabsichtigten Produktverwendung tritt keine orale Exposition auf.

Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

Dermal	Tropfen oder Spritzer	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch können Spritzer auf die Haut nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Anwendung keine Schutzhandschuhe getragen werden. Spritzer können gelegentlich zu einer leichten Reizung führen, die durch sofortiges Abspülen der Hände mit Wasser einfach zu vermeiden ist.
Auge	Tropfen oder Spritzer	Qualitative Abschätzung Wenn Risikominderungsmaßnahmen ergriffen werden, wird nicht von einer menschlichen Exposition ausgegangen. Jedoch können Spritzer in die Augen nicht ausgeschlossen werden, wenn während der Anwendung keine Schutzbrille getragen wird. Jedoch tritt eine Augenreizung infolge der Exposition gegenüber einer klaren Calciumhydroxidlösung (Kalkwasser) nur selten auf. Durch sofortiges Ausspülen der Augen mit Wasser lassen sich leichte Reizungen auf einfache Weise vermeiden.
Inhalation	-	Qualitative Abschätzung Nicht erwartet, da der Dampfdruck von Kalk in Wasser gering ist und keine Bildung von Nebeln oder Aerosolen stattfindet.
<b>Umweltposition</b>		
Es wird davon ausgegangen, dass die pH-Wirkung aufgrund der Verwendung von Kalk in kosmetischen Erzeugnissen unerheblich ist. Der Zufluss einer kommunalen Abwasserkläranlage wird häufig in jedem Fall neutralisiert und Kalk lässt sich sogar für die pH-Regelung von sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, nutzen. Da der pH-Wert des Zuflusses der kommunalen Abwasserkläranlage zirkumneutral ist, ist die pH-Wirkung in den aufnehmenden Umweltkompartimenten, wie beispielsweise Oberflächengewässer-, Sediment- und terrestrisches Kompartiment, unerheblich.		

## ES-Nummer 9.16: Verbraucherverwendung von kosmetischen Erzeugnissen, die Kalkstoffe enthalten

<b>Expositionsszenariumsformat (2) für Verwendungen durch Verbraucher</b>	
<b>1. Titel</b>	
Freier Kurztitel	Verbraucherverwendung von kosmetischen Erzeugnissen, die Kalk enthalten
Systematischer Titel auf Grundlage des Verwendungsdeskriptors	SU21, PC39, ERC8a
Erfasste Verfahren, Aufgaben und/oder Tätigkeiten	-
Beurteilungsmethode*	Menschliche Gesundheit: Gemäß Artikel 14 (5) (b) der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 müssen bei Inhaltsstoffen von kosmetischen Erzeugnissen, die unter die Richtlinie 76/768/EG fallen, die Gefahren für die menschliche Gesundheit nicht betrachtet werden. Umwelt Es wird eine qualitative Abschätzung mit Begründung bereitgestellt.
<b>2. Verwendungsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen</b>	
ERC 8a	Breite dispersive Innenverwendung von Verarbeitungshilfsstoffen in offenen Systemen
<b>2.1 Beherrschung der Verbraucherexposition</b>	
<b>Eigenschaften des Produkts</b>	
Nicht relevant, da die Gefahr für die menschliche Gesundheit aufgrund dieser Verwendung nicht berücksichtigt werden muss.	
<b>Verwendete Mengen</b>	
Nicht relevant, da die Gefahr für die menschliche Gesundheit aufgrund dieser Verwendung nicht berücksichtigt werden muss.	
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung/Exposition</b>	
Nicht relevant, da die Gefahr für die menschliche Gesundheit aufgrund dieser Verwendung nicht berücksichtigt werden muss.	
<b>Menschliche Faktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>	
Nicht relevant, da die Gefahr für die menschliche Gesundheit aufgrund dieser Verwendung nicht berücksichtigt werden muss.	



Version: 1.0/DE

Revision date: October / 2013

Printing date: May / 2015

<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Verbraucherausposition</b>
Nicht relevant, da die Gefahr für die menschliche Gesundheit aufgrund dieser Verwendung nicht berücksichtigt werden muss.
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich Informationen und Verhaltensratschlägen für Verbraucher</b>
Nicht relevant, da die Gefahr für die menschliche Gesundheit aufgrund dieser Verwendung nicht berücksichtigt werden muss.
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich des persönlichen Schutzes und der Hygiene</b>
Nicht relevant, da die Gefahr für die menschliche Gesundheit aufgrund dieser Verwendung nicht berücksichtigt werden muss.
<b>2.2 Beherrschung der Umweltexposition</b>
<b>Eigenschaften des Produkts</b>
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung
<b>Verwendete Mengen*</b>
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung
<b>Häufigkeit und Dauer der Verwendung</b>
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung
<b>Umweltfaktoren, die nicht vom Risikomanagement beeinflusst werden</b>
Standardflussströmung und Verdünnung
<b>Sonstige vorhandene Verwendungsbedingungen mit Einfluss auf die Umweltexposition</b>
Innen
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der kommunalen Abwasserkläranlage</b>
Standardgröße der kommunalen Abwasserkläranlage und Schlammbehandlungsverfahren
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Behandlung von Abfällen zur Entsorgung</b>
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung
<b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich der externen Rückgewinnung von Abfällen</b>
Nicht relevant für die Expositionsabschätzung
<b>3. Expositionsabschätzung und Verweis auf deren Quelle</b>
<b>Menschliche Exposition</b>
Die menschliche Exposition gegenüber kosmetischen Erzeugnissen wird durch andere Rechtsvorschriften abgedeckt und muss daher gemäß Artikel 14 (5) (b) der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 nicht berücksichtigt werden.
<b>Umweltexposition</b>
Es wird davon ausgegangen, dass die pH-Wirkung aufgrund der Verwendung von Kalk in kosmetischen Erzeugnissen unerheblich ist. Der Zufluss einer kommunalen Abwasserkläranlage wird häufig in jedem Fall neutralisiert und Kalk lässt sich sogar für die pH-Regelung von sauren Abwasserströmen, die in biologischen Abwasserkläranlagen behandelt werden, nutzen. Da der pH-Wert des Zuflusses der kommunalen Abwasserkläranlage zirkumneutral ist, ist die pH-Wirkung in den aufnehmenden Umweltkompartimenten, wie beispielsweise Oberflächengewässer-, Sediment- und terrestrisches Kompartiment, unerheblich.

Ende des Sicherheitsdatenblatts