



---

# EXPOSITIONSSZENARIUM ZUR KOMMUNIKATION

## Katalysatoren

| Stoff               | CAS-Nummer | EG-Nummer |
|---------------------|------------|-----------|
| Borsäure            | 10043-35-3 | 233-139-2 |
| Boroxid             | 1303-86-2  | 215-125-8 |
| Dinatriumtetraborat | 1330-43-4  | 215-540-4 |

**Ausgabedatum/Überarbeitungsdatum:** 22/04/2020

**Autor:** Chemservice S.A.

---



## Inhaltsverzeichnis

|   |           |
|---|-----------|
| <b>0. Allgemeine Informationen</b> .....  | <b>3</b>  |
| 0.1 Qualitative Bewertung – Zusätzliche Bedingungen und Maßnahmen auf Grundlage der Einstufung menschlicher Gesundheit .....  | 3         |
| 0.2 Informationen hinsichtlich Expositionsbewertung und Boräquivalent.....  | 4         |
| <b>1. ES 1: Formulierung oder Umverpackung; Sonstiges (PC 0)</b> .....  | <b>5</b>  |
| 1.1. Titel-Abschnitt.....   | 5         |
| 1.2. Verwendungsbedingungen mit Auswirkung auf die Exposition .....   | 5         |
| 1.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf ihren Ursprung .....  | 14        |
| 1.4. Leitlinien für nachgeschaltete Anwender, um zu überprüfen, ob sie innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeiten.....   | 17        |
| <b>2. ES 2: Formulierung oder Umverpackung; Sonstiges (PC 0)</b> .....  | <b>19</b> |
| 2.1. Titel-Abschnitt.....   | 19        |
| 2.2. Verwendungsbedingungen mit Auswirkung auf die Exposition .....   | 19        |
| 2.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf ihren Ursprung .....  | 29        |
| 2.4. Leitlinien für nachgeschaltete Anwender, um zu überprüfen, ob sie innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeiten.....   | 32        |
| <b>3. ES 3: Verwendung an Industriestandorten; Polymerzubereitungen und -verbindungen (PC 32); Herstellung von Massenchemikalien (einschließlich Mineralölprodukte) (SU 8)</b> .....                            | <b>33</b> |
| 3.1. Titel-Abschnitt.....   | 33        |
| 3.2. Verwendungsbedingungen mit Auswirkung auf die Exposition .....   | 33        |
| 3.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf ihren Ursprung .....  | 38        |
| 3.4. Leitlinien für nachgeschaltete Anwender, um zu überprüfen, ob sie innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeiten.....   | 39        |
| <b>4. ES 4: Verwendung an Industriestandorten; Polymerzubereitungen und -verbindungen (PC 32); Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung (SU 17)</b> ..... | <b>41</b> |
| 4.1. Titel-Abschnitt.....   | 41        |
| 4.2. Verwendungsbedingungen mit Auswirkung auf die Exposition .....   | 41        |
| 4.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf ihren Ursprung .....  | 46        |
| 4.4. Leitlinien für nachgeschaltete Anwender, um zu überprüfen, ob sie innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeiten.....   | 48        |



## 0. Allgemeine Informationen

### 0.1 Qualitative Bewertung – Zusätzliche Bedingungen und Maßnahmen auf Grundlage der Einstufung menschlicher Gesundheit

Die Borate, die in diesem ES für die Kommunikation abgedeckt sind, werden wie folgt eingestuft:

| Stoff               | CLP                                   |
|---------------------|---------------------------------------|
| Borsäure            | Repro 1B (H360)                       |
| Boroxid             | Repro 1B (H360)                       |
| Dinatriumtetraborat | Repro 1B (H360)<br>Eye Irrit 2 (H319) |

Daher sollten spezifische Verwendungsbedingungen (OCs und RMMs) implementiert sein und PSA sollte an Ort und Stelle sein, wenn die jeweilige Konzentration höher ist als der spezifische Konzentrationsgrenzwert (SCL) und die Exposition, die erwartet werden.

Die folgenden Maßnahmen werden vorgeschlagen, um sicherzustellen, dass das der Einstufung als reproduktionstoxisch (H360 und H361) zugeordnete Risiko angemessen kontrolliert wird:

#### PSA

- Dem Stoff/der Aufgabe angemessenes Atemschutzgerät tragen;
- Dem Stoff/der Aufgabe angemessene Handschuhe tragen;
- Gesamthautbedeckung mit angemessenem Barrierematerial tragen;
- Chemikalienschutzbrille tragen.

#### Allgemeine OCs und RMMs

- Sicherstellen, dass jede Maßnahme, um Exposition auszuschließen, berücksichtigt wird;
- Ein sehr hohes Niveau an Eindämmung sicherstellen, ausgenommen kurzzeitige Exposition, z. B. Proben entnehmen;
- Ein geschlossenes System, ausgelegt, um einfache Wartung zu erlauben, wird vorausgesetzt;
- (Falls möglich) Sicherstellen, dass Ausrüstung unter Unterdruck gehalten wird;
- Setzt voraus, dass Personal beim Betreten des Arbeitsbereichs kontrolliert wird;
- Gute Wartung aller Ausrüstung sicherstellen;
- Setzt eine Arbeitserlaubnis für Wartungsarbeiten voraus;
- Setzt regelmäßiges Reinigen von Ausrüstung und Arbeitsbereich voraus;
- Management/Beaufsichtigung an Ort und Stelle sicherstellen, um zu überprüfen, dass die getroffenen RMMs korrekt angewendet und die OCs eingehalten werden;
- Schulung für Personal und gute Praxis sicherstellen;
- Vorgehensweisen und Schulung für Notfalldekontaminierung und Entsorgung sicherstellen;
- Setzt einen guten Standard persönlicher Hygiene voraus;
- Sicherstellen, dass vor Verwendung spezielle Anweisungen erhalten werden;
- Sicherstellen, dass der Stoff nicht gehandhabt wird, bevor alle Sicherheitsvorsichtsmaßnahmen gelesen und verstanden wurden;
- Setzt bei Exposition oder Rückfragen medizinischen Rat/medizinische Versorgung voraus;
- Sicherstellen, dass der Stoff verschlossen gelagert wird.

Zusätzlich, für **Dinatriumtetraborat**, das als augenreizend 2 (H319) eingestuft ist, werden die folgenden Maßnahmen vorgeschlagen, um sicherzustellen, dass das Risiko angemessen kontrolliert wird:

- Setzt gründliches Waschen nach dem Handhaben voraus.
- Falls der Stoff in die Augen gelangt, sicherstellen, dass die Augen für mehrere Minuten vorsichtig mit Wasser gespült werden. Auch sicherstellen, dass Kontaktlinsen, falls vorhanden und dies leicht zu tun ist, entfernt werden und danach das Spülen fortsetzen;
- Setzt medizinischen Rat/medizinische Versorgung voraus, falls die Augenreizung bestehen bleibt.



## 0.2 Informationen hinsichtlich Expositionsbewertung und Boräquivalent

Zu Vergleichszwecken werden Expositionen gegenüber Boraten in Form von Bor(B)-Äquivalenten auf Grundlage des Bruchteils an Bor in dem Quellenstoff auf einer Molekulargewichtsbasis ausgedrückt. Die Expositionsbewertung wird auf der Basis von elementarem Bor ausgeführt, daher sind alle Werte in dieser ES für die Kommunikation Boräquivalente.

**Tabelle 1 Umwandlungsfaktoren von Boräquivalenten**

| Stoff                  |   | Boräquivalent |
|------------------------|---|---------------|
| Borsäure ( $H_3BO_3$ ) |   | 0.1748        |
| Boroxid ( $B_2O_3$ )   |   | 0.311         |
| Dinatriumtetraborat    | Wasserfrei ( $Na_2B_4O_7$ )               | 0.2149        |
|                        | Pentahydrat ( $Na_2B_4O_7 \cdot 5 H_2O$ ) | 0.1484        |
|                        | Decahydrat ( $Na_2B_4O_7 \cdot 10 H_2O$ ) | 0.1134        |

### Umweltexpositionsbeurteilung

Beim Verwenden eines Borats oder von Borsäure kann die Menge von in der Umweltexpositionsbeurteilung angegebenem Bor, d. h. die „tägliche Verwendungsmenge pro Standort“, die „jährliche Menge pro Standort“ unter Verwendung der jeweiligen Umwandlungsfaktoren wie in der obenstehenden Tabelle (Tabelle 1) angegeben erneut berechnet werden. Die Freisetzungsraten sollten auf Grundlage des jeweiligen Umwandlungsfaktors auch erneut berechnet werden.

### Beurteilung menschlicher Gesundheit (Arbeiter und/oder Verbraucher)

Beim Verwenden eines Borats oder von Borsäure kann die Konzentration in der Expositionsbewertung menschlicher Gesundheit unter Verwendung des jeweiligen Umwandlungsfaktors wie in der obenstehenden Tabelle (Tabelle 1) angegeben angepasst werden.



# 1. ES 1: Formulierung oder Umverpackung; Sonstiges (PC 0)

## 1.1. Titel-Abschnitt

ES-Bezeichnung: *Formulierung zu einem Gemisch*

Produktkategorie: *Sonstiges (PC 0)*

| Umwelt  |         | SPERC                             |
|---|---------|-----------------------------------|
| 1: <i>Formulierung zu einem Gemisch</i>   | ERC 2   | <i>Eurometaux SPERC 2.2b.v2.1</i> |
| Arbeitnehmer  |         | SWED                              |
| 2: <i>Entladen von Boraten aus Schiffen</i>   | PROC 8a |                                   |
| 3: <i>Laderinne am Tankwagen befestigen bzw. von diesem lösen</i>   | PROC 8b |                                   |
| 4: <i>Geschlossener Transfer von Borat aus Tankwagen zu großen Gefäßen oder Behältern (z. B. Silos) am Standort</i>                 | PROC 1  |                                   |
| 5: <i>Transfer zu Silos oder mittels Lastwagen zu Lagerhäusern</i>  | PROC 8a |                                   |
| 6: <i>Lagerung von Boraten - Innenbereich</i>   | PROC 2  |                                   |
| 7: <i>Lagerung von Boraten - Außenbereich</i>   | PROC 2  |                                   |
| 8: <i>Transfer von Boraten zu Mischgefäß ohne dedizierte technische Steuerungen zum Verringern von Exposition an Ort und Stelle</i> | PROC 8a |                                   |
| 9: <i>Wiegen von Boraten vor dem Entladen in das Mischgefäß</i>   | PROC 9  |                                   |
| 10: <i>Mischen in geschlossenen oder größtenteils geschlossenen Produktionsprozessen bei hoher Temperatur</i>                       | PROC 2  |                                   |
| 11: <i>Mischen</i>  | PROC 3  |                                   |
| 12: <i>Verpacken von Stoffen in kleine Behälter (einschließlich Verpacken und Entpacken) - Flüssigkeit</i>                          | PROC 9  |                                   |
| 13: <i>Verpacken von Stoffen in kleine Behälter (einschließlich Verpacken und Entpacken) - Paste</i>                                | PROC 9  |                                   |
| 14: <i>Wartung &amp; Routinereinigung - Feststoff</i>   | PROC 28 |                                   |
| 15: <i>Wartung &amp; Routinereinigung - Flüssigkeit</i>   | PROC 28 |                                   |
| 16: <i>Proben nehmen (&lt; 1 kg/Probe)</i>  | PROC 9  |                                   |
| 17: <i>Laborarbeit einschließlich Wiegen und Qualitätskontrollprozessen</i>   | PROC 15 |                                   |

## 1.2. Verwendungsbedingungen mit Auswirkung auf die Exposition

### 1.2.1. Kontrolle der Umweltposition: *Formulierung zu einem Gemisch (ERC 2)*

|   |
|---|
| <b>Verwendete Menge, Häufigkeit und Dauer der Verwendung (oder Nutzung)</b>   |
| <i>Tägliche Menge pro Standort ≤ 66.66 Tonnen/Tag</i>   |
| <i>Jährliche Menge pro Standort ≤ 10000 Tonnen/Jahr</i>   |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Elektrostatische Abscheider oder elektrostatische Nassabscheider oder Zyklone oder Gewebe-/Beutelfilter oder Keramik-/Metallgewebefilter</i> |
| <i>Chemische Fällung oder Sedimentation oder Filtration oder Elektrolyse oder Umkehrosmose oder Ionenaustausch</i>                              |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich biologischer Abwasserkläranlage</b>  |
| <i>Eine kommunale Kläranlage wird angenommen.</i>   |
| <i>Angenommene Durchflussmenge der Hauskläranlage von ≥ 2000 m<sup>3</sup>/Tag</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallbehandlung (einschließlich Erzeugnis-Abfälle)</b>   |



Entsorgung von Abfallstoffen oder gebrauchten Behältern gemäß lokaler Vorgaben.

### 1.2.2. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Entladen von Boraten aus Schiffen (PROC 8a)*

|  |
|--|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>  |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>  |
| <i>Pulver, Granulate oder pelletisiertes Material</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines grobkörnigen Staubmaterials ab.</i>  |
| <i>Deckt trockenes Produkt mit &lt; 5 % Feuchtigkeitsgehalt ab.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines Materials ab, das bis zu 90 % des Stoffs enthält.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>   |
| <i>Es wird angenommen, dass offene Lastwagen, Waggons oder Schiffe gehandhabt werden.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung ab von bis zu 8 h/Tag</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs größtenteils umschlossen ist.</i>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i>                          |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Deckt eine Fernfeld-Emissionsquelle ab, wobei sich die Emissionsquelle nicht in der Atemzone des Arbeiters befindet (d. h. die Emissionsquelle ist in jeder Richtung weiter als 1 Meter vom Kopf des Arbeiters entfernt).</i>             |
| <i>Deckt den fallenden Transfer von Pulvern, Granulaten oder pelletisiertem Material ab.</i>   |
| <i>Deckt den Transfer von &gt; 1000 kg/min ab.</i>   |
| <i>Decken eine Fallhöhe von &gt; 0,5 m ab.</i>   |
| <i>Nimmt eine teilweise persönliche Umbauung an, die belüftet ist. Es wird auch angenommen, dass ein Überdruck im Inneren der persönlichen Umbauung aufrechterhalten wird.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |
| <i>Effektive Haushaltspraxis (z. B. tägliches Reinigen unter Verwendung angemessener Verfahren, vorbeugende Wartung von Maschinen, Verwendung von Schutzkleidung, die Verschüttungen abweist und persönliche Wolke verringert) in Kraft.</i> |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |
| <i>Verwendung im Freien</i>  |
| <i>Deckt die Anwendung im Außenbereich in vollständig offenen Bereichen ab.</i>  |
| <i>Deckt die Anwendung im Außenbereich ab, bei der sich der Arbeiter weiter als 4 Meter von der Emissionsquelle befindet, ab</i>   |

### 1.2.3. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Laderinne am Tankwagen befestigen bzw. von diesem lösen (PROC 8b)*

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |
| <i>Deckt Konzentrationen ab bis zu 100 %</i>  |
| <i>Pulver, Granulate oder pelletisiertes Material</i>   |



|  |
|--|
| <i>Deckt die Verwendung eines grobkörnigen Staubmaterials ab.</i>  |
| <i>Deckt trockenes Produkt mit &lt; 5 % Feuchtigkeitsgehalt ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>   |
| <i>Es wird angenommen, dass offene Lastwagen, Waggons oder Schiffe gehandhabt werden.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung von bis zu 100 Behältern ab.</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung ab von bis zu 2 h/Tag</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i>                          |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Deckt das Handhaben von kontaminierten festen Objekten oder Paste ab.</i>   |
| <i>Deckt das Handhaben von Objekten mit begrenztem Reststaub (dünne Schicht sichtbar) ab.</i>  |
| <i>Deckt das normale Handhaben ab, involviert regelmäßige Arbeitsprozeduren.</i>   |
| <i>Deckt eine Handhabung ab, die den Kontakt zwischen Produkt und angrenzender Luft verringert.</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |
| <i>Effektive Haushaltspraxis (z. B. tägliches Reinigen unter Verwendung angemessener Verfahren, vorbeugende Wartung von Maschinen, Verwendung von Schutzkleidung, die Verschüttungen abweist und persönliche Wolke verringert) in Kraft.</i> |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |
| <i>Verwendung im Freien</i>  |
| <i>Deckt die Anwendung im Außenbereich in der Nähe zu Gebäuden oder in vollständig offenen Bereichen ab.</i>   |

#### **1.2.4. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Geschlossener Transfer von Borat aus Tankwagen zu großen Gefäßen oder Behältern (z. B. Silos) am Standort (PROC 1)**

|  |
|--|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>  |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>    |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>   |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>   |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>   |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs vollständig geschlossen ist.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess vollständig automatisiert ist. Arbeiter sind ausschließlich bei Beaufsichtigungs- und Kontrollgängen involviert. Direkter Kontakt mit dem Stoff ist nicht möglich.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>                                |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |



|   |
|---|
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>                                 |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b> |
| <i>Verwendung im Freien</i>   |

### **1.2.5. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Transfer zu Silos oder mittels Lastwagen zu Lagerhäusern (PROC 8a)**

|  |
|--|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>  |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>  |
| <i>Pulver, Granulate oder pelletisiertes Material</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines grobkörnigen Staubmaterials ab.</i>  |
| <i>Deckt trockenes Produkt mit &lt; 5 % Feuchtigkeitsgehalt ab.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines Materials ab, das bis zu 90 % des Stoffs enthält.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>   |
| <i>Es wird angenommen, dass offene Lastwagen, Waggons oder Schiffe gehandhabt werden.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung ab von bis zu 8 h/Tag</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs größtenteils umschlossen ist.</i>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i>                          |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Deckt eine Fernfeld-Emissionsquelle ab, wobei sich die Emissionsquelle nicht in der Atemzone des Arbeiters befindet (d. h. die Emissionsquelle ist in jeder Richtung weiter als 1 Meter vom Kopf des Arbeiters entfernt).</i>             |
| <i>Deckt den fallenden Transfer von Pulvern, Granulaten oder pelletisiertem Material ab.</i>   |
| <i>Deckt den Transfer von 100 bis 1000 kg/min ab.</i>  |
| <i>Decken eine Fallhöhe von &gt; 0,5 m ab.</i>   |
| <i>Nimmt eine teilweise persönliche Umbauung an, die belüftet ist. Es wird auch angenommen, dass ein Überdruck im Inneren der persönlichen Umbauung aufrechterhalten wird.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |
| <i>Effektive Haushaltspraxis (z. B. tägliches Reinigen unter Verwendung angemessener Verfahren, vorbeugende Wartung von Maschinen, Verwendung von Schutzkleidung, die Verschüttungen abweist und persönliche Wolke verringert) in Kraft.</i> |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |
| <i>Verwendung im Freien</i>  |
| <i>Deckt die Anwendung im Außenbereich in der Nähe zu Gebäuden oder in vollständig offenen Bereichen ab.</i>   |
| <i>Deckt die Anwendung im Außenbereich ab, bei der sich der Arbeiter weiter als 4 Meter von der Emissionsquelle befindet, ab</i>   |

### **1.2.6. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Lagerung von Boraten - Innenbereich (PROC 2)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |





|   |
|---|
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>   |
| <i>Nimmt eine Prozesstemperatur an bis zu 40 °C</i>   |

### **1.2.7. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Lagerung von Boraten - Außenbereich (PROC 2)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>               |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>   |
| <i>Verwendung im Freien</i>   |
| <i>Nimmt eine Prozesstemperatur an bis zu 40 °C</i>   |



### 1.2.8. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Transfer von Boraten zu Mischgefäß ohne dedizierte technische Steuerungen zum Verringern von Exposition an Ort und Stelle (PROC 8a)*

|  |
|--|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>  |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>  |
| <i>Pulver, Granulate oder pelletisiertes Material</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines grobkörnigen Staubmaterials ab.</i>  |
| <i>Deckt trockenes Produkt mit &lt; 5 % Feuchtigkeitsgehalt ab.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines Materials ab, das bis zu 90 % des Stoffs enthält.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>   |
| <i>Es wird angenommen, dass zum Transfer-/Handhabungsvorgang ein System wie ein Förderband installiert ist.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung ab von bis zu 4 h/Tag</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs größtenteils umschlossen ist.</i>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess halbautomatisiert ist. Manuelle Intervention ist wiederholt erforderlich, obwohl große Teile des Prozesses maschinenunterstützt sind.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Örtliches Absaugsystem - Effizienz von mindestens 90 % (z. B. festen Einfanghauben, Extraktion am Werkzeug, Kabine für horizontale/nach unten gerichtete Laminarströmung, weitere umschlossene Hauben).</i>                               |
| <i>Eine Belüftung von mindestens 3 ACH bereitstellen.</i>  |
| <i>Deckt den fallenden Transfer von Pulvern, Granulaten oder pelletisiertem Material ab.</i>   |
| <i>Deckt den Transfer von 10 bis 100 kg/min ab.</i>  |
| <i>Deckt eine Fallhöhe von &lt; 0,5 m ab.</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Nimmt regelmäßige Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Effektive Haushaltspraxis (z. B. tägliches Reinigen unter Verwendung angemessener Verfahren, vorbeugende Wartung von Maschinen, Verwendung von Schutzkleidung, die Verschüttungen abweist und persönliche Wolke verringert) in Kraft.</i> |
| <i>Angemessen ausgewählte Handschuhe tragen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8 des Sicherheitsdatenblatts. Setzt voraus, dass Handschuhe von geschulten Arbeitern verwendet werden.</i>  |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |
| <i>Verwendung im Innenbereich</i>  |
| <i>Verwendung im Innenbereich (Arbeitsräume &gt; 1000 m<sup>3</sup>).</i>  |

### 1.2.9. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Wiegen von Boraten vor dem Entladen in das Mischgefäß (PROC 9)*

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |



|   |
|---|
| <i>Es wird angenommen, dass Flaschen und Dosen mit einem ungefähren Volumen von 1 l verwendet werden.</i>   |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs größtenteils umschlossen ist.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i> |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |

### **1.2.10. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Mischen in geschlossenen oder größtenteils geschlossenen Produktionsprozessen bei hoher Temperatur (PROC 2)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>               |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>   |
| <i>Nimmt eine Prozesstemperatur an bis zu 1000 °C</i>   |

### **1.2.11. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Mischen (PROC 3)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung eines in Lösung gehandhabten Stoffs ab.</i>   |
| <i>Deckt Konzentrationen ab <math>\leq 5</math> %.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |



|   |
|---|
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i> |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>   |
| <i>Nimmt eine Prozesstemperatur an bis zu 1000 °C</i>   |

### **1.2.12. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Verpacken von Stoffen in kleine Behälter (einschließlich Verpacken und Entpacken) - Flüssigkeit (PROC 9)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung einer Flüssigkeit ab.</i>   |
| <i>Deckt Konzentrationen ab <math>\leq 25</math> %.</i>   |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Es wird angenommen, dass Flaschen und Dosen mit einem ungefähren Volumen von 1 l verwendet werden.</i>   |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |

### **1.2.13. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Verpacken von Stoffen in kleine Behälter (einschließlich Verpacken und Entpacken) - Paste (PROC 9)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung einer Paste ab.</i>   |
| <i>Deckt Konzentrationen ab <math>\leq 25</math> %.</i>   |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Es wird angenommen, dass Flaschen und Dosen mit einem ungefähren Volumen von 1 l verwendet werden.</i>   |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |



*Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.*

**Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung**

*Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.*

*Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.*

**1.2.14. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Wartung & Routinereinigung - Feststoff (PROC 28)***

**Produkt-/Erzeugnismerkmale**

*Deckt die Verwendung von festem Material, wie feinen Pulvern, ab, die ein hohes Potential haben, in die Luft getragen zu werden und dort zu bleiben.*

*Deckt Konzentration von > 25 % ab.*

**Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer**

*Deckt Verwendung ab bis zu 1 h/Tag.*

*Nimmt ein Kontaminationsniveau des Arbeitsplatzes an von bis zu 5 mg/m<sup>3</sup>.*

**Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen**

*Es wird angenommen, dass die Hauptreinigungsvorrichtung ein Nassreinigungswagen ist.*

*Eine mechanische Belüftung von mindestens 3 ACH bereitstellen.*

**Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung**

*Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.*

**1.2.15. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Wartung & Routinereinigung - Flüssigkeit (PROC 28)***

**Produkt-/Erzeugnismerkmale**

*Deckt die Verwendung einer Flüssigkeit ab.*

*Deckt Konzentration von > 25 % ab.*

**Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer**

*Deckt Verwendung ab bis zu 1 h/Tag.*

*Nimmt ein Kontaminationsniveau des Arbeitsplatzes an von bis zu 5 mg/m<sup>3</sup>.*

**Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen**

*Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.*

*Es wird angenommen, dass die Hauptreinigungsvorrichtung ein Wischgerät ist.*

**Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung**

*Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.*

**1.2.16. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Proben nehmen (< 1 kg/Probe) (PROC 9)***

**Produkt-/Erzeugnismerkmale**

*Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).*

*Deckt Konzentration von > 25 % ab.*



|   |
|---|
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Es wird angenommen, dass Flaschen und Dosen mit einem ungefähren Volumen von 1 l verwendet werden.</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung von bis zu 10 Behältern ab.</i>   |
| <i>Deckt Verwendung ab bis zu 1 h/Tag.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i> |
| <i>Es wird angenommen, dass die Hauptreinigungsvorrichtung ein Wischgerät ist.</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |

### 1.2.17. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Laborarbeit einschließlich Wiegen und Qualitätskontrollprozessen (PROC 15)*

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Es wird angenommen, dass Flaschen und Dosen mit einem ungefähren Volumen von 1 l verwendet werden.</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung von bis zu 10 Behältern ab.</i>   |
| <i>Deckt Verwendung ab bis zu 1 h/Tag.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>                             |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |

## 1.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf ihren Ursprung

### 1.3.1. Umweltfreisetzung und -exposition: *Formulierung zu einem Gemisch (ERC 2)*

| Freisetzungsweg | Freisetzungsrate | Freisetzungsabschätzungsmethode |
|-----------------|------------------|---------------------------------|
| <b>Wasser</b>   | 6.667 kg/Tag     | SPERC                           |
| <b>Luft</b>     | 3.333 kg/Tag     | SPERC                           |
| <b>Boden</b>    | 6.667 kg/Tag     | SPERC                           |

| Schutzziel | Expositionsabschätzung   | RCR   |
|------------|--------------------------|-------|
| Süßwasser  | 0.385 mg/L (EUSES 2.1.2) | 0.133 |
| Meerwasser | 0.038 mg/L (EUSES 2.1.2) | 0.013 |



| Schutzziel                                       | Expositionsabschätzung                   | RCR    |
|--|--|--------|
| Kläranlage                                       | 3.332 mg/L (EUSES 2.1.2)                 | 0.333  |
| Landwirtschaftliche Böden                        | 0.165 mg/kg TG (EUSES 2.1.2)             | 0.029  |
| Expositionspfad „Mensch via Umwelt“ - Inhalation | 0.000381 mg/m <sup>3</sup> (EUSES 2.1.2) | < 0.01 |
| Expositionspfad „Mensch via Umwelt“ - Oral       | 0.064 mg/kg KG/Tag (EUSES 2.1.2)         | 0.376  |
| Mensch via Umwelt – kombinierte Expositionswege  |  | 0.376  |

### 1.3.2. Exposition des Arbeitnehmer: Entladen von Boraten aus Schiffen (PROC 8a)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung      | RCR   |
|-------------------------------------|-----------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.8 mg/m <sup>3</sup> (ART) | 0.552 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 6.825 mg/kg KG/Tag (MEASE)  | 0.099 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                             | 0.651 |

### 1.3.3. Exposition des Arbeitnehmer: Laderinne am Tankwagen befestigen bzw. von diesem lösen (PROC 8b)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung       | RCR   |
|-------------------------------------|------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.43 mg/m <sup>3</sup> (ART) | 0.297 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 2.457 mg/kg KG/Tag (MEASE)   | 0.036 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                              | 0.332 |

### 1.3.4. Exposition des Arbeitnehmer: Geschlossener Transfer von Borat aus Tankwagen zu großen Gefäßen oder Behältern (z. B. Silos) am Standort (PROC 1)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.001 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.003 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |

### 1.3.5. Exposition des Arbeitnehmer: Transfer zu Silos oder mittels Lastwagen zu Lagerhäusern (PROC 8a)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung       | RCR   |
|-------------------------------------|------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.82 mg/m <sup>3</sup> (ART) | 0.566 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 6.825 mg/kg KG/Tag (MEASE)   | 0.099 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                              | 0.665 |

### 1.3.6. Exposition des Arbeitnehmer: Lagerung von Boraten - Innenbereich (PROC 2)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.013 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.035 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |

### 1.3.7. Exposition des Arbeitnehmer: Lagerung von Boraten - Außenbereich (PROC 2)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.011 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.035 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |



| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung | RCR    |
|-------------------------------------|------------------------|--------|
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                        | < 0.01 |

**1.3.8. Exposition des Arbeitnehmer: Transfer von Boraten zu Mischgefäß ohne dedizierte technische Steuerungen zum Verringern von Exposition an Ort und Stelle (PROC 8a)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung       | RCR   |
|-------------------------------------|------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.67 mg/m <sup>3</sup> (ART) | 0.462 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 20.37 mg/kg KG/Tag (MEASE)   | 0.297 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                              | 0.759 |

**1.3.9. Exposition des Arbeitnehmer: Wiegen von Boraten vor dem Entladen in das Mischgefäß (PROC 9)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.316 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | 0.218  |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.518 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | 0.225  |

**1.3.10. Exposition des Arbeitnehmer: Mischen in geschlossenen oder größtenteils geschlossenen Produktionsprozessen bei hoher Temperatur (PROC 2)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.013 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.035 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |

**1.3.11. Exposition des Arbeitnehmer: Mischen (PROC 3)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.253 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | 0.174  |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.007 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | 0.175  |

**1.3.12. Exposition des Arbeitnehmer: Verpacken von Stoffen in kleine Behälter (einschließlich Verpacken und Entpacken) - Flüssigkeit (PROC 9)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.008 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.031 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |

**1.3.13. Exposition des Arbeitnehmer: Verpacken von Stoffen in kleine Behälter (einschließlich Verpacken und Entpacken) - Paste (PROC 9)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.008 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.031 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |





### 1.3.14. Exposition des Arbeitnehmer: *Wartung & Routinereinigung - Feststoff (PROC 28)*

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR   |
|-------------------------------------|---------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 1.063 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | 0.733 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 2.492 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | 0.036 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | 0.769 |

### 1.3.15. Exposition des Arbeitnehmer: *Wartung & Routinereinigung - Flüssigkeit (PROC 28)*

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR   |
|-------------------------------------|---------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.116 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | 0.08  |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 2.492 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | 0.036 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | 0.116 |

### 1.3.16. Exposition des Arbeitnehmer: *Proben nehmen (< 1 kg/Probe) (PROC 9)*

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.013 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.104 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | 0.01   |

### 1.3.17. Exposition des Arbeitnehmer: *Laborarbeit einschließlich Wiegen und Qualitätskontrollprozessen (PROC 15)*

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.013 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.069 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |

## 1.4. Leitlinien für nachgeschaltete Anwender, um zu überprüfen, ob sie innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeiten

#### Anleitung:

Die Verwendungsbedingungen an den Standorten nachgeschalteter Anwender können sich in gewisser Weise von den im Expositionsszenarium beschriebenen Bedingungen unterscheiden. Im Falle von Unterschieden zwischen der Beschreibung der Verwendungsbedingungen in dem Expositionsszenarium und Ihrer eigenen Praxis bedeutet dies nicht, dass die Verwendung nicht abgedeckt ist. Das Risiko kann immer noch angemessen beherrscht werden. Die Art und Weise, mit der Sie bestimmen, ob Ihre Bedingungen äquivalent oder niedriger sind, wird als „Skalierung“ bezeichnet. Anweisungen zur Skalierung sind im Folgenden angegeben.

Gesundheit der Menschen: Die Exposition des Arbeiters wird unter Verwendung von MEASE 2.0 angesprochen. Für einige PROCs wird anstelle von MEASE 2.0 jedoch ART v1.5 verwendet, um die Inhalationsexposition abzuschätzen.

Umwelt: Emissionen in die Umwelt werden unter Verwendung von EUSES v.2.1.2 wie in CHESAR v3.5. implementiert abgeschätzt. Die Freisetzungen wurden auf der Basis von SPERC Eurometaux SPERC 2.2b.v2.1 abgeschätzt.

#### Skalierungsmethode:

Bitte verwenden Sie die obenstehend angegebenen öffentlich verfügbaren Modellierungsmethoden zum Skalieren.

#### Skalierungsanweisungen:

Die Skalierung kann verwendet werden, um zu prüfen, ob Ihre Bedingungen „äquivalent“ zu den im



Expositionsszenarium definierten Bedingungen sind.

Wenn sich Ihre Verwendungsbedingungen geringfügig von den im jeweiligen Expositionsszenarium angegebenen unterscheiden, können Sie möglicherweise nachweisen, dass die Expositionswerte unter Ihren Verwendungsbedingungen äquivalent oder niedriger sind als unter den beschriebenen Bedingungen.

Möglicherweise kann dies dadurch nachgewiesen werden, dass eine Abweichung in einer bestimmten Bedingung durch eine Abweichung in anderen Bedingungen kompensiert wird.

#### **Skalierbare Parameter:**

Im Folgenden werden die Schlüsselfaktoren, die wahrscheinlich in der tatsächlichen Anwendungssituation variieren, vorgegeben, um zum Skalieren verwendet zu werden.

- **Arbeitnehmer:**

ART 1.5: Pulvergewichtsfraction, Konzentration des Stoffs, Handhaben von kontaminiertem festen Objekt oder Paste, Aktivitätsdauer, Emissionsquelle, Transferrate, Fallhöhe, LEV, PSA.

MEASE 2.0: Konzentration des Stoffs, Expositionsdauer, Automatisierungsgrad, Staubunterdrückungstechniken, Extraktionsvorrichtung, ACH, Prozesstemperatur, Raumgröße, Behälterkapazität, Anzahl an verwendeten Behältern, Kontaminationsniveau des Arbeitsplatzes, PSA.

*Bemerkung hinsichtlich RMMs: Wirksamkeit ist die Schlüsselinformation in Bezug auf Risikomanagementmaßnahmen. Sie können sicher sein, dass Ihre Risikomanagementmaßnahmen abgedeckt sind, wenn deren Wirksamkeit gleich oder höher ist als das, was in dem Expositionsszenario spezifiziert ist.*

- **Umwelt:**

Tägliche Verwendungsmenge, jährliche Verwendungsmenge, Anzahl von Emissionstagen, Freisetzungsfaktoren, Austragsrate an STP, Strömungsrate des aufnehmenden Oberflächengewässers.

Weitere Einzelheiten zur Skalierung sind in der Guidance for downstream users v2.1 (Oktober 2014) sowie im Practical Guide 13 (Juni 2012) jeweils von ECHA bereitgestellt.

#### **Grenzen der Skalierung:**

RCRs, die nicht überschritten werden dürfen, sind beschrieben in Abschnitt 1.3.



## 2. ES 2: Formulierung oder Umverpackung; Sonstiges (PC 0)

### 2.1. Titel-Abschnitt

ES-Bezeichnung: *Formulierung in eine feste Matrix*  
 Produktkategorie: *Sonstiges (PC 0)*

| <b>Umwelt</b>  |         |
|--|---------|
| 1: <i>Formulierung in eine feste Matrix</i>  | ERC 3   |
| <b>Arbeitnehmer</b>  |         |
| 2: <i>Laderinne am Tankwagen befestigen bzw. von diesem lösen</i>  | PROC 8b |
| 3: <i>Geschlossener Transfer von Borat aus Tankwagen zu großen Gefäßen oder Behältern (z. B. Silos) am Standort</i>                                  | PROC 1  |
| 4: <i>Lagerung von Boraten - Innenbereich</i>  | PROC 2  |
| 5: <i>Lagerung von Boraten - Außenbereich</i>  | PROC 2  |
| 6: <i>Transfer von Boraten zu Mischgefäß ohne dedizierte technische Steuerungen zum Verringern von Exposition an Ort und Stelle</i>                  | PROC 8a |
| 7: <i>Wiegen von Boraten vor dem Entladen in das Mischgefäß</i>  | PROC 9  |
| 8: <i>Mischen in geschlossenen oder größtenteils geschlossenen Produktionsprozessen bei hoher Temperatur</i>   | PROC 2  |
| 9: <i>Mischen in geschlossenem kontinuierlichen Prozess bei erhöhter Temperatur mit gelegentlicher kontrollierter Exposition während des Öffnens</i> | PROC 2  |
| 10: <i>Heißspritzreparatur, einschließlich Sprühen</i>   | PROC 7  |
| 11: <i>Gießen in die Form zur Verwendung</i>   | PROC 23 |
| 12: <i>Mahlen von Feststoffen zu einem Pulver in umschlossenem Mahlwerk</i>  | PROC 24 |
| 13: <i>Verdichten und Tablettieren von Boraten und Boratgemischen</i>  | PROC 14 |
| 14: <i>Verpacken von Stoffen in kleine Behälter (einschließlich Verpacken und Entpacken) - Pulver</i>  | PROC 9  |
| 15: <i>Verpacken von Stoffen in kleine Behälter (einschließlich Verpacken und Entpacken) - Pellet,</i>   | PROC 9  |
| 16: <i>Wartung &amp; Routinereinigung - Innenbereich</i>   | PROC 28 |
| 17: <i>Proben nehmen (&lt; 1 kg/Probe)</i>   | PROC 9  |
| 18: <i>Laborarbeit einschließlich Wiegen und Qualitätskontrollprozessen</i>  | PROC 15 |

### 2.2. Verwendungsbedingungen mit Auswirkung auf die Exposition

#### 2.2.1. Kontrolle der Umweltexposition: *Formulierung in eine feste Matrix* (ERC 3)

|   |
|---|
| <b>Verwendete Menge, Häufigkeit und Dauer der Verwendung (oder Nutzung)</b>                             |
| <i>Tägliche Menge pro Standort ≤ 27.5 Tonnen/Tag</i>  |
| <i>Jährliche Menge pro Standort ≤ 10000 Tonnen/Jahr</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich biologischer Abwasserkläranlage</b>                              |
| <i>Eine kommunale Kläranlage wird angenommen.</i>   |
| <i>Angenommene Durchflussmenge der Hauskläranlage von ≥ 2000 m<sup>3</sup>/Tag</i>                      |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallbehandlung (einschließlich Erzeugnis-Abfälle)</b> |
| <i>Entsorgung von Abfallstoffen oder gebrauchten Behältern gemäß lokaler Vorgaben.</i>                  |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Umweltexposition</b>                                       |
| <i>Aufnehmende Oberflächengewässerströmung ≥ 18000 m<sup>3</sup>/Tag</i>                                |



### 2.2.2. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Laderinne am Tankwagen befestigen bzw. von diesem lösen (PROC 8b)

|  |
|--|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>  |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>  |
| <i>Deckt Konzentrationen ab bis zu 100 %</i>   |
| <i>Pulver, Granulate oder pelletisiertes Material</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines grobkörnigen Staubmaterials ab.</i>  |
| <i>Deckt trockenes Produkt mit &lt; 5 % Feuchtigkeitsgehalt ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>   |
| <i>Es wird angenommen, dass offene Lastwagen, Waggonen oder Schiffe gehandhabt werden.</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung von bis zu 100 Behältern ab.</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung ab von bis zu 2 h/Tag</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i>                          |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Deckt das Handhaben von kontaminierten festen Objekten oder Paste ab.</i>   |
| <i>Deckt das Handhaben von Objekten mit begrenztem Reststaub (dünne Schicht sichtbar) ab.</i>  |
| <i>Deckt das normale Handhaben ab, involviert regelmäßige Arbeitsprozeduren.</i>   |
| <i>Deckt eine Handhabung ab, die den Kontakt zwischen Produkt und angrenzender Luft verringert.</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |
| <i>Effektive Haushaltspraxis (z. B. tägliches Reinigen unter Verwendung angemessener Verfahren, vorbeugende Wartung von Maschinen, Verwendung von Schutzkleidung, die Verschüttungen abweist und persönliche Wolke verringert) in Kraft.</i> |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |
| <i>Verwendung im Freien</i>  |
| <i>Deckt die Anwendung im Außenbereich in der Nähe zu Gebäuden oder in vollständig offenen Bereichen ab.</i>   |

### 2.2.3. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Geschlossener Transfer von Borat aus Tankwagen zu großen Gefäßen oder Behältern (z. B. Silos) am Standort (PROC 1)

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |



|  |
|--|
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs vollständig geschlossen ist.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess vollständig automatisiert ist. Arbeiter sind ausschließlich bei Beaufsichtigungs- und Kontrollgängen involviert. Direkter Kontakt mit dem Stoff ist nicht möglich.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>                                |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |
| <i>Verwendung im Freien</i>  |

#### **2.2.4. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Lagerung von Boraten - Innenbereich (PROC 2)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>               |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>   |
| <i>Nimmt eine Prozesstemperatur an bis zu 40 °C</i>   |

#### **2.2.5. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Lagerung von Boraten - Außenbereich (PROC 2)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |



|   |
|---|
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>   |
| <i>Verwendung im Freien</i>   |
| <i>Nimmt eine Prozesstemperatur an bis zu 40 °C</i>   |

### **2.2.6. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Transfer von Boraten zu Mischgefäß ohne dedizierte technische Steuerungen zum Verringern von Exposition an Ort und Stelle (PROC 8a)**

|  |
|--|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>  |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>  |
| <i>Pulver, Granulate oder pelletisiertes Material</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines grobkörnigen Staubmaterials ab.</i>  |
| <i>Deckt trockenes Produkt mit &lt; 5 % Feuchtigkeitsgehalt ab.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines Materials ab, das bis zu 90 % des Stoffs enthält.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>   |
| <i>Es wird angenommen, dass zum Transfer-/Handhabungsvorgang ein System wie ein Förderband installiert ist.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung ab von bis zu 4 h/Tag</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs größtenteils umschlossen ist.</i>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess halbautomatisiert ist. Manuelle Intervention ist wiederholt erforderlich, obwohl große Teile des Prozesses maschinenunterstützt sind.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Örtliches Absaugsystem - Effizienz von mindestens 90 % (z. B. festen Einfanghauben, Extraktion am Werkzeug, Kabine für horizontale/nach unten gerichtete Laminarströmung, weitere umschlossene Hauben).</i>                               |
| <i>Eine Belüftung von mindestens 3 ACH bereitstellen.</i>  |
| <i>Deckt den fallenden Transfer von Pulvern, Granulaten oder pelletisiertem Material ab.</i>   |
| <i>Deckt den Transfer von 10 bis 100 kg/min ab.</i>  |
| <i>Deckt eine Fallhöhe von &lt; 0,5 m ab.</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Nimmt regelmäßige Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Effektive Haushaltspraxis (z. B. tägliches Reinigen unter Verwendung angemessener Verfahren, vorbeugende Wartung von Maschinen, Verwendung von Schutzkleidung, die Verschüttungen abweist und persönliche Wolke verringert) in Kraft.</i> |



|   |
|---|
| <i>Angemessen ausgewählte Handschuhe tragen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8 des Sicherheitsdatenblatts. Setzt voraus, dass Handschuhe von geschulten Arbeitern verwendet werden.</i> |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>   |
| <i>Verwendung im Innenbereich</i>   |
| <i>Verwendung im Innenbereich (Arbeitsräume &gt; 1000 m<sup>3</sup>).</i>   |

### **2.2.7. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Wiegen von Boraten vor dem Entladen in das Mischgefäß (PROC 9)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <i>Es wird angenommen, dass Flaschen und Dosen mit einem ungefähren Volumen von 1 l verwendet werden.</i>   |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs größtenteils umschlossen ist.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>                             |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |

### **2.2.8. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Mischen in geschlossenen oder größtenteils geschlossenen Produktionsprozessen bei hoher Temperatur (PROC 2)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>               |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |



|  |
|--|
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b> |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |
| <i>Nimmt eine Prozesstemperatur an bis zu 1000 °C</i>  |

### 2.2.9. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Mischen in geschlossenem kontinuierlichen Prozess bei erhöhter Temperatur mit gelegentlicher kontrollierter Exposition während des Öffnens (PROC 2)*

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismkmale</b>   |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines in Lösung gehandhabten Stoffs ab.</i>   |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>   |
| <i>Nimmt eine Prozesstemperatur an bis zu 500 °C</i>  |

### 2.2.10. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Heißspritzreparatur, einschließlich Sprühen (PROC 7)*

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismkmale</b>   |
| <i>Deckt Konzentrationen ab &lt; 1 %.</i>   |
| <i>Deckt Konzentrationen ab bis zu 1 %</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines in Lösung gehandhabten Stoffs ab.</i>   |
| <i>In einer Flüssigkeit aufgelöste oder in einer flüssigen Matrix eingearbeitete Pulver</i>   |
| <i>Deckt Flüssigkeiten mit geringer bis mittlerer Viskosität ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt die Verwendung ab von bis zu 8 h/Tag</i>   |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess halbautomatisiert ist. Manuelle Intervention ist wiederholt erforderlich, obwohl große Teile des Prozesses maschinenunterstützt sind.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt die Sprühanwendung von Flüssigkeiten (Oberflächensprühen) ab.</i>  |





|  |
|--|
| <i>Deckt eine geringe Anwendungsrate (0,03 - 0,3 l/min) ab.</i>  |
| <i>Deckt das Sprühen ohne oder mit geringer Verwendung von Pressluft ab.</i>   |
| <i>Deckt horizontales oder nach unten gerichtetes Sprühen ab.</i>  |
| <i>Gute natürliche Belüftung bereitstellen.</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |
| <i>Effektive Haushaltspraxis (z. B. tägliches Reinigen unter Verwendung angemessener Verfahren, vorbeugende Wartung von Maschinen, Verwendung von Schutzkleidung, die Verschüttungen abweist und persönliche Wolke verringert) in Kraft.</i> |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |
| <i>Verwendung im Innenbereich</i>  |
| <i>Verwendung im Innenbereich (Arbeitsräume &gt; 30 m<sup>3</sup>).</i>  |

### **2.2.11. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Gießen in die Form zur Verwendung (PROC 23)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt Konzentrationen ab &lt; 1 %.</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung eines geschmolzenen Stoffs/Materials ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs größtenteils umschlossen ist.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess halbautomatisiert ist. Manuelle Intervention ist wiederholt erforderlich, obwohl große Teile des Prozesses maschinenunterstützt sind.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>   |
| <i>Nimmt eine Prozesstemperatur an bis zu 1000 °C</i>   |

### **2.2.12. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Mahlen von Feststoffen zu einem Pulver in umschlossenem Mahlwerk (PROC 24)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung massiver Objekte mit einem sehr niedrigen intrinsischen Emissionspotential ab.</i>                                    |
| <i>Deckt eine Konzentration von &gt; 25 % des Stoffs in der Schicht ab, auf die mechanische Behandlung angewendet wird.</i>                   |
| <i>Der Stoff ist in dem Teil oder dem Werkzeug oder der Maschine, das/die für die mechanische Behandlung verwendet wird, nicht vorhanden.</i> |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>            |



|  |
|--|
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>   |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Deckt Mahlen ab.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs vollständig geschlossen ist.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess vollständig automatisiert ist. Arbeiter sind ausschließlich bei Beaufsichtigungs- und Kontrollgängen involviert. Direkter Kontakt mit dem Stoff ist nicht möglich.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>                                |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |

### **2.2.13. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Verdichten und Tablettieren von Boraten und Boratgemischen (PROC 14)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>               |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |

### **2.2.14. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Verpacken von Stoffen in kleine Behälter (einschließlich Verpacken und Entpacken) - Pulver (PROC 9)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt Konzentrationen ab <math>\leq 25</math> %.</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material, wie feinen Pulvern, ab, die ein hohes Potential haben, in die Luft getragen zu werden und dort zu bleiben.</i> |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>                          |
| <i>Es wird angenommen, dass Flaschen und Dosen mit einem ungefähren Volumen von 1 l verwendet werden.</i>   |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |



|   |
|---|
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |

### **2.2.15. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Verpacken von Stoffen in kleine Behälter (einschließlich Verpacken und Entpacken) - Pellet, (PROC 9)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt Konzentrationen ab <math>\leq 25</math> %.</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material mit einer geringen Staubigkeit ab, wie Granulate, Pellets, benässen/befeuchteten Pulvern usw. mit einem geringen Potential für Staubemissionen.</i>                     |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von <math>&gt; 4</math> h/Tag ab.</i>   |
| <i>Es wird angenommen, dass Flaschen und Dosen mit einem ungefähren Volumen von 1 l verwendet werden.</i>   |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Angemessen ausgewählte Handschuhe tragen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8 des Sicherheitsdatenblatts.</i>  |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |

### **2.2.16. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Wartung & Routinereinigung - Innenbereich (PROC 28)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt Konzentration von <math>&gt; 25</math> % ab.</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung ab bis zu 1 h/Tag.</i>  |
| <i>Nimmt ein Kontaminationsniveau des Arbeitsplatzes an von bis zu <math>5 \text{ mg/m}^3</math>.</i>   |



|  |
|--|
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Es wird angenommen, dass die Hauptreinigungsvorrichtung ein Staubsauger ist.</i>                                    |
| <i>Eine mechanische Belüftung von mindestens 3 ACH bereitstellen.</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b> |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |

### 2.2.17. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Proben nehmen (< 1 kg/Probe)* (PROC 9)

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Es wird angenommen, dass Flaschen und Dosen mit einem ungefähren Volumen von 1 l verwendet werden.</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung von bis zu 10 Behältern ab.</i>   |
| <i>Deckt Verwendung ab bis zu 1 h/Tag.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>                             |
| <i>Es wird angenommen, dass die Hauptreinigungsvorrichtung ein Wischgerät ist.</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |

### 2.2.18. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Laborarbeit einschließlich Wiegen und Qualitätskontrollprozessen* (PROC 15)

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Es wird angenommen, dass Flaschen und Dosen mit einem ungefähren Volumen von 1 l verwendet werden.</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung von bis zu 10 Behältern ab.</i>   |
| <i>Deckt Verwendung ab bis zu 1 h/Tag.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>                             |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |



## 2.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf ihren Ursprung

### 2.3.1. Umweltfreisetzung und -exposition: Formulierung in eine feste Matrix (ERC 3)

| Freisetzungsweg | Freisetzungsrate | Freisetzungsabschätzungs-<br>methode |
|-----------------|------------------|--------------------------------------|
| Wasser          | 0 kg/Tag         | Estimated release factor             |
| Luft            | 2.75 kg/Tag      | Estimated release factor             |
| Boden           | 27.5 kg/Tag      | ERC                                  |

| Schutzziel  | Expositionsabschätzung                   | RCR    |
|---|--|--------|
| Süßwasser   | 0.051 mg/L (EUSES 2.1.2)                 | 0.018  |
| Meerwasser  | 0.00508 mg/L (EUSES 2.1.2)               | < 0.01 |
| Kläranlage  | 0 mg/L (EUSES 2.1.2)                     | < 0.01 |
| Landwirtschaftliche Böden                           | 0.147 mg/kg TG (EUSES 2.1.2)             | 0.026  |
| Expositionspfad „Mensch via Umwelt“ -<br>Inhalation | 0.000762 mg/m <sup>3</sup> (EUSES 2.1.2) | < 0.01 |
| Expositionspfad „Mensch via Umwelt“ -<br>Oral       | 0.117 mg/kg KG/Tag (EUSES 2.1.2)         | 0.687  |
| Mensch via Umwelt – kombinierte<br>Expositionswege  |  | 0.688  |

### 2.3.2. Exposition des Arbeitnehmer: Laderinne am Tankwagen befestigen bzw. von diesem lösen (PROC 8b)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung       | RCR   |
|-------------------------------------|------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.43 mg/m <sup>3</sup> (ART) | 0.297 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 2.457 mg/kg KG/Tag (MEASE)   | 0.036 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                              | 0.332 |

### 2.3.3. Exposition des Arbeitnehmer: Geschlossener Transfer von Borat aus Tankwagen zu großen Gefäßen oder Behältern (z. B. Silos) am Standort (PROC 1)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.001 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.003 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |

### 2.3.4. Exposition des Arbeitnehmer: Lagerung von Boraten - Innenbereich (PROC 2)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.013 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.035 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |

### 2.3.5. Exposition des Arbeitnehmer: Lagerung von Boraten - Außenbereich (PROC 2)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.011 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.035 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |



**2.3.6. Exposition des Arbeitnehmer: Transfer von Boraten zu Mischgefäß ohne dedizierte technische Steuerungen zum Verringern von Exposition an Ort und Stelle (PROC 8a)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung       | RCR   |
|-------------------------------------|------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.67 mg/m <sup>3</sup> (ART) | 0.462 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 20.38 mg/kg KG/Tag (MEASE)   | 0.297 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                              | 0.759 |

**2.3.7. Exposition des Arbeitnehmer: Wiegen von Boraten vor dem Entladen in das Mischgefäß (PROC 9)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.316 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | 0.218  |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.518 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | 0.225  |

**2.3.8. Exposition des Arbeitnehmer: Mischen in geschlossenen oder größtenteils geschlossenen Produktionsprozessen bei hoher Temperatur (PROC 2)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.013 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.035 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |

**2.3.9. Exposition des Arbeitnehmer: Mischen in geschlossenem kontinuierlichen Prozess bei erhöhter Temperatur mit gelegentlicher kontrollierter Exposition während des Öffnens (PROC 2)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.379 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | 0.261  |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.035 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | 0.262  |

**2.3.10. Exposition des Arbeitnehmer: Heißspritzreparatur, einschließlich Sprühen (PROC 7)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung       | RCR   |
|-------------------------------------|------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.42 mg/m <sup>3</sup> (ART) | 0.29  |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 7.501 mg/kg KG/Tag (MEASE)   | 0.109 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                              | 0.399 |

**2.3.11. Exposition des Arbeitnehmer: Gießen in die Form zur Verwendung (PROC 23)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung         | RCR    |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.19 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | 0.131  |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.102 mg/kg KG/Tag (MEASE)     | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                | 0.133  |

**2.3.12. Exposition des Arbeitnehmer: Mahlen von Feststoffen zu einem Pulver in umschlossenem Mahlwerk (PROC 24)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.127 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | 0.088  |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.014 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |



| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung | RCR   |
|-------------------------------------|------------------------|-------|
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                        | 0.088 |

**2.3.13. Exposition des Arbeitnehmer: Verdichten und Tablettieren von Boraten und Boratgemischen (PROC 14)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.127 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | 0.088  |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.069 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | 0.089  |

**2.3.14. Exposition des Arbeitnehmer: Verpacken von Stoffen in kleine Behälter (einschließlich Verpacken und Entpacken) - Pulver (PROC 9)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung         | RCR    |
|-------------------------------------|--------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.19 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | 0.131  |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.031 mg/kg KG/Tag (MEASE)     | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                | 0.131  |

**2.3.15. Exposition des Arbeitnehmer: Verpacken von Stoffen in kleine Behälter (einschließlich Verpacken und Entpacken) - Pellet, (PROC 9)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.038 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | 0.026  |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.031 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | 0.027  |

**2.3.16. Exposition des Arbeitnehmer: Wartung & Routinereinigung - Innenbereich (PROC 28)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR   |
|-------------------------------------|---------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 1.063 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | 0.733 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 2.493 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | 0.036 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | 0.769 |

**2.3.17. Exposition des Arbeitnehmer: Proben nehmen (< 1 kg/Probe) (PROC 9)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.013 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.104 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | 0.01   |

**2.3.18. Exposition des Arbeitnehmer: Laborarbeit einschließlich Wiegen und Qualitätskontrollprozessen (PROC 15)**

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.013 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.069 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |



## 2.4. Leitlinien für nachgeschaltete Anwender, um zu überprüfen, ob sie innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeiten

### Anleitung:

Die Verwendungsbedingungen an den Standorten nachgeschalteter Anwender können sich in gewisser Weise von den im Expositionsszenarium beschriebenen Bedingungen unterscheiden. Im Falle von Unterschieden zwischen der Beschreibung der Verwendungsbedingungen in dem Expositionsszenarium und Ihrer eigenen Praxis bedeutet dies nicht, dass die Verwendung nicht abgedeckt ist. Das Risiko kann immer noch angemessen beherrscht werden. Die Art und Weise, mit der Sie bestimmen, ob Ihre Bedingungen äquivalent oder niedriger sind, wird als „Skalierung“ bezeichnet. Anweisungen zur Skalierung sind im Folgenden angegeben.

**Gesundheit der Menschen:** Die Exposition des Arbeiters wird unter Verwendung von MEASE 2.0 angesprochen. Für einige PROCs wird anstelle von MEASE 2.0 jedoch ART v1.5 verwendet, um die Inhalationsexposition abzuschätzen.

**Umwelt:** Emissionen in die Umwelt werden unter Verwendung von EUSES v.2.1.2 wie in CHESAR v3.5. implementiert abgeschätzt.

### Skalierungsmethode:

Bitte verwenden Sie die obenstehend angegebenen öffentlich verfügbaren Modellierungsmethoden zum Skalieren.

### Skalierungsanweisungen:

Die Skalierung kann verwendet werden, um zu prüfen, ob Ihre Bedingungen „äquivalent“ zu den im Expositionsszenarium definierten Bedingungen sind.

Wenn sich Ihre Verwendungsbedingungen geringfügig von den im jeweiligen Expositionsszenarium angegebenen unterscheiden, können Sie möglicherweise nachweisen, dass die Expositionswerte unter Ihren Verwendungsbedingungen äquivalent oder niedriger sind als unter den beschriebenen Bedingungen.

Möglicherweise kann dies dadurch nachgewiesen werden, dass eine Abweichung in einer bestimmten Bedingung durch eine Abweichung in anderen Bedingungen kompensiert wird.

### Skalierbare Parameter:

Im Folgenden werden die Schlüsselfaktoren, die wahrscheinlich in der tatsächlichen Anwendungssituation variieren, vorgegeben, um zum Skalieren verwendet zu werden.

#### - Arbeitnehmer:

ART 1.5: Pulvergewichtsfraktion, Konzentration des Stoffs, Handhaben von kontaminiertem festen Objekt oder Paste, Aktivitätsdauer, Emissionsquelle, Transferrate, Fallhöhe, LEV, Belüftungsrate, Sprühhichtung/-technik, Anwendungsrate, Raumgröße, PSA.

MEASE 2.0: Konzentration des Stoffs, Expositionsdauer, Automatisierungsgrad, Staubunterdrückungstechniken, Extraktionsvorrichtung, ACH, Prozesstemperatur, Raumgröße, Behälterkapazität, Anzahl an verwendeten Behältern, Kontaminationsniveau des Arbeitsplatzes, PSA.

*Bemerkung hinsichtlich RMMs: Wirksamkeit ist die Schlüsselinformation in Bezug auf Risikomanagementmaßnahmen. Sie können sicher sein, dass Ihre Risikomanagementmaßnahmen abgedeckt sind, wenn deren Wirksamkeit gleich oder höher ist als das, was in dem Expositionsszenario spezifiziert ist.*

#### - Umwelt:

Tägliche Verwendungsmenge, jährliche Verwendungsmenge, Anzahl von Emissionstagen, Freisetzungsfaktoren, Austragsrate an STP, Strömungsrate des aufnehmenden Oberflächengewässers.

Weitere Einzelheiten zur Skalierung sind in der Guidance for downstream users v2.1 (Oktober 2014) sowie im Practical Guide 13 (Juni 2012) jeweils von ECHA bereitgestellt.

### Grenzen der Skalierung:

RCRs, die nicht überschritten werden dürfen, sind beschrieben in Abschnitt 2.3.





### 3. ES 3: Verwendung an Industriestandorten; Polymerzubereitungen und -verbindungen (PC 32); Herstellung von Massenchemikalien (einschließlich Mineralölprodukte) (SU 8)

#### 3.1. Titel-Abschnitt

ES-Bezeichnung: *Borproduktion*

Produktkategorie: *Polymerzubereitungen und -verbindungen (PC 32)*

Verwendungssektor: *Herstellung von Massenchemikalien (einschließlich Mineralölprodukte) (SU 8)*

| Umwelt  |         |
|---|---------|
| 1: <i>Verwendung als Zwischenprodukt</i>  | ERC 6a  |
| Arbeitnehmer  |         |
| 2: <i>Laderinne am Tankwagen befestigen bzw. von diesem lösen</i>   | PROC 8b |
| 3: <i>Geschlossener Transfer von Borat aus Tankwagen zu großen Gefäßen oder Behältern (z. B. Silos) am Standort</i>                 | PROC 1  |
| 4: <i>Lagerung von Boraten - Innenbereich</i>   | PROC 2  |
| 5: <i>Lagerung von Boraten - Außenbereich</i>   | PROC 2  |
| 6: <i>Transfer von Boraten zu Mischgefäß ohne dedizierte technische Steuerungen zum Verringern von Exposition an Ort und Stelle</i> | PROC 8a |
| 7: <i>Wiegen von Boraten vor dem Entladen in das Mischgefäß</i>   | PROC 9  |
| 8: <i>Verwendung von Boraten für die Produktion von Polymeren</i>   | PROC 4  |

#### 3.2. Verwendungsbedingungen mit Auswirkung auf die Exposition

##### 3.2.1. Kontrolle der Umweltexposition: *Verwendung als Zwischenprodukt (ERC 6a)*

| Verwendete Menge, Häufigkeit und Dauer der Verwendung (oder Nutzung)                               |
|--|
| <i>Tägliche Menge pro Standort <math>\leq 0.25</math> Tonnen/Tag</i>                               |
| <i>Jährliche Menge pro Standort <math>\leq 5</math> Tonnen/Jahr</i>                                |
| Bedingungen und Maßnahmen bezüglich biologischer Abwasserkläranlage                                |
| <i>Eine kommunale Kläranlage wird angenommen.</i>  |
| <i>Angenommene Durchflussmenge der Hauskläranlage von <math>\geq 2000</math> m<sup>3</sup>/Tag</i> |
| Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallbehandlung (einschließlich Erzeugnis-Abfälle)   |
| <i>Entsorgung von Abfallstoffen oder gebrauchten Behältern gemäß lokaler Vorgaben.</i>             |
| Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Umweltexposition   |
| <i>Aufnehmende Oberflächengewässerströmung <math>\geq 18000</math> m<sup>3</sup>/Tag</i>           |

##### 3.2.2. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Laderinne am Tankwagen befestigen bzw. von diesem lösen (PROC 8b)*

| Produkt-/Erzeugnismerkmale  |
|---|
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |
| <i>Deckt Konzentrationen ab bis zu 100 %</i>  |
| <i>Pulver, Granulate oder pelletisiertes Material</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung eines grobkörnigen Staubmaterials ab.</i>   |
| <i>Deckt trockenes Produkt mit <math>&lt; 5</math> % Feuchtigkeitsgehalt ab.</i>  |



|  |
|--|
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>   |
| <i>Es wird angenommen, dass offene Lastwagen, Waggons oder Schiffe gehandhabt werden.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung von bis zu 100 Behältern ab.</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung ab von bis zu 2 h/Tag</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i>                          |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Deckt das Handhaben von kontaminierten festen Objekten oder Paste ab.</i>   |
| <i>Deckt das Handhaben von Objekten mit begrenztem Reststaub (dünne Schicht sichtbar) ab.</i>  |
| <i>Deckt das normale Handhaben ab, involviert regelmäßige Arbeitsprozeduren.</i>   |
| <i>Deckt eine Handhabung ab, die den Kontakt zwischen Produkt und angrenzender Luft verringert.</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |
| <i>Effektive Haushaltspraxis (z. B. tägliches Reinigen unter Verwendung angemessener Verfahren, vorbeugende Wartung von Maschinen, Verwendung von Schutzkleidung, die Verschüttungen abweist und persönliche Wolke verringert) in Kraft.</i> |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |
| <i>Verwendung im Freien</i>  |
| <i>Deckt die Anwendung im Außenbereich in der Nähe zu Gebäuden oder in vollständig offenen Bereichen ab.</i>   |

### **3.2.3. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Geschlossener Transfer von Borat aus Tankwagen zu großen Gefäßen oder Behältern (z. B. Silos) am Standort (PROC 1)**

|  |
|--|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>  |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>    |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>   |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>   |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>   |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs vollständig geschlossen ist.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess vollständig automatisiert ist. Arbeiter sind ausschließlich bei Beaufsichtigungs- und Kontrollgängen involviert. Direkter Kontakt mit dem Stoff ist nicht möglich.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>                                |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |



Verwendung im Freien

### 3.2.4. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Lagerung von Boraten - Innenbereich (PROC 2)

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>               |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>   |
| <i>Nimmt eine Prozessstemperatur an bis zu 40 °C</i>  |

### 3.2.5. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Lagerung von Boraten - Außenbereich (PROC 2)

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>               |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>   |



|  |
|--|
| <i>Verwendung im Freien</i>                          |
| <i>Nimmt eine Prozessstemperatur an bis zu 40 °C</i> |

### **3.2.6. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Transfer von Boraten zu Mischgefäß ohne dedizierte technische Steuerungen zum Verringern von Exposition an Ort und Stelle (PROC 8a)**

|  |
|--|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>  |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>  |
| <i>Pulver, Granulate oder pelletisiertes Material</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines grobkörnigen Staubmaterials ab.</i>  |
| <i>Deckt trockenes Produkt mit &lt; 5 % Feuchtigkeitsgehalt ab.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines Materials ab, das bis zu 90 % des Stoffs enthält.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>   |
| <i>Es wird angenommen, dass zum Transfer-/Handhabungsvorgang ein System wie ein Förderband installiert ist.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung ab von bis zu 4 h/Tag</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs größtenteils umschlossen ist.</i>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess halbautomatisiert ist. Manuelle Intervention ist wiederholt erforderlich, obwohl große Teile des Prozesses maschinenunterstützt sind.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Örtliches Absaugsystem - Effizienz von mindestens 90 % (z. B. festen Einfanghauben, Extraktion am Werkzeug, Kabine für horizontale/nach unten gerichtete Laminarströmung, weitere umschlossene Hauben).</i>                               |
| <i>Eine Belüftung von mindestens 3 ACH bereitstellen.</i>  |
| <i>Deckt den fallenden Transfer von Pulvern, Granulaten oder pelletisiertem Material ab.</i>   |
| <i>Deckt den Transfer von 10 bis 100 kg/min ab.</i>  |
| <i>Deckt eine Fallhöhe von &lt; 0,5 m ab.</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Nimmt regelmäßige Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Effektive Haushaltspraxis (z. B. tägliches Reinigen unter Verwendung angemessener Verfahren, vorbeugende Wartung von Maschinen, Verwendung von Schutzkleidung, die Verschüttungen abweist und persönliche Wolke verringert) in Kraft.</i> |
| <i>Angemessen ausgewählte Handschuhe tragen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8 des Sicherheitsdatenblatts. Setzt voraus, dass Handschuhe von geschulten Arbeitern verwendet werden.</i>  |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |
| <i>Verwendung im Innenbereich</i>  |
| <i>Verwendung im Innenbereich (Arbeitsräume &gt; 1000 m<sup>3</sup>).</i>  |

### **3.2.7. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Wiegen von Boraten vor dem Entladen in das Mischgefäß (PROC 9)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |



|   |
|---|
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <i>Es wird angenommen, dass Flaschen und Dosen mit einem ungefähren Volumen von 1 l verwendet werden.</i>   |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs größtenteils umschlossen ist.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i> |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |

### 3.2.8. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Verwendung von Boraten für die Produktion von Polymeren (PROC 4)

|  |
|--|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>  |
| <i>Deckt Konzentrationen ab bis zu 100 %</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>  |
| <i>Pulver, Granulate oder pelletisiertes Material</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines grobkörnigen Staubmaterials ab.</i>  |
| <i>Deckt trockenes Produkt mit &lt; 5 % Feuchtigkeitsgehalt ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung ab von bis zu 8 h/Tag</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i>                          |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Deckt die Bewegung und das Rühren von Pulvern, Granulaten oder pelletisiertem Material ab.</i>  |
| <i>Deckt die Bewegung und das Rühren von Pulvern, Granulaten und pelletisiertem Material von bis zu 1000 kg ab.</i>  |
| <i>Deckt eine Handhabung mit hohem Grad an Rühren ab.</i>  |
| <i>Deckt einen offenen Prozess mit niedrigem Niveau an Eindämmung ab.</i>  |
| <i>Örtliches Absaugsystem - Effizienz von mindestens 90 % (z. B. festen Einfanghauben, Extraktion am Werkzeug, Kabine für horizontale/nach unten gerichtete Laminarströmung, weitere umschlossene Hauben).</i>                               |
| <i>Eine Belüftung von mindestens 3 ACH bereitstellen.</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |
| <i>Effektive Haushaltspraxis (z. B. tägliches Reinigen unter Verwendung angemessener Verfahren, vorbeugende Wartung von Maschinen, Verwendung von Schutzkleidung, die Verschüttungen abweist und persönliche Wolke verringert) in Kraft.</i> |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |
| <i>Nimmt eine Prozesstemperatur an bis zu 100 °C</i>   |



Verwendung im Innenbereich (Arbeitsräume > 300 m<sup>3</sup>).

### 3.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf ihren Ursprung

#### 3.3.1. Umweltfreisetzung und -exposition: Verwendung als Zwischenprodukt (ERC 6a)

| Freisetzungsweg | Freisetzungsrate | Freisetzungsabschätzungsmethode |
|-----------------|------------------|---------------------------------|
| Wasser          | 5 kg/Tag         | ERC                             |
| Luft            | 9.25 kg/Tag      | Estimated release factor        |
| Boden           | 0.25 kg/Tag      | ERC                             |

| Schutzziel                                       | Expositionsabschätzung                   | RCR    |
|--|--|--------|
| Süßwasser  | 0.301 mg/L (EUSES 2.1.2)                 | 0.104  |
| Meerwasser                                       | 0.03 mg/L (EUSES 2.1.2)                  | 0.01   |
| Kläranlage                                       | 2.499 mg/L (EUSES 2.1.2)                 | 0.25   |
| Landwirtschaftliche Böden                        | 0.158 mg/kg TG (EUSES 2.1.2)             | 0.028  |
| Expositionspfad „Mensch via Umwelt“ - Inhalation | 0.000141 mg/m <sup>3</sup> (EUSES 2.1.2) | < 0.01 |
| Expositionspfad „Mensch via Umwelt“ - Oral       | 0.024 mg/kg KG/Tag (EUSES 2.1.2)         | 0.142  |
| Mensch via Umwelt – kombinierte Expositionswege  |  | 0.142  |

#### 3.3.2. Exposition des Arbeitnehmer: Laderinne am Tankwagen befestigen bzw. von diesem lösen (PROC 8b)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung       | RCR   |
|-------------------------------------|------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.43 mg/m <sup>3</sup> (ART) | 0.297 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 2.457 mg/kg KG/Tag (MEASE)   | 0.036 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                              | 0.332 |

#### 3.3.3. Exposition des Arbeitnehmer: Geschlossener Transfer von Borat aus Tankwagen zu großen Gefäßen oder Behältern (z. B. Silos) am Standort (PROC 1)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.001 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.003 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |

#### 3.3.4. Exposition des Arbeitnehmer: Lagerung von Boraten - Innenbereich (PROC 2)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.013 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.035 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |

#### 3.3.5. Exposition des Arbeitnehmer: Lagerung von Boraten - Außenbereich (PROC 2)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.011 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.035 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |



| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung | RCR    |
|-------------------------------------|------------------------|--------|
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                        | < 0.01 |

### 3.3.6. Exposition des Arbeitnehmer: *Transfer von Boraten zu Mischgefäß ohne dedizierte technische Steuerungen zum Verringern von Exposition an Ort und Stelle (PROC 8a)*

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung       | RCR   |
|-------------------------------------|------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.67 mg/m <sup>3</sup> (ART) | 0.462 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 20.38 mg/kg KG/Tag (MEASE)   | 0.297 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                              | 0.759 |

### 3.3.7. Exposition des Arbeitnehmer: *Wiegen von Boraten vor dem Entladen in das Mischgefäß (PROC 9)*

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.316 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | 0.218  |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.518 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | 0.225  |

### 3.3.8. Exposition des Arbeitnehmer: *Verwendung von Boraten für die Produktion von Polymeren (PROC 4)*

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung       | RCR   |
|-------------------------------------|------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.48 mg/m <sup>3</sup> (ART) | 0.331 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 4.435 mg/kg KG/Tag (MEASE)   | 0.065 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                              | 0.396 |

## 3.4. Leitlinien für nachgeschaltete Anwender, um zu überprüfen, ob sie innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeiten

### Anleitung:

Die Verwendungsbedingungen an den Standorten nachgeschalteter Anwender können sich in gewisser Weise von den im Expositionsszenarium beschriebenen Bedingungen unterscheiden. Im Falle von Unterschieden zwischen der Beschreibung der Verwendungsbedingungen in dem Expositionsszenarium und Ihrer eigenen Praxis bedeutet dies nicht, dass die Verwendung nicht abgedeckt ist. Das Risiko kann immer noch angemessen beherrscht werden. Die Art und Weise, mit der Sie bestimmen, ob Ihre Bedingungen äquivalent oder niedriger sind, wird als „Skalierung“ bezeichnet. Anweisungen zur Skalierung sind im Folgenden angegeben.

**Gesundheit der Menschen:** Die Exposition des Arbeiters wird unter Verwendung von MEASE 2.0 angesprochen. Für einige PROCs wird anstelle von MEASE 2.0 jedoch ART v1.5 verwendet, um die Inhalationsexposition abzuschätzen.

**Umwelt:** Emissionen in die Umwelt werden unter Verwendung von EUSES v.2.1.2 wie in CHESAR v3.5. implementiert abgeschätzt.

### Skalierungsmethode:

Bitte verwenden Sie die obenstehend angegebenen öffentlich verfügbaren Modellierungsmethoden zum Skalieren.

### Skalierungsanweisungen:

Die Skalierung kann verwendet werden, um zu prüfen, ob Ihre Bedingungen „äquivalent“ zu den im Expositionsszenarium definierten Bedingungen sind.

Wenn sich Ihre Verwendungsbedingungen geringfügig von den im jeweiligen Expositionsszenarium angegebenen unterscheiden, können Sie möglicherweise nachweisen, dass die Expositionswerte unter Ihren Verwendungsbedingungen äquivalent oder niedriger sind als unter den beschriebenen Bedingungen.

Möglicherweise kann dies dadurch nachgewiesen werden, dass eine Abweichung in einer bestimmten



---

Bedingung durch eine Abweichung in anderen Bedingungen kompensiert wird.

**Skalierbare Parameter:**

Im Folgenden werden die Schlüsselfaktoren, die wahrscheinlich in der tatsächlichen Anwendungssituation variieren, vorgegeben, um zum Skalieren verwendet zu werden.

- **Arbeitnehmer:**

ART 1.5: Pulvergewichtsfraktion, Konzentration des Stoffs, Handhaben von kontaminiertem festen Objekt oder Paste, Aktivitätsdauer, Emissionsquelle, Transferrate, Fallhöhe, LEV, Belüftungsrate, Raumgröße, PSA.

MEASE 2.0: Konzentration des Stoffs, Expositionsdauer, Automatisierungsgrad, Staubunterdrückungstechniken, Extraktionsvorrichtung, ACH, Prozesstemperatur, Raumgröße, Behälterkapazität, Anzahl an verwendeten Behältern, Kontaminationsniveau des Arbeitsplatzes, PSA.

*Bemerkung hinsichtlich RMMs: Wirksamkeit ist die Schlüsselinformation in Bezug auf Risikomanagementmaßnahmen. Sie können sicher sein, dass Ihre Risikomanagementmaßnahmen abgedeckt sind, wenn deren Wirksamkeit gleich oder höher ist als das, was in dem Expositionsszenario spezifiziert ist.*

- **Umwelt:**

Tägliche Verwendungsmenge, jährliche Verwendungsmenge, Anzahl von Emissionstagen, Freisetzungsfaktoren, Austragsrate an STP, Strömungsrate des aufnehmenden Oberflächengewässers.

Weitere Einzelheiten zur Skalierung sind in der Guidance for downstream users v2.1 (Oktober 2014) sowie im Practical Guide 13 (Juni 2012) jeweils von ECHA bereitgestellt.

**Grenzen der Skalierung:**

RCRs, die nicht überschritten werden dürfen, sind beschrieben in Abschnitt 3.3.





## 4. ES 4: Verwendung an Industriestandorten; Polymerzubereitungen und -verbindungen (PC 32); Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung (SU 17)

### 4.1. Titel-Abschnitt

ES-Bezeichnung: *Polymerproduktion*

Produktkategorie: *Polymerzubereitungen und -verbindungen (PC 32)*

Verwendungssektor: *Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung (SU 17)*

| Umwelt   |         |
|--|---------|
| 1: <i>Verwendung als reaktiver Verarbeitungshilfsstoff an einem Industriestandort (kein ERC 6b<br/>Einschluss in oder auf einem Erzeugnis)</i> |         |
| Arbeitnehmer   |         |
| 2: <i>Laderinne am Tankwagen befestigen bzw. von diesem lösen</i>  | PROC 8b |
| 3: <i>Geschlossener Transfer von Borat aus Tankwagen zu großen Gefäßen oder<br/>Behältern (z. B. Silos) am Standort</i>                        | PROC 1  |
| 4: <i>Lagerung von Boraten - Innenbereich</i>  | PROC 2  |
| 5: <i>Lagerung von Boraten - Außenbereich</i>  | PROC 2  |
| 6: <i>Transfer von Boraten zu Mischgefäß ohne dedizierte technische Steuerungen zum<br/>Verringern von Exposition an Ort und Stelle</i>        | PROC 8a |
| 7: <i>Wiegen von Boraten vor dem Entladen in das Mischgefäß</i>  | PROC 9  |
| 8: <i>Verwendung von Boraten für die Produktion von Polymeren</i>  | PROC 4  |

### 4.2. Verwendungsbedingungen mit Auswirkung auf die Exposition

#### 4.2.1. Kontrolle der Umweltexposition: *Verwendung als reaktiver Verarbeitungshilfsstoff an einem Industriestandort (kein Einschluss in oder auf einem Erzeugnis) (ERC 6b)*

| Verwendete Menge, Häufigkeit und Dauer der Verwendung (oder Nutzung)                               |
|--|
| <i>Tägliche Menge pro Standort <math>\leq 0.25</math> Tonnen/Tag</i>                               |
| <i>Jährliche Menge pro Standort <math>\leq 5</math> Tonnen/Jahr</i>                                |
| Bedingungen und Maßnahmen bezüglich biologischer Abwasserkläranlage                                |
| <i>Eine kommunale Kläranlage wird angenommen.</i>  |
| <i>Angenommene Durchflussmenge der Hauskläranlage von <math>\geq 2000</math> m<sup>3</sup>/Tag</i> |
| Bedingungen und Maßnahmen bezüglich externer Abfallbehandlung (einschließlich Erzeugnis-Abfälle)   |
| <i>Entsorgung von Abfallstoffen oder gebrauchten Behältern gemäß lokaler Vorgaben.</i>             |
| Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Umweltexposition   |
| <i>Aufnehmende Oberflächengewässerströmung <math>\geq 18000</math> m<sup>3</sup>/Tag</i>           |



#### 4.2.2. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Laderinne am Tankwagen befestigen bzw. von diesem lösen (PROC 8b)*

|  |
|--|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>  |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>  |
| <i>Deckt Konzentrationen ab bis zu 100 %</i>   |
| <i>Pulver, Granulate oder pelletisiertes Material</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines grobkörnigen Staubmaterials ab.</i>  |
| <i>Deckt trockenes Produkt mit &lt; 5 % Feuchtigkeitsgehalt ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>   |
| <i>Es wird angenommen, dass offene Lastwagen, Waggons oder Schiffe gehandhabt werden.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung von bis zu 100 Behältern ab.</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung ab von bis zu 2 h/Tag</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i>                          |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Deckt das Handhaben von kontaminierten festen Objekten oder Paste ab.</i>   |
| <i>Deckt das Handhaben von Objekten mit begrenztem Reststaub (dünne Schicht sichtbar) ab.</i>  |
| <i>Deckt das normale Handhaben ab, involviert regelmäßige Arbeitsprozeduren.</i>   |
| <i>Deckt eine Handhabung ab, die den Kontakt zwischen Produkt und angrenzender Luft verringert.</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |
| <i>Effektive Haushaltspraxis (z. B. tägliches Reinigen unter Verwendung angemessener Verfahren, vorbeugende Wartung von Maschinen, Verwendung von Schutzkleidung, die Verschüttungen abweist und persönliche Wolke verringert) in Kraft.</i> |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |
| <i>Verwendung im Freien</i>  |
| <i>Deckt die Anwendung im Außenbereich in der Nähe zu Gebäuden oder in vollständig offenen Bereichen ab.</i>   |

#### 4.2.3. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: *Geschlossener Transfer von Borat aus Tankwagen zu großen Gefäßen oder Behältern (z. B. Silos) am Standort (PROC 1)*

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |



|  |
|--|
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs vollständig geschlossen ist.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess vollständig automatisiert ist. Arbeiter sind ausschließlich bei Beaufsichtigungs- und Kontrollgängen involviert. Direkter Kontakt mit dem Stoff ist nicht möglich.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>                                |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |
| <i>Verwendung im Freien</i>  |

#### **4.2.4. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Lagerung von Boraten - Innenbereich (PROC 2)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>               |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>   |
| <i>Nimmt eine Prozesstemperatur an bis zu 40 °C</i>   |

#### **4.2.5. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Lagerung von Boraten - Außenbereich (PROC 2)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |



|   |
|---|
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess für den Großteil seiner Dauer vollständig umschlossen ist. Sehr seltenes und kontrolliertes Öffnen während des Betriebs kann vorkommen.</i>                                       |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>   |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>   |
| <i>Verwendung im Freien</i>   |
| <i>Nimmt eine Prozessstemperatur an bis zu 40 °C</i>  |

#### **4.2.6. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Transfer von Boraten zu Mischgefäß ohne dedizierte technische Steuerungen zum Verringern von Exposition an Ort und Stelle (PROC 8a)**

|  |
|--|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>  |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>  |
| <i>Pulver, Granulate oder pelletisiertes Material</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines grobkörnigen Staubmaterials ab.</i>  |
| <i>Deckt trockenes Produkt mit &lt; 5 % Feuchtigkeitsgehalt ab.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung eines Materials ab, das bis zu 90 % des Stoffs enthält.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>   |
| <i>Es wird angenommen, dass zum Transfer-/Handhabungsvorgang ein System wie ein Förderband installiert ist.</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung ab von bis zu 4 h/Tag</i>  |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs größtenteils umschlossen ist.</i>   |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess halbautomatisiert ist. Manuelle Intervention ist wiederholt erforderlich, obwohl große Teile des Prozesses maschinenunterstützt sind.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>  |
| <i>Örtliches Absaugsystem - Effizienz von mindestens 90 % (z. B. festen Einfanghauben, Extraktion am Werkzeug, Kabine für horizontale/nach unten gerichtete Laminarströmung, weitere umschlossene Hauben).</i>                               |
| <i>Eine Belüftung von mindestens 3 ACH bereitstellen.</i>  |
| <i>Deckt den fallenden Transfer von Pulvern, Granulaten oder pelletisiertem Material ab.</i>   |
| <i>Deckt den Transfer von 10 bis 100 kg/min ab.</i>  |
| <i>Deckt eine Fallhöhe von &lt; 0,5 m ab.</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Nimmt regelmäßige Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Effektive Haushaltspraxis (z. B. tägliches Reinigen unter Verwendung angemessener Verfahren, vorbeugende Wartung von Maschinen, Verwendung von Schutzkleidung, die Verschüttungen abweist und persönliche Wolke verringert) in Kraft.</i> |



|   |
|---|
| <i>Angemessen ausgewählte Handschuhe tragen. Weitere Informationen finden Sie in Abschnitt 8 des Sicherheitsdatenblatts. Setzt voraus, dass Handschuhe von geschulten Arbeitern verwendet werden.</i> |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>   |
| <i>Verwendung im Innenbereich</i>   |
| <i>Verwendung im Innenbereich (Arbeitsräume &gt; 1000 m<sup>3</sup>).</i>   |

#### **4.2.7. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Wiegen von Boraten vor dem Entladen in das Mischgefäß (PROC 9)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i> |
| <i>Deckt Konzentration von &gt; 25 % ab.</i>  |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt Verwendung von &gt; 4 h/Tag ab.</i>  |
| <i>Es wird angenommen, dass Flaschen und Dosen mit einem ungefähren Volumen von 1 l verwendet werden.</i>   |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess während des Standardbetriebs größtenteils umschlossen ist.</i>  |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt eine Innenbereich-Verwendung, bei der eine elementare mechanische Belüftung von mindestens 1 ACH bereitgestellt wird, sowie eine Außenbereich-Verwendung ab.</i>                             |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>   |

#### **4.2.8. Kontrolle der Exposition von Arbeitnehmern: Verwendung von Boraten für die Produktion von Polymeren (PROC 4)**

|   |
|---|
| <b>Produkt-/Erzeugnismerkmale</b>   |
| <i>Deckt Konzentrationen ab bis zu 100 %</i>  |
| <i>Deckt die Verwendung von festem Material wie Pulvern und Staub ab, die aus relativ grobkörnigen Partikeln mit einem moderaten Potential, in die Luft getragen zu werden (und dort zu bleiben).</i>               |
| <i>Pulver, Granulate oder pelletisiertes Material</i>   |
| <i>Deckt die Verwendung eines grobkörnigen Staubmaterials ab.</i>   |
| <i>Deckt trockenes Produkt mit &lt; 5 % Feuchtigkeitsgehalt ab.</i>   |
| <b>Verwendete Menge (oder in Erzeugnissen enthaltene Menge), Verwendungshäufigkeit und -dauer/Expositionshäufigkeit und -dauer</b>  |
| <i>Deckt die Verwendung ab von bis zu 8 h/Tag</i>   |
| <b>Technische und organisatorische Bedingungen und Maßnahmen</b>  |
| <i>Setzt voraus, dass der Prozess hochautomatisiert ist. Zum Betreiben ist eine sehr beschränkte manuelle Intervention erforderlich. Kontakt mit dem Stoff kann für eine sehr begrenzte Zeitdauer möglich sein.</i> |
| <i>Setzt voraus, dass es keine angrenzenden Arbeitsplätze gibt, die zur Exposition gegenüber dem Stoff beitragen.</i>   |
| <i>Deckt die Bewegung und das Rühren von Pulvern, Granulaten oder pelletisiertem Material ab.</i>   |
| <i>Deckt die Bewegung und das Rühren von Pulvern, Granulaten und pelletisiertem Material von bis zu 1000 kg ab.</i>   |
| <i>Deckt eine Handhabung mit hohem Grad an Rühren ab.</i>   |



|  |
|--|
| <i>Deckt einen offenen Prozess mit niedrigem Niveau an Eindämmung ab.</i>  |
| <i>Örtliches Absaugsystem - Effizienz von mindestens 90 % (z. B. festen Einfanghauben, Extraktion am Werkzeug, Kabine für horizontale/nach unten gerichtete Laminarströmung, weitere umschlossene Hauben).</i>                               |
| <i>Eine Belüftung von mindestens 3 ACH bereitstellen.</i>  |
| <b>Bedingungen und Maßnahmen im Zusammenhang mit persönlichen Schutzausrüstungen, Hygiene und Gesundheitsbewertung</b>   |
| <i>Standard-Sicherheitsbekleidung tragen.</i>  |
| <i>Nimmt gelegentliche allgemeine Reinigungstätigkeiten am Arbeitsplatz an.</i>  |
| <i>Effektive Haushaltspraxis (z. B. tägliches Reinigen unter Verwendung angemessener Verfahren, vorbeugende Wartung von Maschinen, Verwendung von Schutzkleidung, die Verschüttungen abweist und persönliche Wolke verringert) in Kraft.</i> |
| <b>Andere Bedingungen mit Auswirkung auf die Exposition von Arbeitnehmern</b>  |
| <i>Nimmt eine Prozesstemperatur an bis zu 100 °C</i>   |
| <i>Verwendung im Innenbereich (Arbeitsräume &gt; 300 m<sup>3</sup>).</i>   |

### 4.3. Expositionsabschätzung und Verweis auf ihren Ursprung

#### 4.3.1. Umweltfreisetzung und -exposition: Verwendung als reaktiver Verarbeitungshilfsstoff an einem Industriestandort (kein Einschluss in oder auf einem Erzeugnis) (ERC 6b)

| Freisetzungsweg | Freisetzungsrate | Freisetzungsabschätzungsmethode |
|-----------------|------------------|---------------------------------|
| <b>Wasser</b>   | 12.5 kg/Tag      | ERC                             |
| <b>Luft</b>     | 0.25 kg/Tag      | ERC                             |
| <b>Boden</b>    | 0.062 kg/Tag     | ERC                             |

| Schutzziel                                       | Expositionsabschätzung                     | RCR    |
|--|--|--------|
| Süßwasser  | 0.676 mg/L (EUSES 2.1.2)                   | 0.233  |
| Meerwasser                                       | 0.068 mg/L (EUSES 2.1.2)                   | 0.023  |
| Kläranlage                                       | 6.248 mg/L (EUSES 2.1.2)                   | 0.625  |
| Landwirtschaftliche Böden                        | 0.179 mg/kg TG (EUSES 2.1.2)               | 0.031  |
| Expositionspfad „Mensch via Umwelt“ - Inhalation | 0.00000381 mg/m <sup>3</sup> (EUSES 2.1.2) | < 0.01 |
| Expositionspfad „Mensch via Umwelt“ - Oral       | 0.00432 mg/kg KG/Tag (EUSES 2.1.2)         | 0.025  |
| Mensch via Umwelt – kombinierte Expositionswege  |  | 0.025  |

#### 4.3.2. Exposition des Arbeitnehmer: Laderinne am Tankwagen befestigen bzw. von diesem lösen (PROC 8b)

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung       | RCR   |
|-------------------------------------|------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.43 mg/m <sup>3</sup> (ART) | 0.297 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 2.457 mg/kg KG/Tag (MEASE)   | 0.036 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                              | 0.332 |



#### 4.3.3. Exposition des Arbeitnehmer: *Geschlossener Transfer von Borat aus Tankwagen zu großen Gefäßen oder Behältern (z. B. Silos) am Standort (PROC 1)*

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.001 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.003 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |

#### 4.3.4. Exposition des Arbeitnehmer: *Lagerung von Boraten - Innenbereich (PROC 2)*

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.013 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.035 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |

#### 4.3.5. Exposition des Arbeitnehmer: *Lagerung von Boraten - Außenbereich (PROC 2)*

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.011 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | < 0.01 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.035 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | < 0.01 |

#### 4.3.6. Exposition des Arbeitnehmer: *Transfer von Boraten zu Mischgefäß ohne dedizierte technische Steuerungen zum Verringern von Exposition an Ort und Stelle (PROC 8a)*

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung       | RCR   |
|-------------------------------------|------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.67 mg/m <sup>3</sup> (ART) | 0.462 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 20.38 mg/kg KG/Tag (MEASE)   | 0.297 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                              | 0.759 |

#### 4.3.7. Exposition des Arbeitnehmer: *Wiegen von Boraten vor dem Entladen in das Mischgefäß (PROC 9)*

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung          | RCR    |
|-------------------------------------|---------------------------------|--------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.316 mg/m <sup>3</sup> (MEASE) | 0.218  |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 0.252 mg/kg KG/Tag (MEASE)      | < 0.01 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                                 | 0.222  |

#### 4.3.8. Exposition des Arbeitnehmer: *Verwendung von Boraten für die Produktion von Polymeren (PROC 4)*

| Expositionsweg und Auswirkungsarten | Expositionsabschätzung       | RCR   |
|-------------------------------------|------------------------------|-------|
| Inhalation, systemisch, Langzeit-   | 0.48 mg/m <sup>3</sup> (ART) | 0.331 |
| Dermal, systemisch, Langzeit-       | 4.435 mg/kg KG/Tag (MEASE)   | 0.065 |
| Kombiniert, systemisch, Langzeit    |                              | 0.396 |



## 4.4. Leitlinien für nachgeschaltete Anwender, um zu überprüfen, ob sie innerhalb der im Expositionsszenarium festgelegten Grenzen arbeiten

### Anleitung:

Die Verwendungsbedingungen an den Standorten nachgeschalteter Anwender können sich in gewisser Weise von den im Expositionsszenarium beschriebenen Bedingungen unterscheiden. Im Falle von Unterschieden zwischen der Beschreibung der Verwendungsbedingungen in dem Expositionsszenarium und Ihrer eigenen Praxis bedeutet dies nicht, dass die Verwendung nicht abgedeckt ist. Das Risiko kann immer noch angemessen beherrscht werden. Die Art und Weise, mit der Sie bestimmen, ob Ihre Bedingungen äquivalent oder niedriger sind, wird als „Skalierung“ bezeichnet. Anweisungen zur Skalierung sind im Folgenden angegeben.

**Gesundheit der Menschen:** Die Exposition des Arbeiters wird unter Verwendung von MEASE 2.0 angesprochen. Für einige PROCs wird anstelle von MEASE 2.0 jedoch ART v1.5 verwendet, um die Inhalationsexposition abzuschätzen.

**Umwelt:** Emissionen in die Umwelt werden unter Verwendung von EUSES v.2.1.2 wie in CHESAR v3.5. implementiert abgeschätzt.

### Skalierungsmethode:

Bitte verwenden Sie die obenstehend angegebenen öffentlich verfügbaren Modellierungsmethoden zum Skalieren.

### Skalierungsanweisungen:

Die Skalierung kann verwendet werden, um zu prüfen, ob Ihre Bedingungen „äquivalent“ zu den im Expositionsszenarium definierten Bedingungen sind.

Wenn sich Ihre Verwendungsbedingungen geringfügig von den im jeweiligen Expositionsszenarium angegebenen unterscheiden, können Sie möglicherweise nachweisen, dass die Expositionswerte unter Ihren Verwendungsbedingungen äquivalent oder niedriger sind als unter den beschriebenen Bedingungen.

Möglicherweise kann dies dadurch nachgewiesen werden, dass eine Abweichung in einer bestimmten Bedingung durch eine Abweichung in anderen Bedingungen kompensiert wird.

### Skalierbare Parameter:

Im Folgenden werden die Schlüsselfaktoren, die wahrscheinlich in der tatsächlichen Anwendungssituation variieren, vorgegeben, um zum Skalieren verwendet zu werden.

#### - Arbeitnehmer:

ART 1.5: Pulvergewichtsfraction, Konzentration des Stoffs, Handhaben von kontaminiertem festen Objekt oder Paste, Aktivitätsdauer, Emissionsquelle, Transferrate, Fallhöhe, Bewegung und Rühren von Pulvern, Granulaten oder pelletisiertem Material, Rühmniveau, LEV, Belüftungsrate, Raumgröße, PSA.

MEASE 2.0: Konzentration des Stoffs, Expositionsdauer, Automatisierungsgrad, Staubunterdrückungstechniken, Extraktionsvorrichtung, ACH, Prozesstemperatur, Raumgröße, Behälterkapazität, Anzahl an verwendeten Behältern, Kontaminationsniveau des Arbeitsplatzes, PSA.

*Bemerkung hinsichtlich RMMs: Wirksamkeit ist die Schlüsselinformation in Bezug auf Risikomanagementmaßnahmen. Sie können sicher sein, dass Ihre Risikomanagementmaßnahmen abgedeckt sind, wenn deren Wirksamkeit gleich oder höher ist als das, was in dem Expositionsszenario spezifiziert ist.*

#### - Umwelt:

Tägliche Verwendungsmenge, jährliche Verwendungsmenge, Anzahl von Emissionstagen, Freisetzungsfaktoren, Austragsrate an STP, Strömungsrate des aufnehmenden Oberflächengewässers.

Weitere Einzelheiten zur Skalierung sind in der Guidance for downstream users v2.1 (Oktober 2014) sowie im Practical Guide 13 (Juni 2012) jeweils von ECHA bereitgestellt.

### Grenzen der Skalierung:

RCRs, die nicht überschritten werden dürfen, sind beschrieben in Abschnitt 4.3.