

EG - SICHERHEITSDATENBLATT

EG Nr. 1907/2006 ADR, REACH gemäß 1907/2006/EG igF, Artikel 31· Einstufung des Stoffs oder Gemischs
Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Ausstellungsdatum: 2005-07-11
Überarbeitungsdatum: 2019-03-20
Ausdruckdatum: 10.04.2019

ABSCHNITT 1: Bezeichnung des Stoffs bzw. des Gemischs und des Unternehmens

Bezeichnung des Stoffes/Zubereitung:

ACITRIC

Verwendung des Stoffes/Zubereitung: Kaffeemaschinenentkalker

Hersteller/Lieferant:

fabachem[®]

fabachem Astleithner GmbH

Samuel-Morse Straße 5
A-2700 WIENER NEUSTADT
++43(0)2622 - 84162 oder 88048 Fax Kl. 40
E-Mail: office@fabachem.com

Notfallauskunft: fabachem

jederzeit: Telefon 0664 121 57 58

ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

· 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

· Einstufung gemäß Verordnung (EG) Nr. 1272/2008

Eye Irrit. 2 H319 Verursacht schwere Augenreizung.

· Einstufung gemäß Richtlinie 67/548/EWG oder Richtlinie 1999/45/EG

Xi; Reizend

R36: Reizt die Augen.

· Klassifizierungssystem:

Die Klassifizierung entspricht den aktuellen EG-Listen, ist jedoch ergänzt durch Angaben aus der Fachliteratur und durch Firmenangaben.

· 2.2 Kennzeichnungselemente

· Gefahrenpiktogramme



GHS07

· Signalwort Achtung

· Gefahrenhinweise

H319 Verursacht schwere Augenreizung.

· Sicherheitshinweise

P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.

P264 Nach Gebrauch gründlich waschen.

P305+P351+P338 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen.

Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P337+P313 Bei anhaltender Augenreizung: Ärztlichen Rat einholen/ärztliche Hilfe hinzuziehen.

· Zusätzliche Angaben: entfällt

· 2.3 Sonstige Gefahren

· Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung

· PBT: Nicht anwendbar.

· vPvB: Nicht anwendbar.

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

· 3.1 Chemische Charakterisierung: Stoffe

· CAS-Nr. Bezeichnung

5949-29-1 Zitronensäure-Monohydrat

· Identifikationsnummer(n)

· **EG-Nummer:** 201-069-1

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

· 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

· **Allgemeine Hinweise:** Mit Produkt verunreinigte Kleidungsstücke unverzüglich entfernen.

· nach Einatmen:

Frischlufzufuhr, gegebenenfalls Atemspende, Wärme. Bei anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren.

Bei Bewusstlosigkeit Lagerung und Transport in stabiler Seitenlage.

· nach Hautkontakt:

Sofort mit Wasser und Seife abwaschen und gut nachspülen.

Bei andauernder Hautreizung Arzt aufsuchen.

· nach Augenkontakt:

Augen bei geöffnetem Lidspalt mehrere Minuten unter fließendem Wasser abspülen und Arzt konsultieren.

· nach Verschlucken:

Bei anhaltenden Beschwerden Arzt konsultieren.

Kein Erbrechen herbeiführen.

Mund ausspülen und reichlich Wasser nachtrinken.

Nichts zu essen und zu trinken geben.

· 4.2 Wichtigste akute und verzögert auftretende Symptome und Wirkungen

Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

· 4.3 Hinweise auf ärztliche Soforthilfe oder Spezialbehandlung

Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

· 5.1 Löschmittel

· Geeignete Löschmittel:

Wassersprühstrahl

Löschpulver

alkoholbeständiger Schaum

Kohlendioxid

· 5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren

Kohlenmonoxid (CO)

Kohlendioxid (CO₂)

· 5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung

· Besondere Schutzausrüstung:

Vollschutzanzug tragen.

Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.

· **Weitere Angaben** Kontaminiertes Löschwasser getrennt sammeln, darf nicht in die Kanalisation gelangen.

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

· 6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende

Verfahren

Persönliche Schutzkleidung tragen.

Staubbildung vermeiden.

· **6.2 Umweltschutzmaßnahmen:** Nicht in die Kanalisation oder in Gewässer gelangen lassen.

· 6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung:

Mechanisch aufnehmen.

Unfallstelle sorgfältig säubern; geeignet sind: warmes Wasser

Das aufgenommene Material vorschriftsmäßig entsorgen.

· 6.4 Verweis auf andere Abschnitte

Informationen zur sicheren Handhabung siehe Abschnitt 7.

Informationen zur persönlichen Schutzausrüstung siehe Abschnitt 8.

Informationen zur Entsorgung siehe Abschnitt 13.

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

· 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung

Für gute Belüftung/Absaugung am Arbeitsplatz sorgen.
Staubbildung vermeiden.

· **Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz:** Staub kann mit Luft ein explosionsfähiges Gemisch bilden.

· **7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten**

· **Lagerung:**

· **Anforderung an Lagerräume und Behälter:** Nur im ungeöffneten Originalgebinde aufbewahren.

· **Zusammenlagerungshinweise:**

Getrennt von Oxidationsmitteln aufbewahren.

Nicht zusammen mit Alkalien (Laugen) lagern.

· **Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen:**

Behälter dicht geschlossen halten.

Trocken lagern.

· **Lagerklasse:**

· **VbF-Klasse:** entfällt

· **7.3 Spezifische Endanwendungen** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

· **Zusätzliche Hinweise zur Gestaltung technischer Anlagen:** Keine weiteren Angaben, s. Punkt 7.

· **8.1 Zu überwachende Parameter**

· **Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten:** Entfällt

· **PNEC-Werte**

Süßwasser: 0,44 mg/l

Meerwasser: 0,044 mg/l

Süßwasser Sediment: 3,46 mg/kg / d.w.

Meerwasser Sediment: 34,6 mg/kg / d.w.

Kläranlage STP: > 1000 mg/l

· **Zusätzliche Hinweise:** Als Grundlage dienen die bei der Erstellung gültigen Listen.

· **8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition**

· **Persönliche Schutzausrüstung:**

· **Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen:**

Die üblichen Vorsichtsmaßnahmen beim Umgang mit Chemikalien sind zu beachten.

Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen.

Bei der Arbeit nicht essen, trinken, rauchen, schnupfen.

· **Atemschutz:** Bei guter Raumbelüftung nicht erforderlich.

· **Handschutz:**

Schutzhandschuhe.

Das Handschuhmaterial muss undurchlässig und beständig gegen das Produkt/den Stoff/die Zubereitung sein.

Auswahl des Handschuhmaterials unter Beachtung der Durchbruchzeiten, Permeationsraten und der Degradation.

· **Handschuhmaterial**

Die Auswahl eines geeigneten Handschuhs ist nicht nur vom Material, sondern auch von weiteren Qualitätsmerkmalen abhängig und von Hersteller zu Hersteller unterschiedlich.

· **Durchdringungszeit des Handschuhmaterials**

Die genaue Durchbruchzeit ist beim Schutzhandschuhhersteller zu erfahren und einzuhalten.

· **Augenschutz:** Dichtschießende Schutzbrille.

· **Körperschutz:** Arbeitsschutzkleidung.

ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften

· **9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften**

· **Allgemeine Angaben**

· **Aussehen:**

• **Erscheinungsbild**

• **Form:**

flüssig

• **Farbe:**

klar, farblos

• **Geruch:**

spezifisch

• **Sicherheitsrelevante Daten**

Wert/Einheit

Bestimmungsmet.

• Zustandsänderung:	bei -7°	C	
• Schmelzpunkt:	> -7°	C	
• Siedepunkt:	> 100°	C	
• Flammpunkt:	n.a.		
• Dichte:	1,12	g/cm ³	
• Löslichkeit:	unbegrenzt mit Wasser mischbar		
• Zündtemperatur:	n.a.		
• Viskosität :	10 Sec. DIN-4-Becher		
• Dampfdruck:	<23mbar	20° C	10“ DIN 4
• Explosionsgrenzen:	<n.a.		
• pH-WERT:	> 2,5 bei 10g/cm ³		

ABSCHNITT 10: Stabilität und Reaktivität

- **10.1 Reaktivität**
- **10.2 Chemische Stabilität**
- **Zu vermeidende Bedingungen:** Keine Zersetzung bei bestimmungsgemäßer Verwendung.
- **10.3 Möglichkeit gefährlicher Reaktionen**
Staubexplosionsgefahr.
Korrosiv gegenüber Metallen.
- **10.5 Unverträgliche Materialien:** Starke Oxidationsmittel
- **10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte:** Kohlenmonoxid und Kohlendioxid

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

- **11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen**
- **Akute Toxizität:**
- **Einstufungsrelevante LD/LC50-Werte:**
Oral LD50 5400 mg/kg (Maus)
Dermal LD50 > 2000 mg/kg (Ratte)
- **Primäre Reizwirkung:**
- **an der Haut:** Leichte Reizwirkung
- **am Auge:** Reizwirkung
- **Sensibilisierung:** Keine sensibilisierende Wirkung bekannt

ABSCHNITT 12: Umweltbezogene Angaben

- **12.1 Toxizität**
- **Aquatische Toxizität:** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.
- **12.2 Persistenz und Abbaubarkeit** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.
- **12.3 Bioakkumulationspotenzial** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.
- **12.4 Mobilität im Boden** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.
- **Ökotoxische Wirkungen:**
- **Testart Wirkkonzentration Methode Bewertung**
akute Toxizität
Fisch: LC50 (48h): 440 mg/l
daphnia magna LC50 (24h): 1535 mg/l
Algen NOEC (8 T): 425 mg/l
- **Weitere ökologische Hinweise:**
- **Allgemeine Hinweise:**
Wassergefährdungsklasse 1 (Listeneinstufung): schwach wassergefährdend
Nicht unverdünnt bzw. in größeren Mengen in das Grundwasser, in Gewässer oder in die Kanalisation gelangen lassen.
- **12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Bewertung**
- **PBT:** Nicht anwendbar.
- **vPvB:** Nicht anwendbar.
- **12.6 Andere schädliche Wirkungen** Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

ABSCHNITT 13: Hinweise zur Entsorgung

- **13.1 Verfahren der Abfallbehandlung**
- **Empfehlung:** Darf nicht zusammen mit Hausmüll entsorgt werden. Nicht in die Kanalisation gelangen lassen.
- **Abfallschlüsselnummer:**
52202 nach ÖNORM S 2100
organische Säuren und Säuregemische, nicht halogeniert
Entsorgungshinweise:

Chemisch-physikalische Behandlung: geeignet
Biologische Behandlung: nicht geeignet
Thermische Behandlung: geeignet
Deponierung: nicht geeignet

· **Ungereinigte Verpackungen:**

· **Empfehlung:**

Entsorgung gemäß den behördlichen Vorschriften.

Die Verpackung kann nach Reinigung wiederverwendet oder stofflich verwertet werden.

· **Empfohlenes Reinigungsmittel:** Wasser, gegebenenfalls mit Zusatz von Reinigungsmitteln.

ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

· **14.1 UN-Nummer**

· ADR, IMDG, IATA entfällt

· **14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung**

· ADR, IMDG, IATA entfällt

· **14.3 Transportgefahrenklassen**

· ADR, IMDG, IATA

· Klasse entfällt

· **14.4 Verpackungsgruppe**

· ADR, IMDG, IATA entfällt

· **14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den**

Verwender: Nicht anwendbar.

· **14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des
MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBCCode**

Nicht anwendbar.

· **Transport/weitere Angaben:** Kein Gefahrgut gemäß Vorschriften für den Transport gefährlicher Güter.

· **UN "Model Regulation":** -

ABSCHNITT 15: Österreichische und EU-Vorschriften

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

· **Nationale Vorschriften:**

· **Klassifizierung nach VbF:** entfällt

· **Wassergefährdungsklasse:** WGK 1 (Listeneinstufung): schwach wassergefährdend.

· **15.2 Stoffsicherheitsbeurteilung:** Eine Stoffsicherheitsbeurteilung wurde nicht durchgeführt.

ABSCHNITT 16: Sonstige Angaben

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen jedoch keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragliches Rechtsverhältnis.

· **Datenblatt ausstellender Bereich:** Abteilung SUQ

· **Abkürzungen und Akronyme:**

RID: Règlement international concernant le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer (Regulations Concerning the

International Transport of Dangerous Goods by Rail)

IATA-DGR: Dangerous Goods Regulations by the "International Air Transport Association" (IATA)

ICAO: International Civil Aviation Organization

ICAO-TI: Technical Instructions by the "International Civil Aviation Organization" (ICAO)

ADR: Accord européen sur le transport des marchandises dangereuses par Route (European Agreement concerning the International

Carriage of Dangerous Goods by Road)

IMDG: International Maritime Code for Dangerous Goods

IATA: International Air Transport Association

GHS: Globally Harmonized System of Classification and Labelling of Chemicals

EINECS: European Inventory of Existing Commercial Chemical Substances

CAS: Chemical Abstracts Service (division of the American Chemical Society)

VbF: Verordnung über brennbare Flüssigkeiten, Österreich (Ordinance on the storage of combustible liquids, Austria)

PNEC: Predicted No-Effect Concentration (REACH)

LC50: Lethal concentration, 50 percent

LD50: Lethal dose, 50 percent

EG - SICHERHEITSDATENBLATT

@(gemäß 91/155/EWG 2001/58/EG) ChemG.-ChemV, EG Nr. 1907/2006 ADR, REACH

Ausstellungsdatum: 2005-07-11
Überarbeitungsdatum: 2012-10-12
Ausdruckdatum: 10.04.2019

1. STOFF-/ZUBEREITUNGS- und FIRMENBEZEICHNUNG

Bezeichnung des Stoffes/Zubereitung:

ACITRIC

Verwendung des Stoffes/Zubereitung: Kaffeemaschinenentkalker

Hersteller/Lieferant:

fabachem[®]

fabachem Astleithner GmbH

Samuel-Morse Straße 5

A-2700 WIENER NEUSTADT

++43(0)2622 - 84162 oder 88048 Fax Kl. 40

E-mail: office@fabachem.com

Notfallauskunft: fabachem

jederzeit: Telefon 0664 121 57 58

2. MÖGLICHE GEFAHREN

Für den Menschen: Reizt die Augen und die Haut

Für die Umwelt: Nicht in Gewässer oder den Boden gelangen lassen.

3. ZUSAMMENSETZUNG / ANGABEN zu BESTANDTEILEN

Chemische Charakterisierung (Zubereitung)

Beschreibung: Gemisch aus nachfolgend angeführten Stoffen mit ungefährlichen Beimengungen:

CAS – NUMMER	Bezeichnung	Gehalt	Kennbuchstabe/R-Sätze
5949-29-1	Zitronensäure	5-10 Xi	R 36,38
64-17-5	Ethanol	<5% F	R11

4. ERSTE HILFE-Maßnahmen

Allgemeine Hinweise: verunreinigte Kleidung wechseln
Nach Verschlucken: reichlich Wasser nachtrinken, Frischluftzufuhr. Unverzüglich Arzt beiziehen.
Nach Augenkontakt: sofort mit geöffnetem Lidspalt 15min unter fließendem Wasser spülen, Arzt konsultieren.
Nach Einatmen: bei Bewusstlosigkeit, Lagerung und Transport in stabiler Seitenlage
Nach Hautkontakt: sofort mit Wasser und Seife abwaschen und gut nachspülen.

5. MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

Das Produkt ist nicht brennbar, Maßnahmen auf Umgebungsbrand abstimmen

Geeignete Löschmittel: Feuerlöschmaßnahmen auf die Umgebung abstimmen.
Gefährdete Behälter kühlen (Berstgefahr)

Besondere Schutzausrüstung: keine besonderen Maßnahmen erforderlich.
Berührung mit Säuren vermeiden.

6. MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen: Bei Spritzgefahr Schutzbrille
Schutzausrüstung: Ungeschützte Personen fernhalten
Umweltschutzmaßnahmen: mit viel Wasser aufnehmen
Verfahren zur Reinigung/Aufnahme: mit flüssigkeitsbindendem Material aufnehmen
(Sand, Laugenbindern usw.), darf nicht ins
Erreich gelangen
zusätzliche Hinweise: Neutralisationsmittel verwenden

7. HANDHABUNG und LAGERUNG

Hinweise zum sicheren Umgang: Allg. Richtlinien im Umgang mit Chemikalien
beachten.
Lagerung: nicht mit Lebensmittel, Genussmitteln und
zusammen mit Laugen lagern.
Lagerklasse: Vbf. entfällt
Weitere Angaben: Originalbehälter dicht verschlossen halten

8. EXPOSITIONSBEGRENZUNG und PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen: während der Arbeit nicht rauchen oder essen.
Handschutz: Säurebeständige Handschuhe bei längerem Kontakt
mit dem Konzentrat
Augenschutz: Schutzbrille bei Spritzgefahr
Körperschutz: übliche Arbeitskleidung ausreichend, dichte Schuhe.

9. PHYSIKALISCHE und CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

Erscheinungsbild
Form: flüssig
Farbe: klar, farblos
Geruch: spezifisch

Sicherheitsrelevante Daten	Wert/Einheit	Bestimmungsmet.
Zustandsänderung:	bei -7°	C
Schmelzpunkt:	> -7°	C
Siedepunkt:	> 100°	C
Flammpunkt:	n.a.	
Dichte:	1,12	g/cm ³
Löslichkeit:	unbegrenzt mit Wasser	mischbar
Zündtemperatur:	n.a.	
Viskosität:	10 Sec. DIN-4-Becher	
Dampfdruck:	<23mbar	20° C 10“ DIN 4
Explosionsgrenzen:	<n.a.	

pH-WERT: > 2,5 bei 10g/cm³

10. STABILITÄT und REAKTIVITÄT

zu vermeidende Bedingungen:	keine bei bestimmungsgemäßer Verwendung
zu vermeidende Stoffe:	starke Oxidantien und Laugen
gefährliche Zersetzungsprodukte:	keine bekannt
weitere Angaben:	starke Reaktion mit Laugen

11. ANGABEN zur TOXIKOLOGIE

Haut- u. Schleimhautverträglichkeit:

Die Zubereitung wirkt reizend auf Augen und Haut; wiederholter Kontakt kann zu spröder und rissiger Haut führen. Sensibilisierende Wirkung ist nicht bekannt.

Bei Verschlucken Gefahr des Eindringens von Dämpfen in die Lunge.

12. ANGABEN zur ÖKOLOGIE

Angaben zur Elimination

Allgemeine Hinweise:

Darf nicht unverdünnt bzw. unneutralisiert ins Abwasser bzw. Vorfluter gelangen.

Nicht in Gewässer gelangen lassen.

13. HINWEISE zur ENTSORGUNG

Empfehlung der Entsorgung: Darf nicht in den Hausmüll gelangen und nicht über die Kanalisation ohne Aufbereitung (Neutralisation) entsorgt werden

Abfallschlüsselnummer: ÖNORM S 2100-59402

Enthält Säuregemisch aus: Salz-, Phosphor- und Ameisensäure

14. ANGABEN zum TRANSPORT

N-Nummer:	1760
Bezeichnung:	enthält ätzender flüssiger Stoff n.a.g.
Landtransport:	ADR/RID- Kl. 8
Klassifizierungscode:	C5
Verpackungsgruppe:	III
Gefahrzettel:	8
Sondervorschriften:	-
Begrenzte Mengen:	LQ 19
Verpackungsanweisung:	P001, IBC003, LP001, R001
Sondervorschriften:	---
Zusammenpackung:	MP15
Beförderungskategorie:	3

15. VORSCHRIFTEN

Kennzeichnung nach EG – Richtlinien:

Gefahrensymbol: Xi-reizend

Gefahrbestimmende Komponente: Zitronensäure

R/S - Sätze: R 11 entzündlich
R 36/38 Reizt die Augen und die Haut

S1/2 Unter Verschluss und für Kinder unzugänglich aufbewahren.
S 26 Bei Berührung mit den Augen sofort gründlich (15min) mit Wasser bei geöffnetem Lidspalt spülen, sofort Arzt konsultieren.
S 28 Bei Berührung mit der Haut sofort mit viel Wasser und Seife waschen, bei anhaltender Rötung Arzt aufsuchen, Haut gut cremen.
S 46 bei Verschlucken sofort ärztlichen Rat einholen und Verpackung oder Etikette vorzeigen.

Nationale Vorschriften
Wassergefährdungsklasse: 0-1

Sonstige Angaben:
Gefahrenbestimmende Komponente zur Etikettierung: Phosphorsäure

Klassifizierung nach VbF: n.a.

16. SONSTIGE ANGABEN

Gefährlicher Arbeitsstoff gemäß § 40 A.Sch.G. (BGB 450/1994)

Die Ausstellung und Ausfolgung dieses Sicherheitsdatenblattes ist nach EG-Richtlinien und Österr. Chem-Ges. (Chem-V) durch Vorliegen einer gefährlichen Zubereitung vorgesehen; die Abgabe dieses Blattes erfolgt im Rahmen unseres Kundenservices.

Die Angaben stützen sich auf den heutigen Stand unserer Kenntnisse, sie stellen jedoch keine Zusicherung von Produkteigenschaften dar und begründen kein vertragsähnliches Rechtsverhältnis. Im Ingestitionsfall kontaktieren Sie bitte die Vergiftungsauskunft unter 0664 121 57 58 Franz J. Astleithner und legen Sie dieses SDB vor.

Dieses Sicherheitsdatenblatt hebt alle anderslautenden Angaben in Beschreibungen und Merkblättern sowie Sicherheitsdatenblättern früheren Datums auf.

Die Firma fabachem ASTLEITHNER GmbH haftet aufgrund der Zertifizierung nach ISO 9001 (und ISO 14001) für die sachgemäße Anlieferung und nicht für die Anwendung und die daraus resultierenden Fehler.

Eine entsprechende Anwendungsschulung kann nach Rücksprache mit dem Vertreter der Firma fabachem durchgeführt werden.

Die angegebenen Daten entsprechen den Prüfungen unmittelbar nach der Produktion. Eventuelle Abweichungen ergeben sich aus dem Transport, Erwärmung über 30°C., bzw. Temperaturen unter dem Gefrierpunkt, Erschütterungen und chem. Nachreaktionen.

Abweichungen von bis zu 10% der angegebenen Werte sind durch das breite Spektrum zulässig und verändern nicht den Charakter, die Anwendung und den Chemismus des gelieferten Produktes.

Historie dieses Dokuments

Datum	Status	Änderungsgrund	Autor
10.04.2019	Freigegeben	@(gemäß 2001/58/EG) ChemG.-ChemV, A	FA
10.04.2019	Freigegeben	REACH ADR	FA



Österreichisches Erzeugnis

Citrics-Konsortium 115 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
Tabelle 9,2: Übersicht über Expositionsszenarien und Erfassung der Lebensdauer des Stoffes
ES
Nummer
Volumen
(t/Jahr)
Herstellung
Identifizierte Verwendungen
Daraus resultierendes Lebenszyklus-Stadium
Verknüpft mit identifizierter Verwendung
Anwendungsbereich Zubereitungs-Kategorie (PC)
Prozess-Kategorie (PROC)
Erzeugnis-Kategorie (AC)
Umweltfreisetzungskategorie (ERC)
Formulierung
Endgebrauch
Verbraucher
Lebensdauer (von Erzeugnissen)
Abfallstadium
Verwendungssektor (SU)
Sektor des Endverbrauchs (SU)
ES 1 vertraulich X M1 SU3 SU8 PC19 PROC1, 2, 3, 8b - ERC1
ES 2 X IU1 SU3 SU8, SU9 PC19 PROC1, 2, 3, 4, 8b - ERC6a
ES 3 X IU2 SU3, 10 SU5, SU13, 20 PC0, 1, 3, 9, 12, 18, 30, 31, 35, 39
PROC 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 13, 14, 15, 19 ERC1, 2, 3, 4
ES 4 X X X IU3 SU21, SU22 SU20 PC2, 39 PROC 10, 11, 19 AC8 ERC 8a, 11a
ES 5 X X X IU4 SU3, SU21, SU22 - PC3, 28, 31, 35, 36, 37
PROC1, 2, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 11, 13, 19
AC8
AC35
ERC2, 4, 8A, 8D, 9A, 9B
ES6 X IU5 SU3 SU6 PC26 PROC 5, 8a - ERC4
ES7 X X X IU6 SU3, SU21, SU22 SU2, 10, 19 PC10 PROC 2, 4, 5, 7, 8a, 8b, 10, 11, 13, 14, 19, 21, 24
AC4, 121, 12-2
ERC5, 8c, 8f, 10a, 10b, 11a, 11b, 12a
ES8 X IU7 SU3 SU11, 12 PC32 PROC 3, 5, 8a, 8b - ERC6b
ES9 X IU8 SU3 SU2 PC20, 40 PROC 3, 4, 5, - ERC8d
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 116 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
1 offener industrieller Prozess bei erhöhter Temperatur.
Bei der Abwassererzeugung bilden sich Nebel und Aerosol
ES
Nummer
Volumen
(t/Jahr)
Herstellung Identifizierte Verwendungen
Daraus resultierendes Lebenszyklus-Stadium
Verknüpft mit identifizierter Verwendung
Anwendungsbereich Zubereitung
Kategorie (PC)
Prozess-Kategorie (PROC)
Erzeugnis-Kategorie (AC)
Umweltfreisetzungskategorie (ERC)
Formulierung
Endgebrauch
Verbraucher
Lebensdauer (von Erzeugnissen)
Abfallstadium
Verwendungssektor (SU)
Sektor des Endverbrauchs (SU) 8a, 8b
ES10 X X IU9 SU3 SU5 PC20, 23, 24 PROC 8a, 8b, 10, 13, 22
AC5, 6 ERC4
ES11 X X X IU10 SU3, SU21, SU22
SU17, 18, 19 PC9, 18, 34 PROC 7, 8a, 8b, 10, 11, 19, 21, 24
AC4, 11 ERC5, 8c, 8f, 10a, 10b, 11a, 11b
ES12 X X IU11 SU21, 22 SU20 PC30 PROC 5, 13 - ERC8a
ES13 X IU12 SU3 - PC4, 16, 20, 37 PROC 1, 2, 4, 8a, - ERC4, 7
ES14 X IU13 SU3 SU14, 15, 16, 17 PC4, 7, 14, 16, 17, 20, 25, 31, 35, 37
PROC 1, 2, 3, 4, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 17, 18, 20, 23, xyz1

- ERC4, 6b, 7
ES15 X IU14 SU3, 21, 22 SU14, 15, 16, 17 PC7, 14, 25, 31, 35
PROC 2, 3, 4, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 17, 18, 23
- ERC4, 6b
ES16 X X IU15 SU3, 21, 22 SU1 PC8, 12, 21 PROC 3, 5, 8a, 8b, 10, 11, 14, 15, 19
- ERC2, 4, 8b, 8d
ES17 X IU16 SU3, SU22 SU20 PC20 PROC1 - ERC7
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 128 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
M1 - Herstellung
IU1- Industrielle Verwendung als Zwischenprodukt
IU2 - Formulierung in Zubereitungen am Industriestandort
IU3 - Industrielle, gewerbliche und Verbraucherverwendung in der Körperpflege
IU3 - Industrielle, gewerbliche und Verbraucherverwendung in Reinigungsprodukten
IU5 - Industrielle Verwendung bei der Papierproduktion
IU6 - Industrielle, gewerbliche und Verbraucherverwendung in Bauprodukten
IU7 - Industrielle Verwendung bei der Produktion von Polymeren und Kunststoffen
IU8- Industrielle Verwendung in der Ölindustrie
IU9 - Industrielle Verwendung in der Textilindustrie
IU10 - Industrielle, gewerbliche und Verbraucherverwendung von Farben und Beschichtungen
IU11 - Industrielle und Verbraucherverwendung in der Photographie
IU12- Industrielle Verwendung bei Laborreagenzien
IU13- Industrielle Verwendung bei der Wasseraufbereitung
IU14 - Industrielle Verwendung bei der Behandlung von metallischen Oberflächen
IU15 - Industrielle, gewerbliche und Verbraucherverwendung bei landwirtschaftlichen Anwendungen
IU16 - Industrielle und Verbraucherverwendung in medizinischen Geräten
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 129 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
9.2 ES2: Verwendung von Zitronensäure als Zwischenprodukt
9.2.1 Expositionsszenario
9.2.1.1 Beschreibung von Tätigkeiten und Verfahren, die von dem Expositionsszenario erfasst werden.
Dieses Szenario deckt die Verwendung von Zitronensäure als Zwischenprodukt in der Synthese anderer
Chemikalien wie bspw. Citratsalze und -ester ab. In diesem Szenario wird nur die Verwendung als
nachgeschalteter Anwender erfasst; die Verwendung eines Zwischenprodukts an den Standorten der
Erzeuger wird durch ES1 erfasst.
Die chemische Synthese findet an industriellen Standorten in Chargenverfahren oder kontinuierlichen
Verfahren mit beschränkter Möglichkeit für eine Exposition statt (PROCS 1, 2, 3, 4). Lade- und
Entladevorgänge in zugewiesenen Einrichtungen (PROC8b) werden von diesem Szenario ebenfalls
erfasst.
9.2.1.2 Betriebsbedingungen bezüglich der Häufigkeit und Dauer der Verwendung und der verwendeten
Menge
Tabelle 9.12: Häufigkeit, Dauer und Menge
Informationsart Datenfeld Erläuterung
Verwendete Menge des Stoffes pro Tag 10.000 kg/Tag Allgemeine Angaben
Dauer der Exposition pro Tag am Arbeitsplatz [für einen Arbeitnehmer] > 4 Stunden (alle PROCS)
standardmäßig für REACH als Worst-Case verwendet; tatsächliche Expositionszeiten können erheblich
geringer sein
Häufigkeit der Exposition am Arbeitsplatz [für einen Arbeitnehmer]
Einmal täglich in Situationen, bei denen die Dauer der Exposition kürzer ist, kann die Häufigkeit der
Exposition größer sein
Jährlich am Standort verwendete Menge 3.000 t/Jahr Allgemeine Angaben
Emissionstage pro Standort 300 Tage/Jahr Standardmäßige Anzahl von Tagen für hohe Volumina
9.2.1.3 Betriebsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen bezüglich der Produkteigenschaften
Es besteht eine Staubexplosionsgefahr, insbesondere durch feine Pulver. Daher wird die
Staubansammlung vermieden und es werden Vorsichtsmaßnahmen gegen eine elektrostatische
Entladung getroffen. Lokale Entlüftung und Atemschutz werden in Bereichen verwendet, in denen
Arbeiter mit dem Staub in Berührung kommen können.
Tabelle 9.13: Eigenschaften des Stoffes oder der Zubereitung
Informationsart Datenfeld Erläuterung
Physikalischer Zustand Fest. Verschiedene Pulversorten und kristalline Sorten stehen zur Verfügung.
Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf Produktgestaltung
Vorsichtsmaßnahmen gegen eine Staubexplosion und Reizung, die durch das Einatmen von Staub
verursacht wird.
Siehe Text
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 130 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
9.2.1.4 Betriebsbedingungen bezüglich des verfügbaren Verdünnungsfaktors und der Eigenschaften der
exponierten Menschen
Verdünnungsfaktor: 40 (Standard für großen Industriestandort).

9.2.1.5 Sonstige Betriebsbedingungen

Es liegen keine Messdaten für die Freisetzungen in die Luft und das Abwasser während der Verarbeitung von Zitronensäure als Zwischenverbindung vor. Freisetzungen werden daher auf Basis der Angaben aus dem öffentlichen Bereich abgeschätzt.

Freisetzungen in die Luft

Infolge des sehr niedrigen Dampfdrucks der wichtigsten Zwischenverbindungen und der von Zitronensäure selbst, geht man von keiner Freisetzung in die Luft aus.

Freisetzungen in das Wasser

In REACH ERC 6A (Industrielle Verwendung von Zwischenprodukten) beträgt die standardmäßige Freisetzungsabschätzung für Abwasser 2 %.

Die standardmäßige Freisetzungsrate für TGD (TGD ESD Teil IV) durch die Verarbeitung einer synthetischen Zwischenverbindung beträgt 0,7 Gew.-% für ein Nassverfahren, und 0 % für ein Trockenverfahren (Wasserfrei). Die Verarbeitung von Zitronensäure ist ein Nassverfahren. Die Abwasseraufbereitung am Industriestandort (z. B. Aktivkohle, Fällung usw.) ist in den Emissionsfaktoren bereits berücksichtigt.

Der standardmäßige Verlust von 70 kg/Tag (EI TGD 0,7 %, standardmäßig) durch die Verarbeitung von 30 t Zitronensäure/Tag wird nicht als realistisch erachtet. Man geht davon aus, dass realistische Verluste in das Abwasser durch die Verarbeitung von Zitronensäure an einem typischen

Industriestandort von folgenden Faktoren herrühren:

- Stoffverlust durch die Belüftungssysteme
- Geringe, routinemäßig auftretende verschüttete Mengen
- Gelegentliche Leckagen und Verluste im Gerät

Tabelle 9.14: Betriebsbedingungen bezüglich des Einatmens und Hautkontakts

Informationsart Datenfeld Erläuterung

Atemvolumen unter 10 m³/d Standard für Arbeitnehmer, leichte Tätigkeiten

den Anwendungsbedingungen

Bereich des Hautkontakts mit dem ECETOC TRA, Standard:

Stoff unter den Anwendungsbedingungen

240 cm PROC1: Handfläche einer Hand

480 cm² PROC2: Handfläche beider Hände

240 cm² PROC3: Handfläche einer Hand

480 cm² PROC4: Handfläche beider Hände

480 cm² PROC8b: Handfläche beider Hände

Körpergewicht 70 kg Standard

Eigenschaften der Umweltverhältnisse

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 131 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Wenn ein Feststoff effizient ausgefällt ist, geht man davon aus, dass 7 kg/Tag eine realistischere Abschätzung sind.

Zitronensäure lässt sich sehr leicht abbauen und man geht davon aus, dass infolge der Abwasseraufbereitung am Standort nur eine kleine Menge des Stoffs in die weitere Umgebung freigesetzt wird.

Es ist davon auszugehen, dass dieses Verfahren an einem großen Industriestandort stattfinden wird, wobei das Abwasser mit einer Flussrate von 10.000 m³/Tag durch eine Abwasseraufbereitungsanlage geleitet wird, die größer als der Standard ist.

1.4.3.1 Risikomanagementmaßnahmen

In Tabelle 9.16 sind die vorhandenen Risikomanagementmaßnahmen zusammengefasst, die während der Verwendung von Zitronensäure als eine Zwischenverbindung getroffen werden. Das Verfahren findet unter kontrollierten Bedingungen statt, wobei die Möglichkeiten für manuelle Tätigkeiten minimiert sind. Es liegen gute Arbeitspraktiken wie z. B. die Minimierung von Spritzern und Verschütungen, das Vermeiden des Kontakts mit dem Stoff oder verunreinigten Objekten, regelmäßiges Reinigen der Ausrüstung und des Arbeitsbereichs, gute persönliche Hygiene, Mitarbeiterschulung und Verwaltung/Überwachung vor.

Tabelle 9.15: Technischer Verbleib des Stoffes und Verluste infolge des Verfahrens oder der Verwendung an das Abwasser und die Luft

Informationsart Datenfeld Erläuterung

Anteil der verwendeten Menge, die durch das Verfahren bzw. die Verwendung an das Abgas verloren gehen 0 kg/kg Siehe Text

Anteil der verwendeten Menge, die durch das Verfahren bzw. die Verwendung an das Abwasser verloren gehen 0,007 kg/kg Siehe Text

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 132 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Tabelle 9.16: Risikomanagementmaßnahmen am Industriestandort

Informationsart Datenfeld Erläuterung

Eindämmung und örtliche Abluftanlage

Eindämmung und eine gute Arbeitspraxis sind erforderlich

Ja

Lokale Absaugung und eine gute Arbeitspraxis sind erforderlich

Ja Typische Praxis in der chemischen Industrie.

Nicht anwendbar für PROC1.
Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
Hautschutz Schutzhandschuhe
Augenschutz Sicherheitsbrillen
Atemschutz Staubmaske.
Beim offenen Umgang mit größeren Mengen oder einer versehentlichen Freisetzung: Partikelmaske oder Atemschutzgerät mit unabhängiger Luftzufuhr
Kleidung Getragene Arbeitskleidung.
Sonstige Risikomanagementmaßnahmen in Bezug zu Arbeitnehmern
Informationsart Datenfeld Erläuterung
N/A
Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf Einleitung in die Umwelt von industriellen Standorten
Abwasservorbehandlung am Standort Ja Neutralisierung
Resultierender Anteil der ursprünglich verwendeten Abwassermenge, die vom Standort in das externe Abwassersystem freigesetzt wird
Man geht davon aus, dass die biologische Abwasserbehandlung am Standort einen hohen Anteil der Zitronensäure entfernt, da der Stoff sehr leicht biologisch abbaubar ist.
Verminderung von Emissionen in die Luft Keine Messdaten
Resultierender Anteil der verwendeten Menge im Abgas, die in die Umwelt freigesetzt wird
Keine Messdaten
Abfallaufbereitung am Standort Keine Messdaten Sekundäre biologische Behandlung
Anteil der ursprünglich verwendeten Menge, die zur externen Abfallbehandlung überführt wurde.
Entspricht der Summe der direkten Einleitungen aus den Verfahren in den Abfall, und den Rückständen der Abwasseraufbereitung am Standort und der Abgasbehandlung
Keine Messdaten
Städtische Abwasseraufbereitung oder andere Art einer externen Abwasseraufbereitung
Keine
Abfluss (aus der Abwasseraufbereitungsanlage), Einleitungsrate 1x 107 l/Tag Standard für großen Industriestandort
Rückgewinnung des Schlammes für die Landwirtschaft und den Gartenbau
Ja Getrockneter Klärschlamm kann als zugelassenes landwirtschaftliches Düngemittel verkauft werden
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 133 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
9.2.1.6 Abfallbezogene Maßnahmen
Feste Abfälle können auf der Mülldeponie entsorgt werden oder durch Verbrennung, oder sie werden außerhalb des Verfahrens recycelt. Getrockneter Klärschlamm aus der Abwasseraufbereitung am Standort kann als zugelassenes landwirtschaftliches Düngemittel verkauft werden.
Einzelheiten der Behandlung von wässrigem Abfall variiert von Standort zu Standort. Die Abfälle werden jedoch zumindest neutralisiert und der Abfluss in einer sekundären biologischen Behandlungsanlage am Standort oder extern behandelt, bevor er freigesetzt wird.
Es werden keine Abgase erzeugt.
9.2.2 Expositionsabschätzung
9.2.2.1 Exposition der Arbeitnehmer
9.2.2.1.1 Akute/kurzfristige Exposition
Arbeitnehmer am Produktionsstandort sind routinemäßig mit den gleichen Aufgaben beschäftigt, daher ist es geeigneter eine langfristige Exposition in Betracht zu ziehen und die kurzfristige Exposition wird nicht angegeben.
9.2.2.1.2 Langanhaltende Exposition
In Tabelle 9.17 werden die Werte für eine langfristige Exposition für die PROCs 1, 2, 3, 4 und 8b basierend auf dem ECETOC TRA Modell zusammengefasst. Es wurden die Standardwerte für die Expositionsdauer (> 4 Stunden) und die Verwendung einer lokalen Entlüftung (nicht für PROC 1, aber für die PROCs 2, 3, 4 und 8b) verwendet. Als Worst-Case geht man davon aus, dass kein Atemschutz verwendet wird; andernfalls wäre die tatsächliche Exposition deutlich geringer. Die Expositionsdauer kann auch unter 4 Stunden liegen. In diesem Fall können folgende Modifikationsfaktoren verwendet werden: 0,6 für 1-4 Stunden, 0,2 für 15 Minuten bis 1 Stunde, 0,1 für < 15 Minuten.
Inhalative Exposition
Auf Basis des Dampfdrucks (vernachlässigbar klein) und dem physikalischen Zustand (wässrige Lösung), fallen wässrige Lösungen von Citraten in das Verfügbarkeitsband "minimal" (ECETOC 2009) und das Potenzial einer Exposition ist minimal bis niedrig (ECETOC 2009). Man geht davon aus, dass die inhalative Exposition wässriger Produkte vernachlässigbar ist, da Zitronensäure und deren Salze mit Dampfdrücken von <10⁻⁵ Pa nicht flüchtig sind, und vernachlässigbare kleine Henrykonstanten aufweisen, was darauf hinweist, dass kein Potenzial einer Exposition durch den Dampf vorliegt. Ausnahmen liegen vor, wenn die Möglichkeit einer inhalativen Exposition gegenüber Sprühnebeln besteht. Ferner kann die Verwendung staubiger Pulverformen von Zitronensäure und Citratsalzen zu einer inhalativen Exposition führen.
Zitronensäure ist ein Feststoff und während der Verwendung als Zwischenverbindung kann sie in fester Form gehandhabt werden. Zitronensäure ist in vielen Partikelgrößen erhältlich, von granular bis zu feinen Pulvern. In einem Worst-Case-Szenario sind die Stoffe daher sehr staubig. Dies wird im

ECETOC TRA Arbeitnehmermodell als "hohe Fugazität" definiert. Es wird als Worst-Case-Szenario für die Exposition der Arbeitnehmer angesehen.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 134 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
Dermale Exposition

Die Aufnahme von Citrat über die Haut wird als minimal erachtet, da sie extrem hydrophil ist und einen sehr kleinen Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient (-1,8 bis -0,12) aufweist. Mit dem USEPA DERMWIN Modell kann die Aufnahme aus einer wässrigen Lösung auf Basis eines Anteils des mit ECETOC TRA berechneten Worst-Case berechnet werden. Dieser Ansatz wird in ECETOC (2004) angegeben.

Eine Worst-Case-Schätzung für den aus einer wässrigen Lösung aufgenommenen Anteil wurde zu 0,006 berechnet (siehe Abschnitt 5.1); die tatsächliche Aufnahme wird deutlich geringer erachtet. Die geschätzte dermale Exposition bei Verwendung von ECETOC TRA, die in Tabelle 9.17 aufgeführt ist, kann mit diesem Faktor multipliziert werden, um eine Worst-Case-Schätzung der dermalen Exposition zu erhalten. Die dermale Aufnahme von festen Citraten wird als vernachlässigbar erwartet und wird nicht berücksichtigt.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 135 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

a) Berechnet unter der Annahme eines standardmäßigen Körpergewichts von 70 kg für Arbeitnehmer

b) Im ECETOC TRA Modell wird die lokale Entlüftung als nicht relevant für PROC1 angesehen.

Tabelle 9.17: Dermale Expositionsabschätzungen (basierend auf dem ECETOC TRA Modell)

Expositionsszenario

Prozess-Kategorie

Beschreibung Lokale Belüftung vorhanden?

Dermale Exposition?

Vorhergesagte Exposition ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{Tag}$)

Exponierte Hautfläche (cm^2)

Dermale Exposition ($\text{mg}/\text{kg}/\text{Tag}$)a

Industrielle Verwendung

PROC1 Verwendung in geschlossenen Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit

Nein Ja 100 240 0,3

PROC2 Verwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (z.B. Probenentnahme)

Ja Ja 20 480 0,14

PROC3 Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)

Ja Ja 10 240 0,03

PROC4 Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen Gelegenheiten zur Exposition bestehen

Ja Ja 100 480 0,69

PROC8b Transfer von/aus Behältern (zugewiesenen) Ja Ja 100 480 0,69

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 136 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

b) Im ECETOC TRA Modell wird die lokale Entlüftung als nicht relevant für PROC1 angesehen.

c) Ergebnisse werden für Feststoffe in mg/m^3 berechnet und für Nicht-Feststoffe in ppm

d) Berechnet unter der Annahme eines standardmäßigen Körpergewichts von 70 kg für Arbeitnehmer

und eines standardmäßigen Atemvolumens von 10 m^3 , leichte Tätigkeit, für eine 8-Stunden-Schicht

Tabelle 9.18: Inhalative Expositionsabschätzungen (basierend auf dem ECETOC TRA Modell)

Expositionsszenario

Prozess-Kategorie

Beschreibung Lokale Belüftung vorhanden?

Lokale Belüftung

Wirksamkeit

Vorhergesagte Expositionskonzentration (ppm)

Vorhergesagte Expositionskonzentration (mg/m^3)c

Inhalative Exposition ($\text{mg}/\text{kg}/\text{Tag}$)d

Industrielle Verwendung

PROC1 Verwendung in geschlossenen Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit

Neinb - 0,001 0,01 0,001

PROC2 Verwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (z.B. Probenentnahme)

Ja 90% 0,01 0,1 0,01

PROC3 Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)

Ja 90% 0,01 0,1 0,01

PROC4 Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen Gelegenheiten zur Exposition bestehen

Ja 90% 0,31 2,5 0,36

PROC8b Transfer von/aus Behältern (zugewiesenen) Ja 95% 0,16 1,25 0,18

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 137 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

9.2.22 Verbraucherexposition

Verbraucherexposition ist nicht anwendbar, um Zitronensäure als eine Zwischenverbindung zu verwenden.

9.2.23 Indirekte Exposition der Menschen über die Umwelt (oral)

Es liegt keine erhebliche Exposition der Menschen gegenüber Zitronensäure über die Umwelt vor, da der Stoff biologisch leicht abbaubar ist.

9.2.24 Umweltexposition

9.2.2.4.1 Freisetzungen in die Umwelt

Vorhergesagte Schätzungen der Freisetzung in die Umwelt wurden für Freisetzungen während der Verwendung als Zwischenverbindung verwendet. Die Freisetzungen wurden mithilfe des Expositionsszenarios für die Verwendung einer Zwischenverbindung abgeschätzt (Abschnitt 9.2.1.2 und 9.2.1.6) und Abgeschätzte Umweltkonzentrationen wurden mithilfe von EUSES 2.1.1. bestimmt. Das EUSES Programm implementiert die Expositionsmodelle für die Umwelt, die in REACH, Technischer Leitfaden, Kapitel R16 beschrieben sind. Es wurden standardmäßige Modellparameter mit den folgenden Ausnahmen verwendet: Verdünnungsfaktor: 40 (großer Industriestandort).

Abwasseraufbereitungsanlage, Flussrate: 10.000 m³/Tag (großer Industriestandort).

Als Basis der lokalen und regionalen Produktionsmenge müssen die Größen der größten Standorte in der EU in Bezug auf die Gesamtmenge wie folgt berücksichtigt werden:

Anwendungsvolumen in der EU: 12000 Tonnen

Regionale Menge: 3000 Tonnen

Tabelle 9.19: Übersicht über langfristige Expositionskonzentrationen der Arbeitnehmer

Expositionswege Konzentrationen Begründung

Dermale lokale Exposition (in µg/cm²)

0,6 ECETOC TRA Vorhersage für PROC8b, multipliziert mit einem Aufnahmefaktor von 0,006.

Dermale systemische Exposition (in mg/kg KG/Tag) 0,004 ECETOC TRA Vorhersage für PROC8b, multipliziert mit einem Aufnahmefaktor von 0,006.

Inhalative Exposition (in mg/m³)/8 h Arbeitstag

2,5 ECETOC TRA Voraussage für PROC8b

Inhalative Exposition (in mg/kg/Tag)/8 h Arbeitstag

0,36 ECETOC TRA Voraussage für PROC8b

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 138 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Anteil der größten lokalen Quelle: 1

Lokale Menge: 10 Tonnen/Tag

Anzahl der Tage: 300

Es liegen keine Messdaten für die Konzentration von Zitronensäure in Abwasserbehandlungsanlagen (STP) vor. Die Konzentration wurde anhand einer Abwasserbehandlungsanlage mit einer Durchflussrate von 10.000 m³/Tag und einem Verdünnungsfaktor von 40 (Abschnitt 9.2.1.6) in EUSES 2.1.1 geschätzt. Das EUSES Modell verwendet das Abwasserbehandlungsanlagenmodell "Simple Treat" (einfache Behandlung), um den Verbleib eines Stoffes in der STP vorherzusagen, basierend auf den physikalisch-chemischen Eigenschaften und dem biologischen Abbau. Für Zitronensäure sagt das Simple-Treat-Modell Folgendes voraus: 12,7% in Wasser:

Tabelle 9.20 zeigt die vorhergesagten Umweltkonzentrationen. Infolge der leichten biologischen Abbaubarkeit von Zitronensäure wurde es als nicht nötig erachtet, einen PEC-Wert in der Abwasserbehandlungsanlage zu definieren. Der niedrige log Kow und die leichte biologische Abbaubarkeit weisen darauf hin, dass eine Bioakkumulation für Zitronensäure nicht relevant ist. Daher wird die Beurteilung für eine sekundäre Vergiftung nicht in Betracht gezogen.

Tabelle 9.20: Übersicht über vorhergesagte Expositionskonzentrationen

PEC Einheit

LUFT

Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Luft (gesamt) 5,45 x 10⁻¹⁶ [mg m⁻³]

WASSER, SEDIMENT

Lokaler PEC-Wert in Oberflächenwasser während der Emissionsepisode (gelöst) 0,0154 [mg l⁻¹]

Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Oberflächenwasser (gelöst) 0,0154 [mg l⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in Süßwassersediment während der Emissionsepisode 0,263 [mg kg wwt⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in Meerwasser während der Emissionsepisode (gelöst) 0,0084 [mg l⁻¹]

Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Meerwasser (gelöst) 0,00716 [mg l⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in Meeressediment während der Emissionsepisode 0,144 [mg kg wwt⁻¹]

BODEN, GRUNDWASSER

Lokaler PEC-Wert in landwirtschaftlichen Böden (gesamt), über 30 Tage gemittelt

0,0411 [mg kg wwt⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in landwirtschaftlichen Böden (gesamt), über 180 Tage gemittelt

0,0135 [mg kg wwt⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in Grünland (gesamt), über 180 Tage gemittelt 0,00539 [mg kg wwt⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in Porenwasser von landwirtschaftlichen Böden 0,000203 [mg l⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in Porenwasser von Grünland 0,0000813 [mg l⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in Grundwasser unter landwirtschaftlichen Böden 0,000203 [mg l⁻¹]

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 139 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

6 x 10-11 % in Luft:

0,017 % in Klärschlamm: 87,3% abgebaut.

Klärschlamm aus einer Abwasseraufbereitungsanlage kann auf landwirtschaftlichem Boden verteilt werden.

Der Verdünnungsfaktor von 40 und 100 (im aufnehmenden Gewässer) wurde jeweils für Süßwasser und Meerwasser verwendet, da keine Informationen über spezifische hydrodynamische Bedingungen vorliegen. Es liegen keine Messdaten für die Konzentration von Zitronensäure infolge ihrer Verwendung als eine Zwischenverbindung im aquatischen, pelagischen Kompartiment vor.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 140 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

ES3: Formulierung von Zitronensäure in Zubereitungen

9.3.1 Expositionsszenario

Die primären Verwendungen von Zitronensäure werden in den Expositionsszenarien 2-17 beschrieben. Die Formulierung ist jedoch ein allgemeines Verfahren, dass in vielen Industriezweigen benötigt wird und Expositionsszenario 3 umfasst die wichtigsten Anwendungen und die Möglichkeit von unbedeutenderen Anwendungen, die eine industrielle Formulierungsphase erfordern.

Die Formulierung von Reinigungsprodukten ist die größte Anwendung und kann als Worst-Case-Szenario für die Beurteilung der Umweltexposition verwendet werden. Dieses Es bezieht sich auf Reinigungsprodukte, ist aber allgemeiner anwendbar.

9.3.1.1 Beschreibung von Tätigkeiten und Verfahren, die in dem Expositionsszenario mit einbezogen sind

Die folgenden Verfahren wurden in Verbindung mit der Formulierung von Zitronensäure identifiziert. Andere Verfahren können ebenfalls verwendet werden, aber man geht davon aus, dass die aufgeführten Verfahren die Worst-Case-Szenarien umfassen.

PROC1: Verwendung in geschlossenem Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit

PROC2: Verwendung in geschlossenem kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition

PROC3: Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)

PROC4: Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht

PROC5: Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt); industrielle Einrichtung.

PROC7: Industrielles Sprühen

PROC8: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen; Industrielle Einrichtung. Dies kann in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen (PROC8a) oder in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen stattfinden, je nach Situation, und kann sich sowohl auf den reinen Stoff als auch auf Zubereitungen beziehen.

PROC9: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung); Industrielle Einrichtung.

PROC13: Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen

PROC14: Produktion von Zubereitungen oder Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren, Pelletieren

PROC15: Verwendung als Laborreagenz in Kleinlaboratorien

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 141 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

PROC19: Handmischen mit engem Kontakt (nur persönliche Schutzausrüstung verfügbar)

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 142 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Betriebsbedingungen bezüglich der Häufigkeit und Dauer der Verwendung und der verwendeten Menge

9.3.1.2 Betriebsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen bezüglich der Produkteigenschaften

Es besteht eine Staubexplosionsgefahr, insbesondere durch feine Pulver. Daher wird die Staubansammlung vermieden und es werden Vorsichtsmaßnahmen gegen eine elektrostatische Entladung getroffen. Lokale Entlüftung und Atemschutz werden in Bereichen verwendet, in denen Arbeiter mit dem Staub in Berührung kommen können.

9.3.1.3 Betriebsbedingungen bezüglich des verfügbaren Verdünnungsfaktors und der Eigenschaften der exponierten Menschen

Tabelle 9,21: Häufigkeit, Dauer und Menge

Informationsart Datenfeld Erläuterung

Verwendete Menge des Stoffes pro Tag 6000 Tonnen

Dauer der Exposition pro Tag am Arbeitsplatz eingeschränkt [für einen Arbeitnehmer] > 4 Stunden (alle PROCs) Für einige Anwendungen/Einrichtungen können die Expositionszeiten erheblich geringer sein

Dauer der Exposition am Arbeitsplatz [für einen Arbeitnehmer] Einmal täglich Für einige

Anwendungen/Einrichtungen mit kürzeren Expositionszeiten, können mehrfache Expositionen an einem

einzelnen Tag auftreten

Jährlich am Standort verwendete Menge 20 Tonnen

Emissionstage pro Standort 300 Tage

Tabelle 9,22: Eigenschaft des Stoffes oder der Zubereitung

Informationsart Datenfeld Erläuterung

Physikalischer Zustand Fest. Verschiedene Pulversorten und kristalline Sorten stehen zur Verfügung. Der Stoff kann auch als Teil einer Formulierung, in der Regel auf Wasserbasis, gehandhabt werden. Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf Produktgestaltung
Vorsichtsmaßnahmen gegen eine Staubexplosion und Reizung, die durch das Einatmen von Staub verursacht wird.

Siehe Text

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 143 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Eigenschaften der Umweltverhältnisse

Verdünnungsfaktor: 40 (Standard für großen Industriestandort).

9.3.1.4 Sonstige Betriebsbedingungen

Die in der Formulierung von Produkten verwendeten Citrate sind in der Regel Feststoffe, die mit anderen Feststoffen gemischt oder in wässriger Lösung gelöst sein können. Es besteht ein gewisses Potenzial für die Freisetzung von Zitronensäurepartikeln (oder Citratpartikeln) in die Luft beim Beladen (Transfer, Dosierung) zur verwendeten Prozessausrichtung, insbesondere wenn die Einhausung nicht gut ist. Die wahrscheinlichste Freisetzung findet jedoch beim Reinigen oder durch Verschütten über Abwasser statt.

Die Tabellen 9.32 und 9.33 zeigen die standardmäßigen Emissionsfaktoren der EU TGD (EU TDG, Teil II und IV, EC 2003a, b) und die REACH Umweltfreisetzungskategorien (ERC) für Emissionen in das Wasser und die Luft, während der Formulierung von Körperpflegemitteln (basierend auf Kosmetika).

Tabelle 9,25: Freisetzungen aus Formulierungen in die Luft

Quelle REACH ERC2 TGD Teil IV Tabelle 2 , Tabelle A 2#

(Formulierung von flüssigen Produkten)

TGD Teil IV Tabelle 2 , Tabelle A 2#

(Formulierung von sonstigen/unbekannten Produkten)

Anteil in die Luft 0,025 0,00002 0,0002

Tabelle 9.23: Betriebsbedingungen bezüglich des Einatmens und Hautkontakts

Informationsart Datenfeld Erläuterung

Atemvolumen unter den Anwendungsbedingungen 10 m³/Tag Standardmäßige Atemfrequenz von

Arbeitnehmern bei leichter Tätigkeit Informationsart Datenfeld Erläuterung

Bereich des Hautkontakts mit dem ECETOC TRA, Standard:

Stoff unter den Anwendungsbedingungen

240 cm² PROC1, 13, 15: Handfläche einer Hand

480 cm² PROC2, 4, 5, 8b, 9, 13 und 14: Handflächen beider Hände

960 cm² PROC8a: 2 Hände

1500 cm² PROC7: 2 Hände, Unterarme

1980 cm² PROC19: 2 Hände

Körpergewicht 10 m³/Tag Standardmäßige Atemfrequenz von Arbeitnehmern bei leichter Tätigkeit

Tabelle 9,24: Freisetzungen aus Formulierungen in das Abwasser

Quelle REACH ERC2 TGD Teil IV Tabelle 2 , Tabelle A 2#

Anteil ins Abwasser 0,02 0,0009

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 144 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Die in EU TGD (EC, 2003c) gezeigten B Tabellen zeigen die Anzahl der Emissionstage für die Formulierung von Körperpflegemitteln bei einer Menge von mindestens 1000 t/Jahr für 300 Tage (EU TGD Tabelle B2.3), während der REACH Leitfaden für die Expositionsabschätzung (R16) 100 Tage für 100 - 2000 t/Jahr und 300 Tage für mehr als 2000 t/Jahr an formulierter Produkten angibt.

Einrichtungen zur Herstellung von Reinigungsmitteln behandeln den Abfluss entweder in Abwasseraufbereitungsanlagen am Standort und leiten diesen danach in die Kanalisation ein, oder sie leiten den Abfluss direkt in das kommunale Abwasseraufbereitungssystem. Die meisten Einrichtungen leiten jedoch gasförmige Emissionen direkt in die Atmosphäre, wobei einige eine Filtration eingebaut haben. Deshalb werden die Werte von TGD als ein realistischer Worst-Case betrachtet, insbesondere infolge der geringen Flüchtigkeit von Zitronensäure.

Unter Verwendung des HERA-Werts von ca. 100.000 t/Jahr [HERA, 2005] für die Gesamtverwendung von Citraten in Reinigungsmitteln und die realistischen Werte von 10 %, die in einer einzelnen Region formuliert wurden, und 60 % für einen einzelnen Standort, erhält man eine Menge an formulierten Citraten von 6.000 t/Jahr für einen einzelnen Standort.

Für diesen allgemeinen Standort, beträgt die tägliche Verlustrate in das Abwasser

$6000 \text{ t} \times 1000 \text{ kg/t} \times 0,0009 / 300 \text{ Tage} = 18 \text{ kg/Tag}$.

Die zu erfassende Menge beträgt nun 150.000 Tonnen/Jahr, wobei die Größe des Standorts beibehalten wird. Die Verlustrate wird für einen großen Standort als realistischer Worst Case erachtet. Bei kleineren Formulierungsstandorten wäre die pro Tag gehandhabte Menge geringer und es müssen nicht so viele Kontrollen vorliegen, aber die Gesamttraten pro Tag wären ähnlich.

Tabelle 9.26: Technischer Verbleib des Stoffes und Verluste infolge des Verfahrens oder der Verwendung an das Abwasser und die Luft

Informationsart Datenfeld Erläuterung

Anteil der verwendeten Menge, die durch das Verfahren bzw. die Verwendung an das Abgas verloren gehen 0,0025 Siehe Text

Anteil der verwendeten Menge, die durch das Verfahren bzw. die Verwendung an das Abwasser verloren gehen 0,0005 Siehe Text

9.3.1.5 Risikomanagementmaßnahmen
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 145 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
Informationsart Datenfeld Erläuterung
N/A

Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf Einleitung in die Umwelt von industriellen Standorten
Abwasservorbehandlung am Standort Ja Entfernen von Feststoffen aus Absetzbecken
Resultierender Anteil der ursprünglich verwendeten Abwassermenge, die vom Standort in das externe Abwassersystem freigesetzt wird.
Keine Messdaten Verminderung von Emissionen in die Luft Keine Messdaten
Resultierender Anteil der verwendeten Menge im Abgas, die in die Umwelt freigesetzt wird
Keine Messdaten Siehe Text

Abfallaufbereitung am Standort Nein Worst-Case-Annahme, da keine spezifischen Daten vorliegen.
Anteil der ursprünglich verwendeten Menge, die zur externen Abfallbehandlung überführt wurde.
Entspricht der Summe der direkten Einleitungen aus den Verfahren in den Abfall, und den Rückständen der Abwasseraufbereitung am Standort und der Abgasbehandlung
Keine Messdaten

Städtische Abwasseraufbereitung oder einer Art einer externen Abwasseraufbereitung
Ja Typische Praxis in der chemischen Industrie
Abfluss (aus der
Abwasseraufbereitungsanlage), Einleitungsrate
1 x 107 l/Tag Standard für großen Industriestandort
Rückgewinnung des Schlammes für die Landwirtschaft und den Gartenbau
Ja Worst-Case-Annahme, da keine spezifischen Daten vorliegen.

9.3.1.6 Abfallbezogene Maßnahmen
Feste Abfälle können auf der Mülldeponie entsorgt werden oder durch Verbrennung, oder sie werden außerhalb des Verfahrens recycelt. Getrockneter Klärschlamm aus
Tabelle 9.27: Risikomanagementmaßnahmen am Industriestandort.
Informationsart Datenfeld Erläuterung
Eindämmung und örtliche Abluftanlage
Eindämmung und eine gute Arbeitspraxis sind erforderlich
Ja Allgemeine gute Hygiene und Ordnung
Lokale Absaugung und eine gute Arbeitspraxis sind erforderlich
Ja Typische Praxis in der chemischen
Industrie
Persönliche Schutzausrüstung (PSA)
Hautschutz Schutzhandschuhe
Augenschutz Sicherheitsbrillen
Kleidung Getragene Arbeitskleidung.
Sonstige Risikomanagementmaßnahmen in Bezug zu Arbeitnehmern
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 146 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
Abwasseraufbereitungsanlagen am Standort kann auf landwirtschaftlich genutzten Flächen verteilt werden.
Einzelheiten der Behandlung von wässrigem Abfall variiert von Standort zu Standort. Die Abfälle werden jedoch zumindest neutralisiert und der Abfluss in einer sekundären biologischen Behandlungsanlage am Standort oder extern behandelt, bevor er freigesetzt wird.
Es werden keine Abgase erzeugt.

9.3.2 Expositionsabschätzung
9.3.2.1 Exposition der Arbeitnehmer
9.3.2.1.1 Akute/kurzfristige Exposition
Arbeitnehmer in industriellen Einrichtungen sind routinemäßig mit den gleichen Aufgaben beschäftigt, daher ist es geeigneter eine langfristige Exposition in Betracht zu ziehen und die kurzfristige Exposition wird nicht angegeben.
9.3.2.1.2 Langanhaltende Exposition
In Tabelle 9.28 werden die Werte für eine langfristige Exposition für die PROCs 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 13, 14, 15, 19 basierend auf dem ECETOC TRA Modell zusammengefasst. Es wurden die Standardwerte für die Expositionsdauer (> 4 Stunden) und die Verwendung einer lokalen Entlüftung (nicht für PROC 1, aber für alle anderen PROCs) verwendet. Man geht davon aus, dass kein Schutz verwendet wird; falls dies nicht der Fall ist, ist die tatsächliche Exposition deutlich geringer. Die Expositionsdauer kann auch unter 4 Stunden liegen. In diesem Fall können die folgenden Modifikationsfaktoren verwendet werden: 0,6 für 1-4 Stunden, 0,2 für 15 Minuten bis 1 Stunde, 0,1 für < 15 Minuten. Man geht von einer Konzentration in der Formulierung von > 25 % aus; verringerte Expositionen gelten möglicherweise für Formulierungen mit einem niedrigeren Citratgehalt (*0,6 für 5-25 %, *0,2 für 1-5 % und *0,1 für <1 %).

Inhalative Exposition

Auf Basis des Dampfdrucks (vernachlässigbar klein) und dem physikalischen Zustand (wässrige Lösung), fallen wässrige Lösungen von Citraten in das Verfügbarkeitsband "minimal" (ECETOC 2009) und das Potenzial einer Exposition ist minimal bis niedrig (ECETOC 2009). Man geht davon aus, dass die inhalative Exposition wässriger Produkte vernachlässigbar ist, da Zitronensäure und deren Salze mit Dampfdrücken von <10⁻⁵ Pa nicht flüchtig sind, und vernachlässigbare kleine Henrykonstanten aufweisen, was darauf hinweist, dass kein Potenzial einer Exposition durch den Dampf vorliegt. Ausnahmen liegen vor, wenn die Möglichkeit einer inhalativen Exposition gegenüber Sprühnebeln besteht. Ferner kann die Verwendung staubiger Pulverformen von Zitronensäure und Citratsalzen zu einer inhalativen Exposition führen.

Die Stoffe können während einiger Stufen im Formulierungsprozess als Feststoff gehandhabt werden. Die Citrate sind in vielen Partikelgrößen erhältlich, von feinen Pulvern bis zu granularem Material. Daher wird der Stoff für die meisten PROCs als Feststoff mit hoher Fugazität betrachtet, da dies ein Worst-Case-Szenario darstellt. Die PROCs 13 (Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen) und 19 (Handmischen mit engem Kontakt) stellen eine Ausnahme dar, da man hier erwartet, dass sie nur mit einem bereits formulierten Produkt stattfinden; man geht von einer niedrigen Fugazität aus.

Dermale Exposition

Die Aufnahme von Citrat über die Haut wird als minimal erachtet, da sie extrem hydrophil ist und einen sehr kleinen Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient (-1,8 bis -0,12) aufweist. Mit dem USEPA DERMWIN Modell kann die Aufnahme aus einer wässrigen Lösung auf Basis eines Anteils des mit ECETOC TRA berechneten Worst-Case berechnet werden. Dieser Ansatz wird in ECETOC (2004) angegeben.

Eine Worst-Case-Schätzung für den aus einer wässrigen Lösung aufgenommenen Anteil wurde zu 0,006 berechnet (siehe Abschnitt 5.1); die tatsächliche Aufnahme wird deutlich geringer erachtet. Die geschätzte dermale Exposition bei Verwendung von ECETOC TRA, die in Tabelle 9.7 aufgeführt ist, kann mit diesem Faktor multipliziert werden, um eine Worst-Case-Schätzung der dermalen Exposition zu erhalten. Die dermale Aufnahme von festen Citraten wird als vernachlässigbar erwartet und wird nicht berücksichtigt.

Tabelle 9.28: Dermale Expositionsabschätzungen (basierend auf dem ECETOC TRA Modell) für Formulierung

Lebenszyklus-Stadium

Prozess-Kategorie

Beschreibung Fugazität Lokale

Belüftung vorhanden?

Dermale Exposition?

Vorausgesagte Exposition ($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{Tag}$)

Exponierte Hautfläche (cm^2)

Dermale Exposition ($\text{mg}/\text{kg}/\text{Tag}$)^a

Industrielle Verwendung

PROC1 Verwendung in geschlossenen Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit

Hoch Nein/b Ja 100 240 0,34

Industrielle Verwendung

PROC2 Verwendung in geschlossenen kontinuierlichen Prozessen mit gelegentlicher kontrollierter Exposition (z.B. Probenentnahme)

Hoch Ja Ja 20 480 0,14

Industrielle Verwendung

PROC3 Verwendung in geschlossenen Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)

Hoch Ja Ja 10 240 0,034

Industrielle Verwendung

PROC4 Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren

(Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht

Hoch Ja Ja 100 480 0,69

Industrielle Verwendung

PROC5 Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)

Hoch Ja Ja 200 480 1,37

Industrielle Verwendung

PROC7 Industrielles Sprühen Hoch Ja Ja 200 1500 4,29

Industrielle Verwendung

PROC8

a

Transfer von/aus Behältern (nicht zugewiesenen) Hoch Ja Ja 100 960 1,37

Industrielle Verwendung

PROC8

b

Transfer von/aus Behältern (zugewiesenen) Hoch Ja Ja 100 480 0,69

Industrielle Verwendung

PROC9 Transfer in kleine Behälter Hoch Ja Ja 100 480 0,69

Industrielle Verwendung

PROC1
3
Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen
Niedrig Ja Ja 100 480 0,69
Industrielle Verwendung
PROC1
4
Produktion von Zubereitungen oder Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen, Extrudieren, Pelettieren
Hoch Ja Ja 50 480 0,34
Lebenszyklus-Stadium
Prozess-Kategorie
Beschreibung Fugazität Lokale
Belüftung vorhanden?
Dermale
Exposition?
Vorausgesagte
Exposition
(µg/cm²/Tag)
Exponierte
Hautfläche (cm²)
Dermale
Exposition
(mg/kg/Tag)^a
Industrielle
Verwendung
PROC1
5
Verwendung als Laborreagenz in
Kleinlaboratorien
Hoch Ja Ja 10 240 0,034
Industrielle
Verwendung
PROC1
9
Handmischen mit engem Kontakt (nur
persönliche Schutzausrüstung verfügbar)
Niedrig Ja Ja 500 1980 14,1
(a) Berechnet unter der Annahme eines standardmäßigen Körpergewichts von 70 kg für Arbeitnehmer
Tabelle 9.29: Inhalative Expositionsabschätzungen (basierend auf dem ECETOC TRA Modell) für
Formulierung
Lebenszyklus-
Stadium
Prozess-
Kategorie
Beschreibung Fugazität Lokale
Belüftung
vorhanden?
Lokale
Belüftung
Wirksamkeit
Vorhergesagte
Expositionskonzentration (ppm)
Vorausgesagte
Exposition
(mg/m³)^b
Inhalative
Exposition
(mg/kg/Tag)^c
Industrielle
Verwendung
PROC1 Verwendung in geschlossenem Verfahren, keine
Expositionswahrscheinlichkeit
Hoch Nein**b** N/A 0,0013 0,01 0,0014
Industrielle
Verwendung
PROC2 Verwendung in geschlossenem,
kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher
kontrollierter Exposition (z.B. Probenentnahme)
Hoch Ja 90% 0,0125 0,1 0,014

Industrielle
Verwendung
PROC3 Verwendung in geschlossenem
Chargenverfahren (Synthese oder Formulierung)
Hoch Ja 90% 0,0125 0,1 0,014
Industrielle
Verwendung
PROC4 Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren
(Synthese), bei denen die Möglichkeit einer
Exposition besteht
Hoch Ja 90% 0,31 2,5 0,36
Industrielle
Verwendung
PROC5 Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren
(mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)
Hoch Ja 90% 0,31 2,5 0,36
Industrielle
Verwendung
PROC7 Industrielles Sprühen Hoch Ja 90% 1,25 10 1,43
Industrielle
Verwendung
PROC8
a
Transfer von/aus Behältern (nicht zugewiesenen) Hoch Ja 90% 0,63 5 0,71
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 150 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
b) Ergebnisse werden für Feststoffe in mg/m³ berechnet und für Nicht-Feststoffe in ppm
c) Berechnet unter der Annahme eines standardmäßigen Körpergewichts von 70 kg für Arbeitnehmer
und eines standardmäßigen Atemvolumens von 10 m³, leichte Tätigkeit, für eine 8-Stunden-Schicht
Lebenszyklus-
Stadium
Prozess-
Kategorie
Beschreibung Fugazität Lokale
Belüftung
vorhanden?
Lokale
Belüftung
Wirksamkeit
Vorhergesagte
Expositionskonzentration (ppm)
Vorausgesagte
Exposition
(mg/m³)b
Inhalative
Exposition
(mg/kg/Tag)c
Industrielle
Verwendung
PROC8
b
Transfer von/aus Behältern (zugewiesenen) Hoch Ja 90% 0,31 2,5 0,36
Industrielle
Verwendung
PROC9 Transfer in kleine Behälter Hoch Ja 90% 0,25 2 0,29
Industrielle
Verwendung
PROC1
3
Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen
und Gießen
Niedrig Ja 90% 0,0013 0,01 0,0014
Industrielle
Verwendung
PROC1
4
Produktion von Zubereitungen oder
Erzeugnissen durch Tablettieren, Pressen,
Extrudieren, Pelletieren

Hoch Ja 90% 0,13 1 0.14
Industrielle
Verwendung
PROC1
5
Verwendung als Laborreagenz in
Kleinlaboratorien
Hoch Ja 90% 0,063 0,5 0.071
Industrielle
Verwendung
PROC1
9
Handmischen mit engem Kontakt (nur
persönliche Schutzausrüstung verfügbar)
Niedrig Ja 90% 0,0063 0,05 0.0071
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 151 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
9.3.22 Verbrauchereexposition
Es gibt keine Verbrauchereexposition in Verbindung mit der industriellen Formulierung.
9.3.23 Indirekte Exposition der Menschen über die Umwelt (oral)
Es liegt keine Exposition der Menschen gegenüber dem Stoff über die Umwelt vor.
9.3.24 Umweltexposition
9.3.2.4.1 Freisetzungen in die Umwelt
Vorhergesagte Schätzungen der Freisetzung in die Umwelt wurden für Freisetzungen während der
Formulierung verwendet. Die Freisetzungen wurden mithilfe des Expositionsszenarios für eine
Formulierung abgeschätzt (Abschnitt 9.3.1.2 und 9.3.1.6) und Abgeschätzte
Umweltkonzentrationen wurden mithilfe von EUSES 2.1.1. bestimmt.
Das EUSES Programm implementiert die Expositionsmodelle für die Umwelt, die in REACH,
Technischer Leitfaden, Kapitel R16 beschrieben sind. Es wurden standardmäßige
Modellparameter mit den folgenden Ausnahmen verwendet:
Verdünnungsfaktor: 40 (großer Industriestandort).
Abwasseraufbereitungsanlage, Flussrate: 10.000 m³/Tag (großer Industriestandort).
Als Basis der lokalen und regionalen Menge müssen die Größen der größten Standorte in der EU
in Bezug auf die Gesamtmenge wie folgt berücksichtigt werden:
Anwendungsvolumen in der EU: 150000 Tonnen
Regionale Menge: 15000 Tonnen
Anteil der größten lokalen Quelle: 0,4
Tabelle 9.30: Übersicht über langfristige Expositionskonzentrationen gegenüber den
Arbeitnehmern
Expositionswege Konzentrationen Begründung
Dermale lokale
Exposition (in µg/cm²)
3 ECETOC TRA Vorhersage für PROC19, multipliziert mit einem
Aufnahmefaktor von 0,006.
Dermale systemische
Exposition
(in mg/kg Kg/Tag)
0,08 ECETOC TRA Vorhersage für PROC19, multipliziert mit einem
Aufnahmefaktor von 0,006.
Inhalative Exposition
(in mg/m³)/8 h
Arbeitstag
10 ECETOC TRA Voraussage für PROC7
Inhalative Exposition
(in mg/kg/Tag)/8 h
Arbeitstag
1,43 ECETOC TRA Voraussage für PROC7
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 152 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
Lokale Menge: 2 Tonnen/Tag
Anzahl der Tage: 300
Der Beitrag lokaler Freisetzungen zur regionalen Konzentration wurde mithilfe der
entsprechenden Berechnung in EUSES 2.1.1. berücksichtigt.
Tabelle 9.31 zeigt die vorhergesagten Umweltkonzentrationen. Infolge der leichten biologischen
Abbaubarkeit von Zitronensäure wurde es als nicht nötig erachtet, einen PEC-Wert in der
Abwasserbehandlungsanlage zu definieren. Der niedrige log Kow und die leichte biologische
Abbaubarkeit weisen darauf hin, dass eine Bioakkumulation für Zitronensäure nicht relevant ist.
Daher wird die Beurteilung für eine sekundäre Vergiftung nicht in Betracht gezogen.
Es liegen keine Messdaten für die Konzentration von Zitronensäure in

Abwasserbehandlungsanlagen (STP) vor. Die Konzentration wurde anhand einer Durchflussrate der Abwasserbehandlungsanlage mit von 10.000 m³/d (Abschnitt 9.3.1.6) in EUSES 2.1.1 geschätzt.

Das EUSES Modell verwendet das Abwasserbehandlungsanlagenmodell "Simple Treat" (einfache Behandlung), um den Verbleib eines Stoffes in der STP vorherzusagen, basierend auf den physikalisch-chemischen Eigenschaften und dem biologischen Abbau. Für Zitronensäure sagt das Simple-Treat-Modell Folgendes voraus:

Tabelle 9.31: Übersicht über vorhergesagte Expositionskonzentrationen

PEC Einheit

LUFT

Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Luft (gesamt) 1,4 x 10⁻¹⁵ [mg·m⁻³]

WASSER, SEDIMENT

Lokaler PEC-Wert in Oberflächenwasser während der Emissionsepisode (gelöst) 0,0158 [mg l⁻¹]

Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Oberflächenwasser (gelöst) 0,0157 [mg l⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in Süßwassersediment während der Emissionsepisode 0,27 [mg kg wwt⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in Meerwasser während der Emissionsepisode (gelöst) 0,0194 [mg l⁻¹]

Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Meerwasser (gelöst) 0,0162 [mg l⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in Meeressediment während der Emissionsepisode 0,331 [mg kg wwt⁻¹]

BODEN, GRUNDWASSER

Lokaler PEC-Wert in landwirtschaftlichen Böden (gesamt), über 30 Tage gemittelt

0,106 [mg kg wwt⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in landwirtschaftlichen Böden (gesamt), über 180 Tage gemittelt

0,347 [mg kg wwt⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in Grünland (gesamt), über 180 Tage gemittelt 0,0139 [mg kg wwt⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in Porenwasser von landwirtschaftlichen Böden 5,23 x 10⁻⁴ [mg l⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in Porenwasser von Grünland 2,09 x 10⁻⁴ [mg l⁻¹]

Lokaler PEC-Wert in Grundwasser unter landwirtschaftlichen Böden 5,23 x 10⁻⁴ [mg l⁻¹]

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 153 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

12,7% in Wasser:

6 * 10⁻¹¹ % in die Luft:

0,017 % in Klärschlamm:

87,3% abgebaut.

Klärschlamm aus einer Abwasseraufbereitungsanlage kann auf landwirtschaftlichem Boden verteilt werden.

Geschätzte lokale Expositionskonzentrationen für Süßwasser und Meerwasser basieren auf dem Expositionsszenario für die Produktion (Abschnitte 9.1.1.2 und 9.1.1.6) sowie dem Ergebnis des EUSES 2.1.1 Modells. Der Verdünnungsfaktor von 10 (im aufnehmenden Wasser) wurde angewendet. Es liegen keine Messdaten für die Konzentration von Zitronensäure im aquatischen, pelagischen Kompartiment vor.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 154 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

9.4 ES4: Verwendung in Kosmetika, Körperpflegeprodukten

Verwendung in Kosmetika und Körperpflegeprodukten wird hinsichtlich der Gesundheit der Menschen als von REACH befreit behandelt. Die Formulierung wird durch ES3 abgedeckt.

Zitronensäure und ihre Salze werden in einem breiten Bereich von Kosmetika und Körperpflegeprodukten verwendet, z. B. in:

- Shampoo und Conditionierer
- Adstringierenden Lotionen
- Schaumbäder
- Cremes und Lotionen
- Gesichtereinigungsmittel
- Hygieneprodukte für Frauen
- Neutralisierer für Dauerwellen
- Treibstoffe für Aerosolpackungen
- Zahncremes
- Mundspülungen
- Duschgel/Reinigungsmittel
- Haarfärbemittel und -Bleichmittel
- Feuchtigkeitscremes
- Handseifen
- Nagelpolitur
- Anti-Aging-Produkte

In diesen Produkten wirken die Citrate als Klärmittel, Weichmacher, Puffer, Schaumverstärker und Stabilisatoren, Komplexmittel (z. B. um die Formulierung durch Chelatisierung von Metallionen zu stabilisieren und zur Vermeidung einer Entfärbung und Zersetzung).

9.4.1 Expositionsszenario

9.4.1.1 Sonstige Betriebsbedingungen

Die EU TGD A - Tabelle A4.1 gibt die Freisetzungen von Kosmetika in die Luft und das Abwasser zu jeweils 0 % und 100 % an. Dies scheint realistisch, da Citrate nicht flüchtig sind und stark wasserlöslich. Dies ist auch in Übereinstimmung mit der Beurteilung von Colipa über den Verbleib nichtflüchtiger Komponenten in Kosmetikprodukten (Colipa 2008).

Die TGD-Standards und die Umweltfreisetzungskategorie unter REACH (ERC8a) geht davon aus, dass für einen Stoff, der innerhalb der gesamten EU verwendet wird, der Anteil des verwendeten Produktionsvolumens in der Standard EU-Region 10 % beträgt. Für Kosmetika beträgt der Anteil der wichtigsten lokalen Quelle (fmainsource) 0,0005 (HERA, 2005, Seite 27) Dies entspricht der Aussage, dass die Verwendung in einer Region gleichmäßig verteilt ist. Es wird an 365 Tagen im Jahr verwendet. Bei 7500 t/Jahr Zitronensäure in Körperpflegeprodukten und Kosmetika, die in der gesamten EU verwendet werden, liegt daher die geschätzte Freisetzung von Zitronensäure in eine spezielle lokale Abwasserbehandlungsanlage von Standardgröße höchstens bei:

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 155 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

7500.000 kg/Jahr x 0,1 x 0,0005 / 365 Tage/Jahr = 1,03 kg/Tag

9.4.1.2 Risikomanagementmaßnahmen

9.4.1.3 Für die Verwendung von Körperpflegeartikel sind hinsichtlich der Umwelt keine Risikomanagementmaßnahmen möglich.

9.4.1.4 Umweltexposition

9.4.1.3.1 Freisetzungen in die Umwelt

Vorhergesagte Umweltkonzentrationen wurden mithilfe von EUSES 2.1.1. bestimmt. Das EUSES Programm implementiert die Expositionsmodelle für die Umwelt, die in REACH, Technischer Leitfaden, Kapitel R16 beschrieben sind. Es wurden standardmäßige Modellparameter mit den folgenden Ausnahmen verwendet:

Als Basis der lokalen und regionalen Produktionsmenge müssen die Größen der größten Standorte in der EU in Bezug auf die Gesamtmenge wie folgt berücksichtigt werden:

Produktionsvolumen in der EU: 7.500.000 Tonnen

Regionale Menge: 750.000 Tonnen

Anteil der größten lokalen Quelle: 0,0005

Lokale Menge: 1,03 Tonnen pro Tag

Anzahl der Tage: 365

Der Beitrag lokaler Freisetzungen zur regionalen Konzentration wurde mithilfe der entsprechenden Berechnung in EUSES 2.1.1. berücksichtigt. Tabelle 9.33 zeigt die vorhergesagten Umweltkonzentrationen. Infolge der leichten biologischen Abbaubarkeit von Zitronensäure wurde es als nicht nötig erachtet, einen PEC-Wert zu definieren. Der niedrige log Kow und die leichte biologische Abbaubarkeit weisen darauf hin, dass eine Bioakkumulation für Zitronensäure nicht relevant ist. Daher wird die Beurteilung für eine sekundäre Vergiftung nicht weiter verfolgt. Tabelle 9.32: Technischer Verbleib des Stoffes und Verluste infolge des Verfahren oder der Verwendung an das Abwasser und die Luft.

Informationsart Datenfeld Erläuterung

Anteil der verwendeten Menge, die durch das Verfahren bzw. die Verwendung an das Abgas verloren gehen

0 kg/kg Siehe Text

Anteil der verwendeten Menge, die durch das Verfahren bzw. die Verwendung an das Abwasser verloren gehen

1 kg/kg Siehe Text

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 156 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Das EUSES Modell verwendet das Abwasserbehandlungsanlagenmodell "Simple Treat" (einfache Behandlung), um den Verbleib eines Stoffes in der STP vorherzusagen, basierend auf den physikalisch-chemischen Eigenschaften und dem biologischen Abbau. Für Zitronensäure sagt das Simple-Treat- Modell Folgendes voraus:

12,6% in Wasser:

0,112 % in Luft:

0,0154 % in Klärschlamm:

87,3% abgebaut.

Klärschlamm aus einer Abwasseraufbereitungsanlage kann auf landwirtschaftlichem Boden verteilt werden.

Der Verdünnungsfaktor von 900 und 1000 (im aufnehmendem Gewässer) wurde jeweils für Süßwasser und Meerwasser verwendet, da keine Informationen über spezifische hydrodynamische Bedingungen vorliegen.

Es gibt keine direkte Freisetzung in das terrestrische Kompartiment auf lokalem Maßstab, da Bioschlamm einer Abwasseraufbereitungsanlage am Standort über Verbrennung oder die Mülldeponie entsorgt wird. Infolge der Inanspruchnahme kommunaler Kläranlage durch einige EUTabelle

9.33: Übersicht über vorhergesagte Expositionskonzentrationen

PEC Einheit
LUFT
PEC Einheit
Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Luft (gesamt) $5,45 \times 10^{-16}$ [mg.m-3]
WASSER, SEDIMENT
Lokaler PEC-Wert in Oberflächenwasser während der Emissionsepisode (gelöst) $1,59 \times 10^{-2}$ [mg l-1]
Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Oberflächenwasser (gelöst) $1,59 \times 10^{-2}$ [mg l-1]
Lokaler PEC-Wert in Süßwassersediment während der Emissionsepisode $2,71 \times 10^{-1}$ [mg kg wwt-1]
Lokaler PEC-Wert in Meerwasser während der Emissionsepisode (gelöst) $1,48 \times 10^{-3}$ [mg l-1]
Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Meerwasser (gelöst) $1,48 \times 10^{-3}$ [mg l-1]
Lokaler PEC-Wert in Meeressediment während der Emissionsepisode $2,53 \times 10^{-2}$ [mg kg wwt-1]
BODEN, GRUNDWASSER
Lokaler PEC-Wert in landwirtschaftlichen Böden (gesamt), über 30 Tage gemittelt
 $3,02 \times 10^{-2}$ [mg kg wwt-1]
Lokaler PEC-Wert in landwirtschaftlichen Böden (gesamt), über 180 Tage gemittelt
 $9,89 \times 10^{-3}$ [mg kg wwt-1]
Lokaler PEC-Wert in Grünland (gesamt), über 180 Tage gemittelt $3,95 \times 10^{-3}$ [mg kg wwt-1]
Lokaler PEC-Wert in Porenwasser von landwirtschaftlichen Böden $1,49 \times 10^{-4}$ [mg l-1]
Lokaler PEC-Wert in Porenwasser von Grünland $5,97 \times 10^{-5}$ [mg l-1]
Lokaler PEC-Wert in Grundwasser unter landwirtschaftlichen Böden $1,49 \times 10^{-4}$ [mg l-1]
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 157 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
Produktionsstandorte wird die Verbreitung von Klärschlamm auf landwirtschaftlichen Böden als realistisches Worst-Case-Szenario berücksichtigt.
9.5 ES5: Verwendung von Zitronensäure in Reinigungsprodukten.
9.5.1 Expositionsszenario
Gemäß dem Deskriptorensystem unter REACH sind die folgenden Produkttypen durch dieses allgemeine Szenario erfasst:
• Wasch- und Reinigungsmittel (PC35): Wasch- und Reinigungsmittel, Waschmittel, Geschirrrreiniger und Oberflächenreinigungsprodukte;
• Automobil Pflegeprodukte (PC06).
Da einige Produkte die Aufgabe von Reinigungs- und Poliermitteln kombinieren, ist es schwierig eine deutliche Unterscheidung zwischen den Produkttypen zu treffen. Der folgende Produkttyp ist möglicherweise ebenfalls relevant:
• Poliermittel und Wachsmischungen (PC31).
9.5.1.1 Beschreibung von Tätigkeiten und Verfahren, die in dem Expositionsszenario mit einbezogen sind
Dieses Szenario erfasst die Verwendung von Zitronensäure als Bestandteil in Wasch- und Reinigungsmitteln und anderen Haushaltsprodukten, die in industriellen, gewerblichen Einrichtungen und beim Verbraucher verwendet werden. Formulierung von Zitronensäure in solchen Produkten wird durch ES3 erfasst.
Es wird eine allgemeine Menge von 100.000 Tonnen pro Jahr angenommen.
Industrielle Verwendung
Tätigkeiten während der industriellen Verwendung von Reinigungs- und Pflegemitteln werden in der Regel durch eine Häufigkeit von einmal in 5 Tagen für Reinigungs- und Waschmittelprodukte charakterisiert; und 480 Mal pro Tag für Autowaschmittel (z. B. Flugzeug- und Zugreinigungsmittel) [AISE, 2009]. Während industrielle Reinigungsprodukte im Innenbereich ohne lokale Entlüftung verwendet werden, werden Autowaschmittel im Außenbereich verwendet. Die relevanten PROCs für die für eine Exposition der Arbeitnehmer in Frage kommenden Tätigkeiten sind:
PROC2: Verwendung in geschlossenem kontinuierlichem Verfahren mit gelegentlicher kontrollierter Exposition
PROC4: Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen die Möglichkeit einer Exposition besteht
PROC7: Industrielles Sprühen
PROC8: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung (Beschickung/Entleerung) aus/in Gefäße/große Behälter in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen; Industrielle Einrichtung. Dies kann in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 158 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
(PROC8a) oder in speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen stattfinden, je nach Situation, und kann sich sowohl auf den reinen Stoff als auch auf Zubereitungen beziehen.
PROC9: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung); Industrielle Einrichtung.
PROC10: Auftragen durch Rollen oder Streichen. Hierdurch werden Tätigkeiten beschrieben wie z. B. die Anwendung von Oberflächenreinigungsmitteln mithilfe feuchter Tücher, die Verwendung von Poliermitteln und Autoreinigungsprodukten
PROC13: Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen

Die PROCs 7, 8, 9, 10 und 13 sind quantifiziert, da man davon ausgeht, dass sie die Worst-Case-Szenarien umfassen.

Es wurden für die erste Beurteilung keine Modifikationsfaktoren berücksichtigt, außer der An- oder Abwesenheit einer lokalen Entlüftung. Mögliche Verfeinerungen, die die tatsächliche Exposition erniedrigen würden, umfassen eine Modifikation für Konzentrationen in Zubereitungen und eine Modifikation für die Dauer der Exposition.

Die Stoffe sind fest, werden aber überwiegend in Lösungen auf Wasserbasis verwendet.

Daher ist die Fugazität niedrig, es sei denn es können Aerosole erzeugt werden (PROC7).

Gewerbliche Verwendung

Tätigkeiten während der gewerblichen Verwendung von Reinigungs- und Pflegeprodukten variieren je nach der Anwendung. Eine Dauer von jeweils 15 Minuten pro Anwendung für Waschmittel und von 30 Minuten pro Anwendung für Autoreinigungsmittel scheinen Worst-Case-Szenarien zu sein [AISE, 2009]. Die relevanten PROCs für die für eine Exposition der Arbeitnehmer in Frage kommenden Tätigkeiten sind:

PROC1: Verwendung in geschlossenem Verfahren, keine Expositionswahrscheinlichkeit

PROC4: Verwendung in Chargen- und anderen Verfahren (Synthese), bei denen Gelegenheiten zur Exposition bestehen

PROC8a: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung aus/in Gefäße/ große Behälter in nicht speziell für nur ein Produkt vorgesehenen Anlagen.

PROC9: Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (spezielle Abfüllanlage, einschließlich Wägung); Industrielle Einrichtung.

PROC10: Auftragen durch Rollen oder Streichen. Hierdurch werden Tätigkeiten beschrieben wie z. B. die Anwendung von Oberflächenreinigungsmitteln mithilfe feuchter Tücher, die Verwendung von Poliermitteln und Autoreinigungsprodukten

PROC11: Nicht-Industrielles Sprühen

PROC13: Behandlung von Erzeugnissen durch Tauchen und Gießen

PROC19: Handmischen mit engem Kontakt und nur persönlicher Schutzausrüstung

Die PROCs 8a, 9, 10, 11 und 19 sind quantifiziert, da man davon ausgeht, dass sie am häufigsten vorkommen und für Expositionen Worst-Case-Szenarien darstellen.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 159 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Es wurden für die erste Beurteilung keine Modifikationsfaktoren berücksichtigt, außer der An- oder Abwesenheit einer lokalen Entlüftung. Mögliche Verfeinerungen, die die tatsächliche Exposition erniedrigen würden, umfassen eine Modifikation für Konzentrationen in Zubereitungen und eine Modifikation für die Dauer der Exposition. Expositionsdauer von 15 Minuten - 1 Stunde ergibt einen Modifikationsfaktor von 0,2.

Die Stoffe sind fest, werden aber überwiegend in Lösungen auf Wasserbasis verwendet. Daher ist die Fugazität niedrig, es sei denn das Produkt ist ein Aerosol oder ein Spray (PROC11).

Verbraucher

Man geht davon aus, dass Verfahren, die während der Verwendung von Wasch- und Reinigungsmitteln durch den Verbraucher ausgeführt werden und Zitronensäure enthalten, ähnlich den oben für die gewerbliche Verwendung beschriebenen sind. Man geht davon aus, dass die gewerbliche Verwendung einen Worst Case für die Exposition darstellt, da Dauer und Häufigkeit der Exposition größer sind.

9.5.1.2 Betriebsbedingungen bezüglich der Häufigkeit und Dauer der Verwendung und der verwendeten Menge

9.5.1.3 Betriebsbedingungen und Risikomanagementmaßnahmen bezüglich der Produkteigenschaften

In Reinigungs- und Waschanwendungen verwendete Zitronensäure ist Teil einer Zubereitung. Die Produkte können Flüssigkeiten, Pasten, Cremes oder Aerosole sein; die Konzentration des in den Anwendungen verwendeten Citrats variiert. Die HERA Risikobeurteilung für Haushaltsreinigungsmittel nennt die folgenden Zahlen:

- Waschmittel 0-10 %
- •Waschmitteladditive 0-55 %
- Gewebeconditioner <1%
- •Reinigungsmittel für Maschinenspülmittel/Geschirrspülmittel 0-45 %

Tabelle 9,34: Häufigkeit, Dauer und Menge

Informationsart Datenfeld Erläuterung

Verwendete Menge des Stoffes pro Tag 200.000 kg/d Allgemeine Angaben

Dauer der Exposition pro Tag am

Arbeitsplatz eingeschränkt [für einen Arbeitnehmer]

> 4 Stunden (alle PROCs) Für einige Anwendungen/Einrichtungen können die Expositionszeiten erheblich geringer sein

Dauer der Exposition am Arbeitsplatz [für einen Arbeitnehmer]

Einmal täglich Für einige

Anwendungen/Einrichtungen mit kürzeren Expositionszeiten, können mehrfache Expositionen an einem einzelnen Tag auftreten
Jährlich am Standort verwendete Menge 10 kg/Tag 0,00005 (10 % in Region, plus 0,0005 Anteil der wichtigsten lokalen Quelle aus HERA)
Emissionstage pro Standort 365 Tage/Jahr Standard für ERC8
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 160 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
• Oberflächenreiniger 0-30 %
• WC-Reiniger 0-7 %.

Informationsart Datenfeld Erläuterung
Physikalischer Zustand Teil einer Zubereitung; kann flüssig oder fest sein.
Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf Produktgestaltung
Der pH-Wert flüssiger Formulierungen wird überwacht.
Feste Stoffe sind granular. Daher wird eine Exposition gegenüber Staub nicht erwartet.

9.5.1.4 Betriebsbedingungen bezüglich des verfügbaren Verdünnungsfaktors und Eigenschaften der Umweltverhältnisse
Tabelle 9.35: Eigenschaften des Stoffes oder der Zubereitung der Eigenschaften der exponierten Menschen
Tabelle 9.36: Betriebsbedingungen bezüglich des Einatmens und Hautkontakts

Informationsart Datenfeld Erläuterung
Atemvolumen unter den Anwendungsbedingungen
10 m³/Tag Standard für Arbeitnehmer, leichte Tätigkeiten
Hautkontaktbereich mit Stoff unter den Anwendungsbedingungen
480 cm²
ECETOC TRA, Standard: PROC5:
1500 cm² PROC7:
960 cm² PROC8a:
480 cm² PROC8b:
480 cm² PROC9
960 cm² PROC10
1500 cm² PROC11
480 cm² PROC13
1980 cm² PROC19
Körpergewicht 70 kg Standard für Arbeitnehmer
Tabelle 9,37: Betriebsbedingungen bezüglich des Einatmens, Hautkontakts und dem Verschlucken für die allgemeine Öffentlichkeit

Informationsart Datenfeld Erläuterung
Hautkontaktbereich 960 cm² ConsExpo Standard
Mundkontaktbereich - Nicht zutreffend - keine orale Exposition
Atemvolumen unter den Anwendungsbedingungen
26 m³ Standard:
Leichte Tätigkeit 26 m³/24 h
Raumgröße und Belüftungsrate 20 m³ ; Luftaustausch pro Stunde 0,6 h⁻¹
1
ConsExpo Standard
Körpergewicht 65 kg Standardmäßiges Körpergewicht eines Erwachsenen

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 161 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
Verdünnungsfaktor: 10 (Standard).
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 162 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

9.5.1.5 Sonstige Betriebsbedingungen
Es liegen keine Messdaten für die Freisetzungen in die Luft und das Abwasser während der Verwendung von Zitronensäure in Reinigungsprodukten vor. Freisetzungen werden daher auf Basis der Angaben aus dem öffentlichen Bereich abgeschätzt.

Zitronensäure und Citrate werden in zahlreichen Reinigungsprodukten verwendet, in der Regel aber in wässriger Lösung. Die wahrscheinlichste Freisetzungsart erfolgt daher über das Abwasserdurch das Ausspülen in den Abfluss während der Verwendung, durch Verschütten, beim Reinigen oder Ablassen von Reinigungsbädern oder -lösungen. Tatsächlich kann man von einer 100 %igen Freisetzung ins Abwasser ausgehen, da die gesamte Zitronensäure/das gesamte Citrat schließlich in den Abguss gespült wird. Möglicherweise ist diese Einschätzung zu hoch, da hierbei während des Verfahrens keiner der Stoffe in die Luft freigesetzt werden darf (extrem unwahrscheinlich) und auch keine Absorption auf einer Oberfläche beim Trocknen oder eines Reinigungsgegenstands (z. B. Tuch) stattfinden darf, das anschließend auf einer Mülldeponie entsorgt wird.

Die Freisetzung von Citraten infolge der Verwendung von Reinigungsprodukten bei der industriellen, gewerblichen und Verbraucherverwendung kann geschätzt werden. Die TGD-Standards und die Umweltfreisetzungskategorie unter REACH (ERC8a) geht davon aus, dass für einen Stoff, der innerhalb der gesamten EU verwendet wird, der Anteil des verwendeten Produktionsvolumens in der Standard EU-Region 10 % beträgt. Für Reinigungsprodukte kann der Anteil der regional entsorgten Menge in eine bestimmte Abwasserbehandlungsanlage auf 0,0005 (HERA, 2005) geschätzt werden. Es wird an 365 Tagen im Jahr verwendet. Für die 100.000 jährliche Menge an Zitronensäure/Jahr in Reinigungsprodukten, die in der gesamten EU verwendet wird, liegt daher die geschätzte Freisetzung von Citraten in eine spezielle lokale Abwasserbehandlungsanlage von Standardgröße höchstens bei: $100.000.000 \text{ kg/Jahr} \times 0,1 \times 0,0005 / 365 \text{ Tage/Jahr} = 13,7 \text{ kg/Tag}$
= (Menge an Citraten, die pro Jahr in Reinigungsprodukten verwendet werden \times Anteil in das Wasser \times Anteil in der Region \times Anteil der wichtigsten lokalen Quelle) / Anzahl der Tage pro Jahr
Das HERA-Projekt führte eine gründliche Forschung durch, die von den EU-Behörden anerkannt wurde.

9.5.1.6 Risikomanagementmaßnahmen

Tabelle 9.38: Technischer Verbleib des Stoffes und Verluste infolge des Verfahren oder der Verwendung an das Abwasser und die Luft

Informationsart Datenfeld Erläuterung

Anteil der verwendeten Menge, die durch das Verfahren bzw. die Verwendung an das Abgas verloren gehen

0 kg/kg Siehe Text

Anteil der verwendeten Menge, die durch das Verfahren bzw. die Verwendung an das Abwasser verloren gehen

1 kg/kg Siehe Text

In Tabelle 9.39 sind die vorhandenen Risikomanagementmaßnahmen zusammengefasst, die während der Verwendung von Zitronensäure an industriellen Standorten getroffen werden.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 163 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

9.5.1.7 Abfallbezogene Maßnahmen

Tabelle 9.39: Risikomanagementmaßnahmen am Industriestandort

Informationsart Datenfeld Erläuterung

Eindämmung und örtliche Abluftanlage

Informationsart Datenfeld Erläuterung

Eindämmung und eine gute Arbeitspraxis sind erforderlich

Ja Allgemeine gute Hygiene und Ordnung

Lokale Absaugung und eine gute

Arbeitspraxis sind erforderlich

Nein

Persönliche Schutzausrüstung (PSA)

Hautschutz Schutzhandschuhe

Augenschutz Sicherheitsbrillen

Kleidung Getragene Arbeitskleidung.

Sonstige Risikomanagementmaßnahmen in Bezug zu Arbeitnehmern

N/A

Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf Einleitung in die Umwelt von industriellen Standorten

Abwasservorbehandlung am Standort Ja Neutralisierung

Resultierender Anteil der ursprünglich verwendeten Abwassermenge, die vom Standort in das externe Abwassersystem freigesetzt wird.

Man geht davon aus, dass die biologische Abwasserbehandlung am Standort einen hohen Anteil der Zitronensäure entfernt, da der Stoff sehr leicht biologisch abbaubar ist.

Verminderung von Emissionen in die Luft

Keine Messdaten
Resultierender Anteil der verwendeten
Menge im Abgas, die in die Umwelt
freigesetzt wird
Keine Messdaten
Abfallaufbereitung am Standort Keine Messdaten Sekundäre biologische Behandlung
Anteil der ursprünglich verwendeten
Menge, die zur externen
Abfallbehandlung überführt wurde.
Entspricht der Summe der direkten
Einleitungen aus den Verfahren in den
Abfall, und den Rückständen der
Abwasseraufbereitung am Standort und
der Abgasbehandlung
Keine Messdaten
Städtische Abwasseraufbereitung oder
einer Art einer externen
Abwasseraufbereitung
Keine Keine
Abfluss (aus der
Abwasseraufbereitungsanlage),
Einleitungsrate
2000000 l/Tag Standard für standardmäßige
Abwasseraufbereitungsanlage
Rückgewinnung des Schlammes für die
Landwirtschaft und den Gartenbau
Ja Getrockneter Klärschlamm kann als
zugelassenes landwirtschaftliches
Düngemittel verkauft werden
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 164 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
An industriellen Standorten können feste Abfälle auf der Mülldeponie entsorgt werden oder durch
Verbrennung, oder sie werden außerhalb des Verfahrens recycelt. Getrockneter Klärschlamm aus der
Abwasseraufbereitung am Standort kann als zugelassenes landwirtschaftliches Düngemittel verkauft
werden. Einzelheiten der Behandlung von wässrigem Abfall variiert von Standort zu Standort. Die
Abfälle werden jedoch zumindest neutralisiert und der Abfluss in einer sekundären biologischen
Behandlungsanlage am Standort oder extern behandelt, bevor er freigesetzt wird. Es werden keine
Abgase erzeugt.
Bei Verwendungen durch den Verbraucher und bei der gewerblichen Verwendung wird das
Abwasser in die kommunale Abwasseraufbereitungsanlage eingeleitet. Klärschlamm kann auf
landwirtschaftlichem Boden verteilt werden.
9.5.2 Expositionsabschätzung
9.5.2.1 Exposition der Arbeitnehmer – Industrielle Einrichtungen
9.5.2.1.1 Akute/kurzfristige Exposition
Arbeitnehmer in industriellen Einrichtungen sind routinemäßig mit den gleichen Aufgaben
beschäftigt, daher ist es geeigneter eine langfristige Exposition in Betracht zu ziehen und die
kurzfristige Exposition wird nicht angegeben
9.5.2.1.2 Langanhaltende Exposition
In den Tabellen 9.40 und 9.41 werden die Werte für eine langfristige Exposition für die PROCs 7, 8
und 9 basierend auf dem ECETOC TRA Modell zusammengefasst. Als Ansatz dienen die
Standardwerte für die Expositionsdauer (> 4 Stunden), eine lokale Entlüftung und kein Augenschutz.
Ausnahme ist hier PROC7 (industrielles Sprühen). Hier geht man von einer vorhandenen lokalen
Entlüftung aus.
Wenn die Standardwerte eines Worst-Case nicht gelten, dann kann die tatsächliche Exposition
geringer sein. Insbesondere kann die tatsächliche Expositionsdauer deutlich unter 4 Stunden liegen.
In diesem Fall können die folgenden Modifikationsfaktoren verwendet werden: 0,6 für 1-4 Stunden,
0,2 für 15 Minuten bis 1 Stunde, 0,1 für < 15 Minuten. Man geht von einer Konzentration in der
Formulierung von > 25 % aus; verringerte Expositionen gelten möglicherweise für Formulierungen
mit einem niedrigeren Citratgehalt: *0,6 für 5-25 %, *0,2 für 1-5 %, *0,1 für < 1 %.
Inhalative Exposition
Auf Basis des Dampfdrucks (vernachlässigbar klein) und dem physikalischen Zustand (wässrige
Lösung), fallen wässrige Lösungen von Citraten in das Verfügbarkeitsband "minimal" (ECETOC
2009) und das Potenzial einer Exposition ist minimal bis niedrig (ECETOC 2009). Man geht davon
aus, dass die inhalative Exposition wässriger Produkte vernachlässigbar ist, da Zitronensäure und
deren Salze mit Dampfdrücken von <10--5 Pa nicht flüchtig sind, und vernachlässigbare kleine
Henrykonstanten aufweisen, was darauf hinweist, dass kein Potenzial einer Exposition durch den
Dampf vorliegt.
Ausnahmen liegen vor, wenn die Möglichkeit einer inhalativen Exposition gegenüber Sprühnebeln
besteht. Ferner kann die Verwendung staubiger Pulverformen von Zitronensäure und Citratsalzen zu

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 165 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
einer inhalativen Exposition führen.

Die Stoffe sind fest, werden aber überwiegend in Lösungen auf Wasserbasis verwendet. Daher ist die Fugazität niedrig, es sei denn es können Aerosole erzeugt werden (PROC7).

Dermale Exposition

Die Aufnahme von Citrat über die Haut wird als minimal erachtet, da sie extrem hydrophil ist und einen sehr kleinen Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient (-1,8 bis -0,12) aufweist. Mit dem USEPA DERMWIN Modell kann die Aufnahme aus einer wässrigen Lösung auf Basis eines Anteils des mit ECETOC TRA berechneten Worst-Case berechnet werden. Dieser Ansatz wird in ECETOC (2004) angegeben.

Eine Worst-Case-Schätzung für den aus einer wässrigen Lösung aufgenommenen Anteil wurde zu 0,006 berechnet (siehe Abschnitt 5.1); die tatsächliche Aufnahme ist möglicherweise deutlich geringer. Die geschätzte dermale Exposition bei Verwendung von ECETOC TRA, die in Tabelle 9.40 aufgeführt ist, kann mit diesem Faktor multipliziert werden, um eine Worst-Case-Schätzung der dermalen Exposition zu erhalten. Die dermale Aufnahme von festen Citraten wird als vernachlässigbar erwartet und wird nicht berücksichtigt.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 166 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Tabelle 9.40 Dermale Expositionsabschätzungen (basierend auf dem ECETOC TRA Modell) für
Reinigung und Pflege

Lebenszyklus-

Stadium

Prozess-

Kategorie

Beschreibung Fugazität Lokale

Belüftung

vorhanden?

Dermale

Exposition?

Vorausgesagte

Exposition

(µg/cm²/Tag)

Exponierte Hautfläche

(cm²) Dermale Exposition

(mg/kg/Tag)^a

Industrielle

Verwendung

PROC8a Transfer von/aus Behältern (nicht zugewiesenen) Niedrig Nein Ja 1000 960 13,7

Industrielle

Verwendung

PROC8b Transfer von/aus Behältern (zugewiesenen) Niedrig Nein Ja 1000 480 6,9

Industrielle

Verwendung

PROC9 Transfer in kleine Behälter Niedrig Nein Ja 1000 480 6,9

Industrielle

Verwendung

PROC7 Industrielles Sprühen Hoch Ja Ja 100 1500 2,14

Industrielle

Verwendung

PROC10 Auftragen durch Rollen oder Streichen Niedrig Nein Ja 2000 960 27,4

Industrielle

Verwendung

PROC13 Eintauchen und Gießen Niedrig Nein Ja 2000 480 13,7

(a) Berechnet unter der Annahme eines standardmäßigen Körpergewichts von 70 kg für Arbeitnehmer
Tabelle 9.41 Inhalative Expositionsabschätzungen (basierend auf dem ECETOC TRA Modell) für
Reinigungs- und Pflegeprodukte

Lebenszyklus-

Stadium

Prozess-

Kategorie

Beschreibung Fugazität Lokale

Belüftung

vorhanden?

Lokale

Belüftung

Wirksamkeit

Vorhergesagte

Expositions-konzentration (ppm)

Vorhergesagte
Expositionskonzentration (mg/m³)^b
Inhalative Exposition
(mg/kg/Tag)^c
Industrielle
Verwendung
PROC8a Transfer von/aus Behältern (nicht zugewiesenen) Niedrig Nein N/A 0,063 0,5 0,07
Industrielle
Verwendung
PROC8b Transfer von/aus Behältern (zugewiesenen) Niedrig Nein N/A 0,012 0,1 0,014
Industrielle
Verwendung
PROC9 Transfer in kleine Behälter Niedrig Nein N/A 0,012 0,1 0,01
Industrielle
Verwendung
PROC7 Sprayprozesse in industriellen Einrichtungen und
Anwendungen
Hoch Ja 95% 0,63 5 0,71
Industrielle
Verwendung
PROC10 Auftragen durch Rollen oder Streichen Niedrig Nein N/A 0,063 0,5 0,07
Industrielle
Verwendung
PROC13 Eintauchen und Gießen Niedrig Nein N/A 0,012 0,1 0,014
b) Ergebnisse werden für Feststoffe in mg/m³ berechnet und für Nicht-Feststoffe in ppm
c) Berechnet unter der Annahme eines standardmäßigen Körpergewichts von 70 kg für Arbeitnehmer
und eines standardmäßigen Atemvolumens von 10 m³, leichte Tätigkeit, für eine 8-Stunden-Schicht
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 167 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
9.5.22 Verbrauchereexposition/gewerbliche Exposition
9.5.2.2.1 Akute/kurzfristige Exposition
Man geht davon aus, dass sowohl Arbeitnehmer als auch Verbraucher Reinigungsprodukte auf
täglicher Basis verwenden. Daher wird nur die langanhaltende Exposition diskutiert. Sie wird
berücksichtigt, um den Worst-Case für die gewerbliche Exposition und die Exposition von
Verbrauchern zu erfassen.
9.5.2.2.2 langanhaltende Exposition.
d 9.41 werden die Werte für eine langfristige Exposition für die PROCs 8a, 9, 10, 11 und 19
basierend auf dem ECETOC TRA Modell zusammengefasst. Als Ansatz dienen die
Standardwerte für die Expositionsdauer (> 4 Stunden), eine lokale Entlüftung und kein
Augenschutz.
Wenn diese nicht gelten, dann kann die tatsächliche Exposition deutlich geringer sein.
Insbesondere kann die tatsächliche Expositionsdauer deutlich unter 4 Stunden liegen. In diesem
Fall können die folgenden Modifikationsfaktoren verwendet werden: 0,6 für 1-4 Stunden, 0,2 für
15 Minuten bis 1 Stunde, 0,1 für < 15 Minuten. Man geht von einer Konzentration in der
Formulierung von > 25 % aus; verringerte Expositionen gelten möglicherweise für
Formulierungen mit einem niedrigeren Citratgehalt: *0,6 für 5-25 %, *0,2 für 1-5 %, *0,1 für < 1
%.

Inhalative Exposition
Auf Basis des Dampfdrucks (vernachlässigbar klein) und dem physikalischen Zustand (wässrige
Lösung), fallen wässrige Lösungen von Citraten in das Verfügbarkeitsband "minimal" (ECETOC
2009) und das Potenzial einer Exposition ist minimal bis niedrig (ECETOC 2009). Man geht
davon aus, dass die inhalative Exposition wässriger Produkte vernachlässigbar ist, da
Zitronensäure und deren Salze mit Dampfdrücken von <10⁻⁵ Pa nicht flüchtig sind, und
Tabelle 9,42: Übersicht über langfristige Expositionskonzentrationen der Arbeitnehmer
Expositionswege Konzentrationen Begründung
Dermale lokale
Exposition (in $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
12 ECETOC TRA Vorhersage für PROC10; multipliziert mit einem dermalen
Aufnahmefaktor von 0,006.
Dermale systemische
Exposition
(in mg/kg Kg/Tag)
0,16 ECETOC TRA Vorhersage für PROC10; multipliziert mit einem dermalen
Aufnahmefaktor von 0,006.
Inhalative Exposition
(in mg/m³)/8 h
Arbeitstag
5 ECETOC TRA Voraussage für PROC7
Inhalative Exposition

(in mg/kg/Tag)/8 h

Arbeitstag

0,71 ECETOC TRA Voraussage für PROC7

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 168 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

vernachlässigbare kleine Henrykonstanten aufweisen, was darauf hinweist, dass kein Potenzial einer Exposition durch den Dampf vorliegt.

Ausnahmen liegen vor, wenn die Möglichkeit einer inhalativen Exposition gegenüber Sprühnebeln besteht. Ferner kann die Verwendung staubiger Pulverformen von Zitronensäure und Citratsalzen zu einer inhalativen Exposition führen.

Die Citrate sind fest, werden aber überwiegend in Reinigungsanwendungen auf Wasserbasis verwendet. Bei Anwendungen durch den Verbraucher oder bei gewerblichen Anwendungen wird keine Bildung von Aerosolen erwartet. Feste Verbraucherprodukte mit weit verbreiteter Verwendung sind granular. Daher wird eine erhebliche Exposition gegenüber Staub nicht erwartet. Man geht für die Stoffe bei allen Berechnungen von einer niedrigen Fugazität aus.

Dermale Exposition

Die Aufnahme von Citrat über die Haut wird als minimal erachtet, da sie extrem hydrophil ist und einen sehr kleinen Oktanol/Wasser-Verteilungskoeffizient (-1,8 bis -0,12) aufweist. Mit dem USEPA DERMWIN Modell kann die Aufnahme aus einer wässrigen Lösung auf Basis eines Anteils des mit ECETOC TRA berechneten Worst-Case berechnet werden. Dieser Ansatz wird in ECETOC (2004) angegeben.

Eine Worst-Case-Schätzung für den aus einer wässrigen Lösung aufgenommenen Anteil wurde zu 0,006 berechnet (siehe Abschnitt 5.1); die tatsächliche Aufnahme wird deutlich geringer erachtet.

Die geschätzte dermale Exposition bei Verwendung von ECETOC TRA, die in Tabelle 9.43 aufgeführt ist, kann mit diesem Faktor multipliziert werden, um eine Worst-Case-Schätzung der dermalen Exposition zu erhalten. Die dermale Aufnahme von festen Citraten wird als vernachlässigbar erwartet und wird nicht berücksichtigt.

Die höchste Exposition in Tabelle 9.43 wird in Verbindung mit PROC19 vorausgesagt, Handmischen mit engem Kontakt. Die dermale Exposition nach der Korrektur für den Aufnahmeanteil beträgt $141 * 0,006 = 0,8$ mg/kg/Tag. Die Expositionsdauer für diese Verfahrensart ist jedoch voraussichtlich deutlich kürzer als der Standard von > 4 h, auf dem die Schätzung basiert. Eine Expositionsdauer von 1 h im Tagesverlauf wird als realistischer Worst-Case betrachtet. Daher beträgt die korrigierte Exposition 0,16 mg/kg/Tag. Die zweithöchste vorausgesagte Exposition in Tabelle 9.43 steht in Verbindung zu PROC11, nicht-industrielles Sprühen. Möglicherweise hat dieser Verfahrenstyp eine längere Expositionsdauer. Daher wird keine Modifikation der Expositionsdauer angewendet. Die geschätzte Exposition nach der Korrektur für den Aufnahmeanteil beträgt $107 * 0,006 = 0,6$ mg/kg/Tag.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 169 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Tabelle 9.43 Dermale Expositionsabschätzungen (basierend auf dem ECETOC TRA Modell) für Reinigung und Pflege

Lebenszyklus-

Stadium

Prozess-

Kategorie

Beschreibung Fugazität Lokale

Belüftung

vorhanden?

Dermale

Exposition?

Vorausgesagte

Exposition

($\mu\text{g}/\text{cm}^2/\text{Tag}$)

Exponierte Hautfläche

(cm^2) Dermale Exposition

($\text{mg}/\text{kg}/\text{Tag}$)a

Gewerbliche

Verwendung

PROC8a Transfer von/aus Behältern (nicht zugewiesenen) Niedrig Nein Ja 1000 960 13,7

Gewerbliche

Verwendung

PROC9 Transfer in kleine Behälter Niedrig Nein Ja 1000 480 6,86

Gewerbliche

Verwendung

PROC10 Auftragen durch Rollen oder Streichen Niedrig Nein Ja 2000 960 27,4

Gewerbliche

Verwendung

PROC11 Niedrig Nein Ja 5000 1500 107

Gewerbliche

Verwendung
PROC19 Handmischen mit engem Kontakt Niedrig Nein Ja 5000 1980 141
(a) Berechnet unter der Annahme eines standardmäßigen Körpergewichts von 70 kg für Arbeitnehmer
Tabelle 9.44 Inhalative Expositionsabschätzungen (basierend auf dem ECETOC TRA Modell) für
Reinigungs- und Pflegeprodukte
Lebenszyklus-
Stadium
Prozess-
Kategorie
Beschreibung Fugazität Lokale
Belüftung
vorhanden?
Lokale
Belüftung
Wirksamkeit
Vorhergesagte
Expositionskonzentration (ppm)
Vorhergesagte
Expositionskonzentration (mg/m³)b
Inhalative Exposition
(mg/kg/Tag)c
Gewerbliche
Verwendung
PROC8a Transfer von/aus Behältern (nicht zugewiesenen) Niedrig Nein Nicht
zutreffend
0,06 0,5 0,07
Gewerbliche
Verwendung
PROC9 Transfer in kleine Behälter Niedrig Nein Nicht
zutreffend
0,06 0,5 0,07
Gewerbliche
Verwendung
PROC10 Auftragen durch Rollen oder Streichen Niedrig Nein Nicht
zutreffend
0,06 0,5 0,07
Gewerbliche
Verwendung
PROC11 Nicht-Industrielles Sprühen Niedrig Nein Nicht
zutreffend
0,125 1 0,14
Gewerbliche
Verwendung
PROC19 Handmischen mit engem Kontakt Niedrig Nein Nicht
zutreffend
0,06 0,5 0,07
b) Ergebnisse werden für Feststoffe in mg/m³ berechnet und für Nicht-Feststoffe in ppm
c) Berechnet unter der Annahme eines standardmäßigen Körpergewichts von 70 kg für Arbeitnehmer
und eines standardmäßigen Atemvolumens von 10 m³, leichte Tätigkeit, für eine 8-Stunden-Schicht
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 170 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
9.5.23 Umweltexposition
9.5.2.3.1 Freisetzungen in die Umwelt
Um die Freisetzungen in die Umwelt abzuschätzen, werden die industriellen und gewerblichen
Verwendungen sowie die Verwendung durch den Verbraucher gleichgesetzt und zusammen in
den nachstehenden Abschnitten erfasst. Vorhergesagte Schätzungen der Freisetzung in die
Umwelt wurden für Freisetzungen während der Verwendung als Zitronensäure-haltige
Reinigungsprodukte verwendet. Die Freisetzungen wurden mithilfe des Expositionsszenarios für
diese Verwendung abgeschätzt (Abschnitt 9.4.1.2 und 9.4.1.6) und Abgeschätzte
Umweltkonzentrationen wurden mithilfe von EUSES 2.1.1. bestimmt. Das EUSES Programm
implementiert die Expositionsmodelle für die Umwelt, die in REACH, Technischer Leitfaden,
Kapitel R16 beschrieben sind. Es wurden standardmäßige Modellparameter verwendet.
Als Basis der lokalen und regionalen Produktionsmenge müssen die Größen der größten
Standorte in der EU in Bezug auf die Gesamtmenge wie folgt berücksichtigt werden:
Anwendungsvolumen in der EU: 100.000 Tonnen
Regionale Menge: 10.000 Tonnen
Tabelle 9.45: Übersicht über langfristige Expositionskonzentrationen gegenüber den Arbeitnehmern
Expositionswege Konzentrationen Begründung
Dermale lokale

Exposition (in $\mu\text{g}/\text{cm}^2$)
30 ECETOC TRA Vorhersage für PROC11, multipliziert mit einem
Aufnahmefaktor von 0,006
Dermale systemische
Exposition
(in $\text{mg}/\text{kg Kg}/\text{Tag}$)
0,6 ECETOC TRA Vorhersage für PROC11, multipliziert mit einem
Aufnahmefaktor von 0,006
Inhalative Exposition
(in mg/m^3)/8 h
Arbeitstag
1 ECETOC TRA Voraussage für PROC
Inhalative Exposition
(in $\text{mg}/\text{kg}/\text{Tag}$)/8 h
Arbeitstag
0,14 ECETOC TRA Voraussage für PROC
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 171 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
Anteil der größten lokalen Quelle: 0,0005
Anzahl der Tage: 365 (in Übereinstimmung mit dem Standardwert)
Der Beitrag lokaler Freisetzungen zur regionalen Konzentration wurde mithilfe der
entsprechenden Berechnung in EUSES 2.1.1. berücksichtigt.
Tabelle 9.46 zeigt die vorhergesagten Umweltkonzentrationen. Infolge der leichten biologischen
Abbaubarkeit von Zitronensäure wurde es als nicht nötig erachtet, einen PEC-Wert in der
Abwasserbehandlungsanlage zu definieren. Der niedrige log Kow und die leichte biologische
Abbaubarkeit weisen darauf hin, dass eine Bioakkumulation für Zitronensäure nicht relevant ist.
Daher wird die Beurteilung für eine sekundäre Vergiftung nicht in Betracht gezogen.
Tabelle 9.46: Übersicht über vorhergesagte Expositionskonzentrationen
PEC Einheit
LUFT
Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Luft (gesamt) $1,30 \times 10^{-15}$ [$\text{mg}\cdot\text{m}^{-3}$]
WASSER, SEDIMENT
Lokaler PEC-Wert in Oberflächenwasser während der Emissionsepisode (gelöst) $2,48 \times 10^{-2}$ [mg l^{-1}]
Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Oberflächenwasser (gelöst) $2,48 \times 10^{-2}$ [mg l^{-1}]
Lokaler PEC-Wert in Süßwassersediment während der Emissionsepisode $4,23 \times 10^{-1}$ [mg kg wwt^{-1}]
Lokaler PEC-Wert in Meerwasser während der Emissionsepisode (gelöst) $2,37 \times 10^{-3}$ [mg l^{-1}]
Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Meerwasser (gelöst) $2,37 \times 10^{-3}$ [mg l^{-1}]
Lokaler PEC-Wert in Meeressediment während der Emissionsepisode $4,05 \times 10^{-2}$ [mg kg wwt^{-1}]
BODEN, GRUNDWASSER
Lokaler PEC-Wert in landwirtschaftlichen Böden (gesamt), über 30 Tage
gemittelt
 $4,02 \times 10^{-1}$ [mg kg wwt^{-1}]
Lokaler PEC-Wert in landwirtschaftlichen Böden (gesamt), über 180 Tage
gemittelt
 $1,32 \times 10^{-1}$ [mg kg wwt^{-1}]
Lokaler PEC-Wert in Grünland (gesamt), über 180 Tage gemittelt $5,27 \times 10^{-2}$ [mg kg wwt^{-1}]
Lokaler PEC-Wert in Porenwasser von landwirtschaftlichen Böden $1,99 \times 10^{-3}$ [mg l^{-1}]
Lokaler PEC-Wert in Porenwasser von Grünland $7,95 \times 10^{-4}$ [mg l^{-1}]
Lokaler PEC-Wert in Grundwasser unter landwirtschaftlichen Böden $1,99 \times 10^{-3}$ [mg l^{-1}]
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 172 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
Es liegen keine endgültigen Messdaten für die Konzentration von Zitronensäure in
Abwasserbehandlungsanlagen (STP) vor. Eine Quelle, die als nicht zuverlässig gilt, nennt für
Rohabwasser eine Citratkonzentration von bis zu 10 mg/l (OECD SIDS). Diese Konzentration
stammt sowohl von natürlichen Citratquellen als auch den von Menschen geschaffenen Quellen.
Die Konzentration in Abwasserkläranlagen infolge der Verwendung von Zitronensäure-haltigen
Reinigungsprodukten wurde anhand einer Abwasserbehandlungsanlage mit einer
standardmäßigen Durchflussrate von $2000 \text{ m}^3/\text{Tag}$ und einem Verdünnungsfaktor von 10
(Abschnitt 9.2.1.6) in EUSES 2.1.1 geschätzt.
Das EUSES Modell verwendet das Abwasserbehandlungsanlagenmodell "Simple Treat"
(einfache Behandlung), um den Verbleib eines Stoffes in der STP vorherzusagen, basierend auf
den physikalisch-chemischen Eigenschaften und dem biologischen Abbau. Für Zitronensäure
sagt das Simple-Treat-Modell Folgendes voraus:
12,7% in Wasser:
 6×10^{-11} % in Luft:
0,017 % in Klärschlamm:
87,3 % abgebaut.
Klärschlamm aus einer Abwasseraufbereitungsanlage kann auf landwirtschaftlichem Boden
verteilt werden.

Der Prozentsatz an abgebautem Stoff entspricht dem Standard eines biologisch leicht abbaubaren Stoffes; der tatsächliche Abbau von Zitronensäure kann höher sein.

Ein alternativer Ansatz zur Berechnung der Konzentration im Klärschlamm wurde von HERA in ihrer Risikobewertung von Zitronensäure und deren Salze in Haushaltsreinigungsmitteln verwendet. Man geht davon aus, dass 20 % der gesamten Produktionsmenge von 500.000 Tonnen/Jahr auf zahlreiche technische Anwendungen verteilt ist (der Hauptteil wird in der Lebensmittelindustrie und der pharmazeutischen Industrie verwendet) Auf Basis einer Bevölkerungszahl von ca. 470 Millionen Menschen und einem Pro-Kopf-Wasserverbrauch von 200 l/Tag, wurden 2,9 mg/l an Rohabwasser berechnet (HERA 2005).

Für die gegenwärtige Risikobewertung wird der EUSES-Wert von 5,1 mg/l verwendet, um einen Worst-Case darzustellen, obwohl dieser vermutlich sehr konservativ ist.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 173 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Geschätzte lokale Expositionskonzentrationen für Süßwasser und Meerwasser basieren auf dem Expositionsszenario für die Produktion (Abschnitte 9.1.1.2 und 9.1.1.6) sowie dem Ergebnis des EUSES 2.1.1 Modells. Die Verdünnungsfaktoren von 10 und 100 (im aufnehmenden Gewässer) wurde jeweils für Süßwasser und Meerwasser verwendet, da keine Informationen über spezifische hydrodynamische Bedingungen vorliegen.

Die gemessenen Hintergrundkonzentrationen in Oberflächenwasser liegen zwischen < 0,04 und 0,2 mg/l in Flusswasser und 0,025-0,145 mg/l im Meerwasser an der Atlantikküste (OECD SIDS). Diese Konzentrationen stammen sowohl von natürlichen Quellen als auch den von Menschen geschaffenen Quellen. Die gemessenen Daten geben einen brauchbaren Vergleich mit den vorhergesagten Konzentrationen, werden aber nicht als verlässlich genug erachtet, damit sie in der Risikobewertung verwendet werden können. Zusätzlich können die Anteile der verschiedenen Quellen nicht aufgetrennt werden. Daher werden die geschätzten PEC-Werte für die weitere Expositionsabschätzung verwendet. Expositionskonzentrationen im Boden und Grundwasser werden basierend auf EUSES 2.1.1 geschätzt (auf regionaler Basis). Es liegen keine Messdaten der Konzentrationen infolge dieser Verwendung vor. Klärschlamm aus Abwasseraufbereitungsanlagen kann auf landwirtschaftlich genutzten Flächen verteilt werden. Die vorausgesagten Expositionskonzentrationen (PEC) von Zitronensäure in der Atmosphäre werden auf Basis von EUSES 2.1.1 geschätzt. Es liegen keine Messdaten vor.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 174 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

9.6 ES6: Verwendung in Papier

Gemäß dem Deskriptorensystem unter REACH ist der folgende Produkttyp durch dieses allgemeine Szenario erfasst: Papier und Tafelfarben, Ausrüstungs- und Impregniermittel: einschließlich Bleichen und anderen Verarbeitungshilfsmitteln (PC26).

Zitronensäure wird in Maschinen für die Reinigung und die Papierherstellung verwendet, um eine Anreicherung von Ablagerungen zu vermeiden. Es wird vor dem Bleichen dem Zellstoffbrei zugegeben, um die Färbung von Papier durch maskierende Metallionen zu kontrollieren. Reinigungsanwendungen werden von einem anderen Expositionsszenario erfasst; dieses Dokument erfasst die Verwendung von Citrat als Verarbeitungshilfsmittel bei der Papierherstellung.

Dieses allgemeine Szenario verwendet die folgenden Dokumente:

- OECD Emission Scenario Documents on Kraft, Non-Integrated and Recovered Pulp Mills (OECD Dokumente über Emissionsszenario zu Kraft, nicht integrierten und Fabriken mit rezykliertem Zellstoff).

Hier wird die Verwendung von Citrat als Verarbeitungshilfsmittel bei der Papierherstellung erfasst. Möglicherweise enthalten die fertigen Papierprodukte eine geringe Menge Citrat. Man geht jedoch davon aus, dass die in den Erzeugnissen enthaltene, und möglicherweise freigesetzte Citratmenge (die zu einer Exposition des Verbrauchers führt) vermutlich vernachlässigbar ist. In dieser Anwendung werden vermutlich höchstens 1000 Tonnen pro Jahr an Zitronensäure verwendet. Die industrielle Verwendung pro Standort ist nicht bekannt. In einem standardmäßigen Ansatz würden jedoch 10 Papierfabriken in einer einzelnen Region berücksichtigt werden, die an 300 Tagen im Jahr in Betrieb sind. Der Stoff wird nicht in den Papierbrei gemischt, wird aber für die Geräte verwendet. Ein Verlust von 2 % ist ein realistischer Maximalwert.

Dadurch ergibt sich eine tägliche Freisetzung von

$100 \text{ t} \times 1000 \text{ kg/t} \times 0,02 / 300 \text{ Tage} = 6,7 \text{ kg/Tag}$

Für die Umwelt sind die Mengen, die in den Abfall geleitet werden, vermutlich geringer als die von ES 1-5. Daher muss keine Expositionsabschätzung auf lokaler Ebene mit den vollständigen Details der PEC-Werte usw. erstellt werden.

Eine regionale Freisetzung von 67 kg/Tag in das Abwasser wird jedoch dem Modell hinzugefügt.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 175 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Was die Gesundheit der Menschen betrifft liegt eine Exposition der Arbeitnehmer gegenüber wässrigen Formulierungen vor, für die keine gesundheitliche Gefahr identifiziert wurde.

Zusätzlich wurden die relevanten Expositionen für Lebenszyklusstadien mit höheren Expositionen berechnet. Daher wird kein Versuch einer Quantifizierung unternommen und es

besteht auch kein Bedarf.

9.7 ES7: Verwendung im Bauwesen

Gemäß dem Deskriptorensystem unter REACH sind die folgenden Produkttypen durch dieses allgemeine Szenario erfasst: PC10 (Bau- und Konstruktionszubereitungen nirgends anders genannt).

Die folgenden Stoffe werden in Baumaterialien verwendet: Zitronensäure und Trinatriumcitrat. Citrate können als Abbindeverzögerer im Zement und zur Verringerung der benötigten Wassermenge verwendet werden. Sie können daher Beton, Mörtel, Gips und bei der Herstellung von Formulierungen hinzugefügt werden. Die Konzentration in diesen Produkten ist in der Regel gering (< 1 %).

Dieses Dokument präsentiert ein allgemeines Umweltexpositionsszenario für Stoffe, die in Baumaterialien verwendet werden. Dieses allgemeine Szenario verwendet die folgenden Dokumente:

- EU Technical Guidance Document (TGD) Emissionsszenariodokument.
- REACH Technischer Leitfaden.

In dieser Anwendung werden vermutlich höchstens 1500 Tonnen pro Jahr an Zitronensäure verwendet. Die industrielle Verwendung pro Standort ist nicht bekannt. Man sollte jedoch von einer weit verbreiteten Verwendung ausgehen. Im Worst Case kann eine Freisetzung der gesamten Menge einer Region erfasst werden, d. h. 1500 Tonnen/Jahr. Hiervon wird ein Teil in die Industrieböden freigesetzt (90 %) und ein Teil in das Abwasser (10 %).

Eine regionale Freisetzung von $150 \times 1000/365 = 411$ kg/Tag in das Abwasser wird jedoch dem Modell hinzugefügt, und 3699 kg/Tag in die Industrieböden wird implementiert.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 176 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Was die Gesundheit der Menschen betrifft liegt eine Exposition der Arbeitnehmer an Baustellen gegenüber wässrigen Formulierungen vor, für die keine gesundheitliche Gefahr identifiziert wurde. Zusätzlich wurden die relevanten Expositionen für Lebenszyklusstadien mit höheren Expositionen berechnet. Daher wird kein Versuch einer Quantifizierung unternommen und es besteht auch kein Bedarf.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 177 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

9.8 Verwendung in Polymeren und Kunststoffen

Gemäß dem Deskriptorensystem unter REACH [ECHA, 2009], sind die folgenden Verwendungssektoren (SU) durch dieses allgemeine Szenario erfasst:

SU11 (Herstellung von Gummiprodukten) und
SU12 (Herstellung von Kunststoffen, inklusive Formulierung und Umwandlung).

Anwendungen umfassen die folgenden Produktkategorien (PC):

PC32: Polymerzubereitungen und -stoffe.

Polyolefinschäume werden in zahlreichen Anwendungen verwendet, wie z. B. in der Automobilindustrie, im Bauwesen, der Verpackung von Lebensmitteln, in der Sport- und Freizeitindustrie, und in vielen anderen industriellen Anwendungen und Anwendung durch den Verbraucher. In der Regel haben sie ein hohes Festigkeits-Masse-Verhältnis und werden in zahlreichen Verfahren und in niedriger Dichte (25 - 250 kg/m³) oder hoher Dichte (250 - 700 kg/m³) hergestellt, oder gar in Dichten unter 16 kg/m³ für Polystyrol. Alle aktuellen Extrusionsverfahren umfassen die folgenden Schritte: Schmelzen, Mischen mit Blähmitteln, Kühlen der Schmelze, Expandieren und Entgasen/Altern. Die Schritte in diesem Verfahren sind mit verschiedenen Konfigurationen der Ausrüstung realisierbar, z. B. mit langen Einschneckenextrudern, Doppelschneckenextrudern oder mit Tandem-Extruderstraßen. Die Auswahl der chemischen oder physikalischen Blähmitteln ist von der Schaumdichte ab, die erzielt werden soll (z. B. der Schaumanwendung) und beeinflusst die dafür benötigte Schäumungsausrüstung und die Kosten des geschäumten Materials. Hochdichte thermoplastische Schaumstoffe, z. B. auf Polypropylen- oder Polystyrolbasis, können mit Blähmitteln hergestellt werden, die sich unter Bildung eines Gases zersetzen, das sich in der Schmelze löst, aber unter Bildung eines Schaums bei verringertem Druck freigesetzt wird (z. B. wenn es durch einen Farbstoff geleitet wird). Das Schäumverfahren ist komplex, umfasst jedoch die Bildung von Blasen und deren anschließendem Wachstum.

Ein Beispiel für ein kommerziell genutztes chemisches Schäummittel basiert auf Zitronensäure (oder Mononatriumcitrat) in Kombination mit Natriumcarbonat (oder Natriumhydrogencarbonat) in einem Masseverhältnis zwischen ca. 1:1 und ca. 5:1 [US 5,302,455]. Die Zitronensäure zersetzt sich 160 - 210°C unter Freisetzung von 120 cm³/g CO₂. [Karger-Kocsis, 1999; Brydson, 1999; Holmberg, 2002]

Sowohl die Zitronensäure (oder das Citratsalz), als auch das (Hydrogen)Carbonat kann bspw. mit einem Fettsäureester oberflächenbehandelt werden, damit es mit dem Polyolefin kompatibel ist. Eine konzentrierte Vormischung des formulierten Schäummittels im Polymer mit einer Beladung von ca. 5 % bis ca. 50 % Wirkstoffen kann dann hergestellt werden. Die Vormischung wird der Polymerschmelze hinzugefügt, die so geschäumt werden muss, dass die Blähmittel in der endgültigen Formulierung in aktiven Konzentrationen von 0,1 bis 2,0 % vorliegen [US 5,302,455 und Verweise darin].

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 178 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Nebenprodukte dieser Reaktion sind Mono-, Di- und/oder Trinatriumcitrat, in Kombination mit anderen Natriumsalzen, die in dem geschäumten Polymer verbleiben. Diese Rückstände sind in der Regel zu ca. 50 Gew.-% in Bezug zur ursprünglichen Blähmittelformulierung vorhanden, was in den meisten Fällen < 1 Gew.-% des gesamten geschäumten Polymers entspricht [RAPRA, 2004].

9.8.1 Expositionsszenario

Bei der Zubereitung des Gemischs und beim Beladen (Transfer, Dosierung) des Extruders oder einer sonstigen Verfahrensausrüstung, besteht ein gewisses Potenzial für die Freisetzung von Zitronensäurepartikeln (oder Citratpartikeln) in die Luft, insbesondere wenn die Einhausung nicht gut ist. Letztendlich werden alle Partikel entfernt oder setzen sich ab. Sie gehen beim Abwaschen in den Feststoffabfall oder das Abwasser über. Man geht davon aus, dass das in der Verpackung (Beuteln) verbleibende Material vom Kunststoffproduktionsstandort aus in den Feststoffabfall gelangt [OECD, 2004].

Die OECD-ESD Kunststoffadditive nennt die folgenden Zahlen bezüglich des Verlusts beim Umgang mit Rohmaterialien für Pulver mit einer Partikelgröße von < 40 µm (Verlust kleinerer Partikel ist geringer):

FHandhabung, Wasser= (0,1+ 0,5) = 0,6 % in den Feststoffabfall/in das Wasser

FHandhabung, Luft= 0 %

FHandhabung, Abfall= 1,0 % in den Feststoffabfall als Rückstand in Beuteln

Für Verluste bei der Compounding für Pulver mit Partikelgrößen < 40 µm gelten folgende Werte:

FKompounding, Wasser= 0,05 %

FKompounding, Luft= 0 %

Verluste infolge der Umwandlung, Nutzungsdauer und Entsorgung chemischer Blähmittel werden zu 0 % angesetzt, da das Additiv während des Umwandlungsprozesses zerstört wird.

Geht man daher von 10 Standorten innerhalb von Europa und von 200 t in

Kunststoffanwendungen verwendeten Citraten/Jahr aus, dann liegen folgende lokale Verluste in das Wasser, die Luft und als Feststoffabfall vor:

Die Standardwerte unter REACH für ERC6d gelten für die Produktion an 300 Tagen im Jahr, wenn die Produktmenge > 5000 t/Jahr beträgt [ECHA, 2009] Citrat kommt in

Kunststoffanwendungen in Mengen von < 1 % vor (siehe Abschnitt 2.1.1). Daher beträgt das Gesamtvolumen ca. 100.000 t/Jahr. Daher liegen folgende maximalen, täglichen Freisetzungen vor:

Wasser: $20 \text{ t} \times 1000 \text{ kg/t} \times (0,0065) / 300 = 0,43 \text{ kg/Tag}$

Luft: 0

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 179 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Für die Umwelt sind die Mengen, die in den Abfall geleitet werden, vermutlich geringer als die von ES 1-5. Daher muss keine Expositionsabschätzung auf lokaler Ebene mit den vollständigen Details der PEC-Werte usw. erstellt werden.

Eine regionale Freisetzung von 0,35 kg/Tag in das Abwasser wird jedoch dem Modell hinzugefügt und analog 3,18 kg/Tag auf kontinentaler Ebene.

Was die Gesundheit der Menschen betrifft liegt eine Exposition der Arbeitnehmer an Baustellen gegenüber wässrigen Formulierungen vor, für die keine gesundheitliche Gefahr identifiziert wurde. Zusätzlich wurden die relevanten Expositionen für Lebenszyklusstadien mit höheren Expositionen berechnet. Daher wird kein Versuch einer Quantifizierung unternommen und es besteht auch kein Bedarf.

9.9 ES9: Verwendung in Ölindustrie

Gemäß dem Deskriptorensystem unter REACH [ECHA, 2009], sind die folgenden Verwendungssektoren (SU) durch dieses allgemeine Szenario erfasst:

SU2a Bergbau (außer Offshore-Industrien)

SU2b (Offshore-Industrien)

Anwendungen umfassen die folgenden Produktkategorien (PC):

PC20: Produkte wie pH-Regulatoren, Flockungsmittel, Fällungsmittel, Neutralisationsmittel und andere unspezifische Produkte

In der Ölindustrie, wird Zitronensäure oft zur Säurebehandlung von Ölquellen verwendet, um die Bildung unlöslicher Eisenhydroxidgels zu vermeiden [APAC]. Säurebehandlung der Ölquelle ist der verwendete Begriff für die Anwendung heißer Salzsäure (200-300 °F; 93-149 °C), um hartnäckigen Zunder am Bohrloch zu entfernen [McGraw-Hill].

Oxidationsreaktionen, die in mit HCl injizierten Bohrlöchern auftreten, verursachen die Bildung unlöslicher Eisenhydroxidgels [APAC]. Der Pumpbetrieb wird durch diese Gels unterbrochen.

Deshalb wird Zitronensäure hinzugefügt, um das Eisen zu komplexieren und dadurch die Bildung von Gel zu verhindern [APAC].

Ölbohrlöcher können mit sauren löslichen Mineralien verstopfen und den Flüssigkeitsfluss einschränken und damit die Ölproduktion verringern [Gewanter, Herman L. et al]. Die Produktion kann erhöht werden indem Säure in die Quelle gepumpt wird, um die Mineralien aufzulösen [Gewanter, Herman L et al]. Die Säuren lösen Eisen und eisenhaltige Verbindungen im Bohrloch und der Formation leicht auf [Gewanter, Herman L.et al.]. Wasser und Carbonate neutralisieren

jedoch die Säure in der Formation wodurch es bei einem p über 2,2 zu einem erneuten Ausfällen des Eisen in Form von Eisen(III)hydroxid kommen kann. [Gewanter, Herman L. et al]. Zu diesem Zeitpunkt müssen bestimmte Chemikalien hinzugefügt werden, um dieses in einem löslichen Zustand zu halten [Gewanter, Herman L. et al].

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 180 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Wenn die Säure verbraucht ist kann eine Kontrolle der erneuten Fällung von Eisen und des pHWerts durch die Maskierung mit organischen Chelatbildnern und die Reduktion in lösliches zweiwertiges Eisen erzielt werden [Gewanter, Herman L. et al]. Zitronensäure ist ein nützlicher organischer Chelatbildner, der hierfür verwendet wird [Gewanter, Herman L. et al]. Andere Chelatbildner können Gluconsäure enthalten, das Tetranatriumsalz von Ethylendiamintetraessigsäure (EDTA), und das Trinatriumsalz von Nitritriessigsäure (NTA) [Gewanter, Herman L. et al].

Dies ist eine weit verbreitete Verwendung. Im Worst Case kann man aber damit konfrontiert werden, dass die gesamte Menge in das marine Oberflächengewässer gelangt. Dies entspricht:

$100 \text{ t} \times 1000 \text{ kg/t} / 365 = 274 \text{ kg/Tag}$ in das regionale Oberflächenwasser

$900 \text{ t} \times 1000 \text{ kg/t} / 365 = 2740 \text{ kg/Tag}$ in das europäische Oberflächenwasser

Was die Gesundheit der Menschen betrifft liegt eine Exposition der Arbeitnehmer an Ölförderungsstandorten gegenüber wässrigen Formulierungen vor, für die keine gesundheitliche Gefahr identifiziert wurde. Zusätzlich wurden die relevanten Expositionen für Lebenszyklusstadien mit höheren Expositionen berechnet. Daher wird kein Versuch einer Quantifizierung unternommen und es besteht auch kein Bedarf.

9.10 Verwendung in Textilien

Gemäß dem Deskriptorensystem unter REACH [ECHA, 2009], sind die folgenden

Verwendungssektoren (SU) durch dieses allgemeine Szenario erfasst:

SU5 (Herstellung von Textilien, Leder, Pelzen) und

SU10 (Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und Verpacken und/oder Wiederverpacken).

Anwendungen umfassen die folgenden Produktkategorien (PC):

PC20: Produkte wie z. B. pH-Regulatoren, Flockungsmittel, Fällungsmittel, Neutralisationsmittel;

PC23: Ledergerbmittel, -farbstoffe, -Appreturmittel, -Imprägniermittel und -Pflegeprodukte; und

PC34: Textilfarben, Ausrüstungs- und Imprägniermittel.

Das OECD-Emissionsszenariodokument zur Textilveredlungsindustrie [OECD, 2004A.9] beschreibt die Textilindustrie als "eine der größten und kompliziertesten Industrieketten der verarbeitenden Industrie". Die Industrie wird von kleinen und mittleren Unternehmen dominiert, STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 181 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

die maßgeblich in drei Sektoren arbeiten: Bekleidung, Heimtextilien und in der Industrie Tätigkeiten in der textilverarbeitenden Industrie sind über die gesamte EU verteilt, aber (innerhalb von EU-15) ist Italien der dominierende Mitgliedsstaat, dessen Produktionsanteil ca. 36 % beträgt, gefolgt von Deutschland(ca. 13 %), Frankreich(ca. 12 %), Großbritannien und Spanien (jeweils ca. 10 %). Der gesamte Textilmarkt, einschließlich der Garnproduktion und Teppichen wird mit einem Marktanteil von ca. 30 % ebenfalls von Italien dominiert (EC, 2002). Ähnliches gilt für Leder. In Europa ist Italien der wichtigste Lederproduzent und Vertreiber (84 % aller Unternehmen), danach kommt Spanien [OECD, 2004B].

In der textil- und lederverarbeitenden Industrie können Zitronensäure und deren Salze in zahlreichen Anwendungen verwendet werden. Die Verwendungen können jedoch zusammengestellt werden (wenn auch mit einer gewissen Überlappung) und entweder auf der Azidität (und pH-Regulierung) oder der Fähigkeit komplexe Metallionen zu bilden basieren.

Wichtige Anwendungsbeispiele sind:

- Härtungskatalysator für Behandlungen, z. B. pflegeleichte Harze
- Ansäuerung flammenhemmender Behandlungsbäder
- Maskierung von Erdalkali- oder Übergangsmetallionen zur Vermeidung einer Interferenz beim Färben und bei anderen Verfahren.

Potenzielle Exposition gegenüber Menschen und insbesondere der Umwelt hängt von der beabsichtigten Funktion des Stoffes sowie den Substraten und verwendeten Verfahren ab.

Funktionelle Haftvermittler und andere chemisch aktive Stoffe sind für den Verbrauch während der Verwendung vorgesehen und daher steht die freigesetzte Menge mit der Wirksamkeit des Verfahrens in Zusammenhang. Andererseits werden nichtreagierende Stoffe (z. B.

Prozesshilfsmittel) nicht verbraucht und werden letztendlich in die Luft oder das Abwasser freigesetzt, je nach ihrer Funktion und den physikalisch-chemischen Eigenschaften. In

offensichtlich allen Fällen erwartet man, dass Zitronensäure oder Citratsalze als Prozesshilfsmittel in das Abwasser freigesetzt werden. Man geht davon aus, dass von der jährlichen Menge von 300 t 40 % in der Region verwendet werden. Man schätzt den Verbrauch des größten Standorts auf etwa 6 Tonnen pro Jahr. Wenn alles in das Abwasser eingeleitet wird, dann gilt:

$6 \text{ t} \times 1000 \text{ kg/t} / 300 = 20 \text{ kg/Tag}$.

Was die Gesundheit der Menschen betrifft liegt eine Exposition der Arbeitnehmer an

Textilherstellungsstandorten gegenüber wässrigen Formulierungen vor, für die keine gesundheitliche Gefahr identifiziert wurde. Zusätzlich wurden die relevanten Expositionen für Lebenszyklusstadien mit höheren Expositionen berechnet. Daher wird kein Versuch einer Quantifizierung unternommen und es besteht auch kein Bedarf.

9.10.1 Expositionsszenario

9.10.1.1 Sonstige Betriebsbedingungen

Es liegen keine Messdaten für die Freisetzungen von Zitronensäure in die Luft und das Abwasser STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B Citrics-Konsortium 182 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010 seitens der Textilproduktionsstandorte vor. Freisetzungen werden daher auf Basis der Angaben aus dem öffentlichen Bereich abgeschätzt.

Freisetzungen in die Luft

Da es sich bei Citraten um Feststoffe mit hoher Wasserlöslichkeit handelt, werden Verluste in die Luft als vernachlässigbar erachtet.

Freisetzungen ins Abwasser

Zitronensäure und Citrate werden bei der Behandlung von Textilien und Leder in wässriger Lösung verwendet. Der wahrscheinlichste Freisetzungsweg geht ins Abwasser über Verschütten, Reinigen und Ableiten der verbrauchten Behandlungsbäder und der beim Umgang mit Geweben nach der Behandlung recycelten Laugen. Tatsächlich kann man davon ausgehen, dass Freisetzungen ins Abwasser 100 % betragen, da die gesamte Zitronensäure/das gesamte Citrat in den Abfluss gespült wird.

9.10.1.2 Risikomanagementmaßnahmen

In Tabelle 9.48 sind die vorhandenen Risikomanagementmaßnahmen zusammengefasst, die während der Herstellung von Zitronensäure getroffen werden.

Tabelle 9.48: Risikomanagementmaßnahmen am Industriestandort

Informationsart Datenfeld Erläuterung

Abwasservorbehandlung am Standort Ja Neutralisierung

Resultierender Anteil der ursprünglich verwendeten Abwassermenge, die vom Standort in das externe Abwassersystem freigesetzt wird.

Man geht davon aus, dass die biologische Abwasserbehandlung am Standort (falls vorhanden) einen hohen Anteil der Zitronensäure entfernt, da der Stoff sehr leicht biologisch abbaubar ist. Es wird jedoch nicht von einer biologischen Abwasserbehandlung am Standort ausgegangen und es ist nicht bekannt, dass diese immer vorhanden ist.

Verminderung von Emissionen in die Luft Keine Messdaten

Tabelle 9.47: Technischer Verbleib des Stoffes und Verluste infolge des Verfahren oder der Verwendung an das Abwasser und die Luft

Informationsart Datenfeld Erläuterung

Fraktion der verwendeten Menge, die durch das Verfahren bzw. die Verwendung an das Abgas verloren gehen

0 kg/kg Siehe Text

Fraktion der verwendeten Menge, die durch das Verfahren bzw. die Verwendung an das Abwasser verloren gehen

1 kg/kg Siehe Text

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 183 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Resultierender Anteil der verwendeten

Menge im Abgas, die in die Umwelt freigesetzt wird

Keine Abgase

Abfallaufbereitung am Standort Keine Messdaten Sekundäre biologische Behandlung kann vorhanden sein. Diese wird im Szenario jedoch nicht angenommen

Anteil der ursprünglich verwendeten

Menge, die zur externen Abfallbehandlung überführt wurde. Entspricht der Summe der direkten Einleitungen aus den Verfahren in den Abfall, und den Rückständen der Abwasseraufbereitung am Standort und der Abgasbehandlung

Keine Messdaten

Städtische Abwasseraufbereitung oder einer
Art einer externen Abwasseraufbereitung

Keine Keine

Abfluss (aus der
Abwasseraufbereitungsanlage),
Einleitungsrate

2000000 l/Tag Standard für standardmäßige
Abwasseraufbereitungsanlage

Rückgewinnung des Schlammes für die
Landwirtschaft und den Gartenbau

Ja

9.10.1.3 Abfallbezogene Maßnahmen

An industriellen Standorten können feste Abfälle auf der Mülldeponie entsorgt werden oder durch Verbrennung, oder sie werden außerhalb des Verfahrens recycelt. Getrockneter Klärschlamm aus der Abwasseraufbereitung am Standort kann als zugelassenes landwirtschaftliches Düngemittel verkauft werden. Einzelheiten der Behandlung von wässrigem Abfall variiert von Standort zu Standort. Die Abfälle werden jedoch zumindest neutralisiert und der Abfluss in einer sekundären biologischen Behandlungsanlage am Standort oder extern behandelt, bevor er freigesetzt wird. Es werden keine Abgase erzeugt.

Bei Verwendungen durch den Verbraucher und bei der gewerblichen Verwendung wird das Abwasser in die kommunale Abwasseraufbereitungsanlage eingeleitet. Klärschlamm kann auf landwirtschaftlichem Boden verteilt werden.

9.10.2 Expositionsabschätzung

9.10.2.1 Umweltexposition

9.10.2.1.1 Freisetzen in die Umwelt

Vorhergesagte Schätzungen der Freisetzung in die Umwelt wurden für Freisetzen während der Produktion verwendet. Die Freisetzen wurden mithilfe des Expositionsszenarios für die Verwendung in Textilien abgeschätzt (Abschnitt 9.1.1.2 und 9.1.1.6) und Abgeschätzte Umweltkonzentrationen wurden mithilfe von EUSES 2.1.1 bestimmt. Das EUSES Programm implementiert die Expositionsmodelle für die Umwelt, die in REACH, Technischer Leitfaden, Kapitel R16 beschrieben sind. Es wurden standardmäßige Modellparameter mit den folgenden STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B Citrics-Konsortium 184 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Ausnahmen verwendet:

Als Basis der lokalen und regionalen Produktionsmenge müssen die Größen der größten Standorte in der EU in Bezug auf die Gesamtmenge wie folgt berücksichtigt werden:

Produktionsvolumen in der EU: 300 Tonnen

Regionale Menge: 120 Tonnen

Anteil der größten lokalen Quelle: 0,05

Lokale Menge: 0,02 Tonnen pro Tag

Anzahl der Tage: 300

Der Beitrag lokaler Freisetzen zur regionalen Konzentration wurde mithilfe der entsprechenden Berechnung in EUSES 2.1.1. berücksichtigt.

Tabelle 9.49 zeigt die vorhergesagten Umweltkonzentrationen. Infolge der leichten biologischen Abbaubarkeit von Zitronensäure wurde es als nicht nötig erachtet, einen PEC-Wert in der Abwasserbehandlungsanlage zu definieren. Der niedrige log Kow und die leichte biologische Abbaubarkeit weisen darauf hin, dass eine Bioakkumulation für Zitronensäure nicht relevant ist. Daher wird die Beurteilung für eine sekundäre Vergiftung nicht in Betracht gezogen.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 185 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

9.10.2.1.2 Expositionskonzentrationen in Abwasseraufbereitungsanlagen (STP)

Es liegen keine Messdaten für die Konzentration von Zitronensäure in Abwasserbehandlungsanlagen (STP) vor. Die Konzentration von Citrat wurde mithilfe von EUSES 2.1.1 geschätzt. Das EUSES Modell verwendet das Abwasserbehandlungsanlagenmodell "Simple Treat" (einfache Behandlung), um den Verbleib eines Stoffes in der STP vorherzusagen, basierend auf den physikalisch-chemischen Eigenschaften und dem biologischen Abbau. Für Zitronensäure sagt das Simple-Treat-Modell Folgendes voraus:

12,6 % ins Wasser:

0,112 % in Luft:

0,0154 % in Klärschlamm:

87,3% abgebaut.

Klärschlamm aus einer Abwasseraufbereitungsanlage kann auf landwirtschaftlichem Boden verteilt werden.

Tabelle 9.49: Übersicht über vorhergesagte Expositionskonzentrationen

PEC Einheit

LUFT

Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Luft (gesamt) $1,56 \times 10^{-15}$ [mg.m⁻³]

WASSER, SEDIMENT

Lokaler PEC-Wert in Oberflächenwasser während der Emissionsepisode (gelöst) $2,92 \times 10^{-2}$ [mg l⁻¹]

Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Oberflächenwasser (gelöst) $2,67 \times 10^{-2}$ [mg l⁻¹]
Lokaler PEC-Wert in Süßwassersediment während der Emissionsepisode $4,98 \times 10^{-1}$ [mg kg wwt⁻¹]
Lokaler PEC-Wert in Meerwasser während der Emissionsepisode (gelöst) $1,01 \times 10^{-1}$ [mg l⁻¹]
Jährlicher durchschnittlicher lokaler PEC-Wert in Meerwasser (gelöst) $8,35 \times 10^{-2}$ [mg l⁻¹]
Lokaler PEC-Wert in Meeressediment während der Emissionsepisode $1,73$ [mg kg wwt⁻¹]
BODEN, GRUNDWASSER
Lokaler PEC-Wert in landwirtschaftlichen Böden (gesamt), über 30 Tage gemittelt
 $5,87 \times 10^{-1}$ [mg kg wwt⁻¹]
Lokaler PEC-Wert in landwirtschaftlichen Böden (gesamt), über 180 Tage gemittelt
 $1,93 \times 10^{-1}$ [mg kg wwt⁻¹]
Lokaler PEC-Wert in Grünland (gesamt), über 180 Tage gemittelt $7,70 \times 10^{-2}$ [mg kg wwt⁻¹]
Lokaler PEC-Wert in Porenwasser von landwirtschaftlichen Böden $2,91 \times 10^{-3}$ [mg l⁻¹]
Lokaler PEC-Wert in Porenwasser von Grünland $1,16 \times 10^{-3}$ [mg l⁻¹]
Lokaler PEC-Wert in Grundwasser unter landwirtschaftlichen Böden $2,91 \times 10^{-3}$ [mg l⁻¹]
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 186 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
Geschätzte lokale Expositionskonzentrationen für Süßwasser und Meerwasser basieren auf dem Expositionsszenario für die Produktion (Abschnitte 9.1.1.2 und 9.1.1.6) sowie dem Ergebnis des EUSES 2.1.1 Modells.
Geschätzte vorausgesagte Expositionskonzentrationen in Süßwassersediment und Meerwassersediment basieren auf EUSES 2.1.1. Es liegen keine Messdaten vor.
Expositionskonzentrationen im Boden und Grundwasser werden basierend auf EUSES 2.1.1 geschätzt (auf regionaler Basis). Es liegen keine Messdaten vor.
Die vorausgesagten Expositionskonzentrationen (PEC) von Zitronensäure in der Atmosphäre werden auf Basis von EUSES 2.1.1 geschätzt. Es liegen keine Messdaten vor.
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 187 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
9.11 ES11: Verwendung in Lacken und Beschichtungen
Gemäß dem Deskriptorensystem unter REACH [ECHA, 2009], sind die folgenden Verwendungssektoren (SU) durch dieses allgemeine Szenario erfasst:
SU10: (Formulierung [Mischen] von Zubereitungen und Verpacken und/oder Wiederverpacken).
Die Verwendung von Farbstoffen und Beschichtungen ist jedoch weit verbreitet und umfasst mehrere SUs, z. B.:
SU3: Industrielle Herstellung (alle);
SU17: Allgemeine Herstellung, z. B. Maschinen, Ausrüstungen, Fahrzeuge, sonstige Transportausrüstung;
SU18: Herstellung von Möbeln;
SU19: Bauwirtschaft;
SU21: Private Haushalte (= Allgemeinheit = Verbraucher);
SU22: Öffentlicher Bereich (Verwaltung, Bildung, Unterhaltung, Dienstleistungen, Handwerk) Anwendungen, die durch dieses allgemeine Szenario erfasst sind, umfassen die folgenden Produktkategorien (PC):
PC9: Beschichtungen und Farben, Füllstoffe, Spachtelmassen, Verdüner.
Der Ausdruck "Beschichtung" wie hier verwendet, beschreibt jedes Material, das als dünne kontinuierliche Schicht (dünner, kontinuierlicher Film) auf eine Oberfläche aufgetragen werden kann. Dies umfasst Farben, Anstrichfarben oder Lacke. Solche Beschichtungen werden in bei zahlreichen Anwendungen zum Schutz der Oberflächen vor Korrosion und anderen Umwelteinflüssen verwendet, bieten eine dekorative Wirkung und verbessern die Leistungsfähigkeit. Die Bildung eines Films kann ein physikalisches Verfahren sein, indem Lösungsmittel aus Lösungen verdunstet werden oder geschmolzene Stoffe erstarren. Es kann auch ein chemisches Verfahren sein, in dem chemische Reaktionen zwischen reaktiven Gruppen im Bindemittel stattfinden [OECD, 2007].
Das Auftragen einer Beschichtung auf eine Oberfläche kann manuell mithilfe von Bürsten/Rollen, durch Sprühsysteme und durch Tauchen oder Walzbeschichtungssysteme erfolgen [OECD, 2007]. Die Art und die Bestandteile der Zusammensetzung des Beschichtungsproduktes basieren auf dem Substrat, dem beabsichtigten Zweck, der Serviceumgebung und der gewünschten Bedeutung der Beschichtung. Dekorative Beschichtungen umfassen die Verwendung von Farbstoffen für den Anstrich von Bauwerken, Gebäudeteilen und Bauelementen und zu Dekorations- und Schutzzwecken im Gewerbebereich und für die allgemeine Öffentlichkeit. Alle dekorativen Beschichtungen werden als flüssige Materialien geliefert [OECD, 2007].
Titandioxid (TiO₂) ist hinsichtlich der Menge das wichtigste anorganische Pigment. Im Jahr 2000
STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 188 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
betrug die weltweite Produktion nahezu 4 Millionen Tonnen pro Jahr. Weiße Titandioxidpigmente werden hauptsächlich zur Herstellung von Farbstoffen, Drucktinten, Papier und Kunststoffprodukten verwendet. Titandioxid ist als weißes Pigment infolge seiner

Streueigenschaften, seiner chemischen Stabilität, und weil es nicht giftig ist von äußerster Wichtigkeit [BREF, 2007]

Die folgende Anwendung sollte eher als repräsentatives und nicht als einzelnes Beispiel verwendet werden, wo und warum Zitronensäure oder Citrate in der Beschichtungsindustrie verwendet werden können.

In der Lackindustrie werden Zitronensäure und Citratsalze zur Verzögerung des Absetzens von Titandioxid verwendet, dem Pigment, das in Farben und anderen Beschichtungen am häufigsten verwendet wird [AP, 2009]. Dadurch hat der Versand von Titandioxid als wässrige Aufschlämmung bei der Handhabung und hinsichtlich der Lagerfläche Vorteile gegenüber dem Versand in Form eines feinen Feststoffs. Obwohl Titandioxidpartikel zunächst in Wasser dispergierbar sind, trennen sie sich schnell ab und innerhalb kurzer Zeit bildet sich ein festes Sediment, das praktisch nicht mehr dispergierbar ist. Die Anwesenheit von Ionen wie z. B. Calcium- oder Eisenionen verursacht eine Flokkulation, die das Problem verschlimmert. In den frühen 1970ern entdeckte man, dass die Zugabe von 0,04 - 0,4 % Zitronensäure oder Weinsäure oder deren einfachen Salzen (Natrium, Kalium, Ammonium) das Absetzen und Verklumpen von Titandioxidpartikeln in wässrigen Dispersionen erheblich verzögert [US 3,663,284]. Mindestens ein Teil der Zitronensäure, die dem Pigment als Versandhilfsmittel hinzugefügt wurde ist während der Formulierung der Farbe wahrscheinlich noch vorhanden. Tatsächlich kann man die Zugabe auch fortsetzen, damit das Pigment in der endgültigen Farbformulierung erneut dispergiert wird.

9.11.1 Expositionsszenario

Formulierung

Eine Farbenfabrik, die 10000 t/Jahr Farbrezepturen herstellt, könnte etwa $10000 \times 0,001 = 10$ t/Jahr an Zitronensäure benötigen. Die Zubereitung von Farben ist eine weit verbreitete Praxis, und diese Schätzung stimmt mit der gesamten Marktgröße von 300 t/Jahr überein.

Man geht davon aus, dass die regionale Menge 40 t/Jahr beträgt.

Nimmt man einen Worst Case mit einem Verlust von 2 % während der Handhabung an, dann bedeutet dies eine lokale Freisetzung von 200 kg pro Jahr. Dieser Schwund ist geringer als früher in den Szenarien berücksichtigt und lokale Expositionen müssen nicht berechnet werden. Die Freisetzungen werden dem Abwasser als regionale und kontinentale Verluste hinzugefügt.

Regional = $200 \times (40/10) / 365 = 2,2$ kg/Tag

Kontinental = $2,2 \times (260/40) / 365 = 14,3$ kg/Tag

Verwendung

Üblicherweise verwenden Gewerbetreibende und Verbraucher zum Beschichten das Auftragen mit Pinsel oder Walzen. Für Freisetzungen ins Abwasser während der Verbrauchernutzung

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 189 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

schätzt das OECD Emissionsszenariodokument, dass bei Beschichtungen 1 % des flüchtigen Anteils der Beschichtung in Form von Rückständen im Pinsel verloren gehen, und in die Kläranlage gelangen. Der gleiche Anteil (1 %) an flüchtiger Fraktion geht vermutlich während der gewerblichen Verwendung verloren. Dieser wird jedoch ordnungsgemäß entsorgt und nicht in die Kläranlage eingeleitet [OECD, 2007].

Daher geschätzt man, dass die Menge an Zitronensäure in der Anwendung, die in den Abfall geleitet wird, breit verteilt ist:

Regionales Abwasser:

$0,1 \times 300 \text{ t/Jahr} \times 1000 \text{ kg/t} \times 0,01 / 365 = 0,82$ kg/Tag

Kontinentales Abwasser:

$20 \text{ t} \times 1000 \text{ kg/t} \times (0,01) / 365 = 7,40$ kg/Tag

Der Einfachheit wegen gelten für diesen Anwendungsbereich:

Regionales Abwasser:

$2,2 + 0,82 = 3,0$ kg/Tag

Kontinentales Abwasser:

$14,3 + 7,4 = 21,7$ kg/Tag

14.4 Was die Gesundheit der Menschen an Standorten der Farbstoffherstellung betrifft, liegt eine Exposition der Arbeitnehmer gegenüber wässrigen Formulierungen vor, für die keine gesundheitliche Gefahr identifiziert wurde. Zusätzlich wurden die relevanten Expositionen für Lebenszyklusstadien mit höheren Expositionen berechnet. Daher wird kein Versuch einer Quantifizierung unternommen und es besteht auch kein Bedarf.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 190 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

9.12 ES12: Verwendung in der Photographie

Gemäß dem Deskriptorensystem unter REACH [ECHA, 2009], sind die folgenden Verwendungssektoren (SU) durch dieses Szenario erfasst:

SU21 Gewerbliche Verwendungen

SU22 Verbraucherverwendungen

Die zutreffende Produktkategorie ist PC30: Photochemikalien.

Zitronensäure ist eine von zahlreichen Komplexbildnern, die in der Photographie verwendet werden, um die Auswirkung der Härte infolge von Calcium und Magnesium zu kontrollieren und Eisen als Teil der Redoxprozesse in Lösung zu halten.

Infolge des schnellen Wachstums der digitalen Photographie wird die Verwendung von Chemikalien bei der Filmverarbeitung fast vollständig auf eine kleine Zahl gewerblicher Anbieter begrenzt. Die verwendeten Chemikalien werden von Unternehmen der Photochemie eingesammelt, um das Silber zurückzugewinnen. Eine Entsorgung in die Kanalisation findet nicht statt.

Citrat kann auch als Stoppbad in gewerblichen Einrichtungen und bei Verbrauchern bei der manuellen Entwicklung photographischer Filme verwendet werden. Freisetzungen in die Umwelt durch diese Anwendung sind im Vergleich zu den in anderen Expositionsszenarien betrachteten unerheblich (Reinigungsprodukte z. B.).

Deshalb muss dieses Szenario hinsichtlich der Umwelt nicht weiter berücksichtigt werden.

Was die Gesundheit der Menschen betrifft, werden folgende Verfahren während der gewerblichen Verwendung und der Verwendung durch den Verbraucher angewendet:

PROC 9 Transfer des Stoffes oder der Zubereitung in kleine Behälter (feste Fülllinien, inklusive wiegen)

PROC5 Mischen oder Vermengen in Chargenverfahren zur Formulierung von Zubereitungen und Erzeugnissen (mehrfacher und/oder erheblicher Kontakt)

PROC13 Behandlung von Artikeln durch Tauchen und Gießen

9.13 Verwendung als Laborreagenz

Gemäß dem Deskriptorensystem unter REACH [ECHA, 2009], wird der folgende Verwendungssektor (SU) durch dieses Szenario erfasst: SU03 Industrielle Verwendungen

Die relevante Produktkategorie ist PC21 Laborchemikalien

Zitronensäure kann in geringen Konzentrationen in Laboratorien verwendet werden. Expositionen finden statt, aber nur unter streng kontrollierten Bedingungen. Was die Gesundheit der Menschen oder die Umwelt betrifft muss dieses Szenario nicht weiter berücksichtigt werden.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 191 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

9.14 Verwendung bei der Wasseraufbereitung

Dieses Szenario erfasst die Verwendung in einer kleineren zirkulierenden Wasseraufbereitung in industriellen Einrichtungen, die in der Regel hohe Stoffkonzentrationen bei niedrigen Einleitungen verwenden und üblicherweise eine Abwasseraufbereitungsanlage am Standort haben. Wegen der Abbaufähigkeit von Zitronensäure kann diese in Kühlanlagen von Kraftwerken nicht verwendet werden.

Die Menge von 1000 t/Jahr ist eine Schätzung.

REACH Leitfaden R.12 beschreibt die Verwendungssektoren, Produktkategorien, allgemeine Umweltfreisetzungskategorien (ERCs), die mit dem Lebenszyklus und dem Anwendungsmuster der Stoffe in Verbindung gesetzt werden können. Die für die Verwendung von Citraten in Wasseraufbereitungsprodukten relevanten REACH Deskriptoren sind:

Anwendungsbereiche:

Hauptanwendergruppen:

SU3: Industrielle Herstellung (alle)

Endanwendergruppen:

SU10: Formulierung von Zubereitungen

Chemische Produktkategorie:

PC20: Produkte wie pH-Regulatoren, Flockungsmittel, Fällungsmittel, Neutralisationsmittel und andere unspezifische Produkte

PC37: Chemikalien für die Wasseraufbereitung

Umweltfreisetzungskategorien

ERC2: Formulierung von Zubereitungen

ERC4: Industrielle Verwendung von Prozesshilfsmitteln

9.14.1 Expositionsszenario

Industrielle Kühlsysteme können nach ihrem Design und der Verwendung von Wasser als Kühlmittel eingeteilt werden. Der Wärmeaustausch zwischen dem Prozessmedium und dem Kühlmittel wird durch Wärmetauscher erhöht. Das Kühlmittel transportiert die Wärme von den Wärmetauschern in die Umgebung.

Die Verwendung einer Wasseraufbereitung, die Citrate enthält, wäre für die korrekte Funktion des Kühlwassersystems kontinuierlich. Ein erneutes Beladen kann mehr oder weniger häufig erforderlich sein, für offene und geschlossene Kühlwassersysteme, um das System aufzufrischen.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 192 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

Der Worst Case für die lokale Umgebung besteht in der Behandlung einer großen Industrieanlage, offenes Kühlsystem, das die Verwendung großer Mengen eines hoch konzentrierten Produktes auf kontinuierlicher erfordert, und die direkte Freisetzung des ausgeblasenen Abflusses in den Fluss oder aufnehmende Gewässer umfasst.

In offenen Kreislaufsystemen helfen alkalische Bedingungen (pH 8-9), in Kombination mit organischen Komplexbildner wirksam vor Korrosion und Kesselstein. Die meisten derzeit verwendeten Korrosionsprogramme basieren auf Phosphaten. Bei Bedarf wird dem Wasser Zink hinzugefügt.

Typische Konzentrationen von Hilfsstoffen zur Kontrolle der Kesselsteinbildung

(Polyphosphonate, Polyacrylate, Copolymere und Terpolymere) liegen zwischen 2 und 20 mg/l

(als aktive Verbindung). Härtestabilisatoren vermeiden die Bildung von Kristallen und werden in Kreislaufsystemen verwendet, aber fast nie oder niemals in Durchlaufsystemen. Citrate können dazu verwendet werden, um die Leistungsfähigkeit der anderen Additive zu erhöhen. Bei den meisten nachgeschalteten Anwendungen werden Wasseraufbereitungschemikalien in Verfahren auf Wasserbasis angewendet. Die endgültige im Wasser verwendete Konzentration für die Verhinderung der Kesselsteinbildung liegt in der Regel unter 1 bis 10 ppm. Je nach der genauen Art des Verfahrens, kann der Komplexbildner im wässrigen Abfluss und den abgeleiteten Strömen verbleiben. Diese Ströme werden am Standort des Benutzers behandelt, in die Kanalisation geleitet oder in Wasserstraßen geleitet (weit verbreitete Verwendung). Wegen der geringen Flüchtigkeit und der hohen Wasserlöslichkeit der Stoffe, werden direkte Freisetzungen in die Luft und den Boden als vernachlässigbar erachtet. Das OECD Emissionsszenariodokument für die Wasseraufbereitung diskutiert Szenarien, die für offene Kühlsysteme relevant sind. Es bezieht sich auf einen möglichen Verlust des behandelten Kühlwassers aus dem System über das Austreiben (das Spray (Abgasfahne), die sich oben am Kühlturm bildet); Windeinfluss (physikalischer Verlust von Wasser aus dem Kühlturm, durch Luftzug oder Wind); oder Ausströmen/Spülen/Ausblasen (vorsätzlich entferntes Wasser aus dem Kühlwasser, um den Konzentrationsfaktor der gelösten Feststoffe zu kontrollieren). Je nach Art des Austreibens und der Ausrüstung zur Verhinderung des Entweichens von Nebel, können diese Verluste klein sein. In GB geht man von einem Verlust von 0,01 % der Zirkulationsgeschwindigkeit des Systems aus. Aufgrund der chemischen Eigenschaften der Citrate wird angenommen, dass die gesamte Freisetzung über das Wasser stattfindet und keine flüchtigen Bestandteile auftreten. Es wird angenommen, dass Auffanggefäße am Standort die Mehrzahl der Verluste infolge des Windeinflusses einsammeln. In GB wird etwa die Hälfte der Ableitungen durch Entlüften und Spülen in die Kanalisation geleitet, der Rest gelangt in Mündungen oder das Meer (wenngleich diese vor dem Einleiten behandelt werden würden). Verluste durch Ausblasen werden auf kontinuierlicher Basis berücksichtigt. Insgesamt geht man davon aus, dass die in das Abwasser freigesetzten Citrate den Mengen in Verbindung einer kommunalen Wasseraufbereitungsanlage entsprechen. Viele Einrichtungen liegen direkt an weitaus größeren Flüssen als der Standardgröße. In GB liegt die Kapazität von 50 % der installierten Kühltürme im Bereich von 22,7 m³ bis 227 m³ (OECD, 2004). Für die Geschwindigkeit der Wasserzirkulation einer typischen offenen Kühlsystems (mit einer Kapazität von 100 m³), für eine Industrieanlage, werden 350 m³/h

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 193 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
angenommen (das 3,5-Fache der Kapazität). Der Abfluss offener Kühlsysteme hängt mit der Verdampfungsgeschwindigkeit (1 % der Zirkulationsgeschwindigkeit) und dem Konzentrationszyklus zusammen, der dem Verhältnis (in der Regel 3) der maximalen Konzentration gelöster Feststoffe im Kreislaufwasser zur Konzentration im Frischwasser entspricht (OECD; 2004).
Für diese Berechnung wurde ein Inhibitor für die Bildung von Kesselstein mit einem aktiven Citratgehalt von 25 % angenommen.
Für einen Abfluss von 1,75 m³/h aus einem offenen Kühlsystem beträgt die geschätzte Freisetzung von Citraten in das Wasser
 $0,25 \times 20 \text{ mg/l} \times 1,75 \text{ m}^3/\text{h} \times 1000 \text{ l/m}^3 \times 24 \text{ h/Tag} \times 10^{-6} \text{ kg/mg}$
 $= 0,44 \text{ kg/Tag}$.
Dieser Schwund ist geringer als in den vorstehenden Szenarien berücksichtigt und daher muss das Expositionsszenario nicht mehr ausgeweitet werden.
Bei der Verwendungsart muss man davon ausgehen, dass die gesamte bei der Wasseraufbereitung verwendete Zitronensäure in das Abwasser geleitet wird. Folglich gilt:
Regionales Abwasser:
 $0,1 \times 1000 \text{ t/Jahr} \times 1000 \text{ kg/t} / 365 = 274 \text{ kg/Tag}$
Kontinentales Abwasser:
 $0,9 \times 1000 \text{ t/Jahr} \times 1000 \text{ kg/t} \times / 365 = 2470 \text{ kg/Tag}$
Was die Gesundheit der Menschen betrifft liegt eine Exposition der Arbeitnehmer an Baustellen gegenüber wässrigen Formulierungen vor, für die keine gesundheitliche Gefahr identifiziert wurde. Zusätzlich wurden die relevanten Expositionen für Lebenszyklusstadien mit höheren Expositionen berechnet. Daher wird kein Versuch einer Quantifizierung unternommen und es besteht auch kein Bedarf.

STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 194 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010
9.15 ES15: Verwendung zur Oberflächenbehandlung von Metall
Zitronensäure kann bei der Oberflächenbehandlung von Metallen als Komplexbildner verwendet werden. Dies umfasst die Reinigung, Aufhellung und Passivierung hergestellter Edelstahlkomponenten und anderer Metallkomponenten, Reinigung von Platinen vor dem Löten, und Reinigen von Metall sowie chemisches Polieren zur Oberflächenbehandlung von Aluminium, Kupfer und anderen Metallen. Die folgenden Anwendungen sollten eher als repräsentatives und nicht als einzelnes Beispiel verwendet werden, wo und warum Zitronensäure oder Citrate in der Behandlung von Metallen verwendet werden können. Einige Industriezweige, die Zitronensäure verwenden, sind z.B. der Industriezweig der Verbindungselemente, für medizinische Geräte,

Halbleiter, Automobilindustrie und Luftfahrtindustrie.

Passivierung: Zitronensäure kann zur Passivierung von Edelstahl zum Entfernen von Eisen auf der Oberfläche von Edelstahl verwendet werden und verhindern eine spätere Korrosion. Nach dem gründlichen Reinigen wird das Edelstahlteil in ein Passivierungs-Säurebad getaucht. Jede der drei Methoden kann verwendet werden: Passivierung mit Salpetersäure, Passivierung mit Salpetersäure und Natriumdichromat und die Zitronensäurepassivierung. Welche Methode verwendet wird, hängt von der Edelstahlqualität und den vorgeschriebenen Akzeptanzkriterien ab. Wird die Zitronensäurepassivierung verwendet, so liegen typische Lösungsbereiche zwischen 4 und 10 Gew.-% Zitronensäure.

Tauchplattierung: Plattieren beschreibt das Beschichten von Oberflächen mit Metallen, entweder über eine Elektrolyse oder über eine Tauchplattierung. Die Tauchplattierung ist auch als "autokatalytisches" Plattieren bekannt; Abscheidung des Metalls beginnt an Metallkeimen, wie z. B. Palladium und läuft autokatalytisch weiter. Tauchplattieren wird für die Herstellung der meisten Komponenten der Elektrolyse vorgezogen (EA 2009).

Es gibt in der Regel drei Stufen beim Tauchplattierungsverfahren: Entfetten, Aktivieren und Kupfer-Tauchplattieren. Die Plattierungslösung hat einen Kupfergehalt von 2 - 5 g/l, mit Natriumhydroxid (15 - 20 g/l), Komplexbildner (10 - 15 g/l) oder Tartraten (5 - 10 g/l) und Reduktionsmitteln, wie z. B. Formaldehyd (3 - 5 g/l). Die Nutzungsdauer der Verfahrenslösung ist durch die Ansammlung von Reaktionsprodukten begrenzt und ist proportional zur Durchzugsgeschwindigkeit der Komponenten (EA 2009). Citrat kann als Komplexbildner verwendet werden.

Tauchplattieren umfasst die Verwendung einer großen Menge an Wasser, das sowohl das Medium für das Verfahren selbst liefert, als auch für die daran anschließende Reinigung der Komponenten benötigt wird. Das Spülwasser wird zu einem gewissen Grad über die Verwendung zum Auffüllen der Plattierungstanks recycelt, es findet aber letztendlich ein Verlust durch das Verschleppen mit den Komponenten statt. Verbrauchte Flüssigkeiten können nur begrenzt aufgefüllt werden, bevor das Medium ausgetauscht werden muss. Wasserlöslicher Abfall wird für eine grundlegende Behandlung am Standort in das Abwasser geleitet (Absetzen und pH-Wert-Einstellung), bevor es in die kommunale Kläranlage eingeleitet wird, was durch das lokale Übereinkommen für das Einleiten kontrolliert wird (EA 2009).

Der Verbrauch von Citrat zur Oberflächenbehandlung von Metallen wird auf ca. 1000 t/Jahr geschätzt. Daher sind die Freisetzungen in die Umwelt denen im Reinigungsszenario (ES5) diskutierten nicht unähnlich, liegen aber in einem weitaus geringeren Maßstab vor. Daher wird es STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B
Citrics-Konsortium 195 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

als nicht notwendig erachtet die Umweltexposition weiter zu bewerten.

Für Arbeitnehmer werden keine Expositionen erwartet, die größer als diejenigen sind, die bei der Verwendung anderer Szenarien mit industrieller Anwendung diskutiert wurden. Die für diese Szenarien diskutierten grundlegenden Risikomanagementmaßnahmen gelten als ausreichend, um den sicheren Gebrauch zu gewährleisten. Die Gesundheit der Menschen wird nicht weiter diskutiert.

9.16 ES16: Verwendung in der Landwirtschaft

Gemäß dem Deskriptorensystem unter REACH sind die folgenden Produkttypen durch dieses allgemeine Szenario erfasst: PC12 Düngemittel und PC22 Rasen- und Gartenzubereitungen, inklusive Düngemittel.

Citratkomplexe von Eisen, Kupfer, Magnesium, Mangan und Zink werden verwendet, um den Mangel an diesen Mineralien im Boden zu beseitigen, da diese bei dem normalen pH-Wert des Bodens in Wasser löslich sind. Der lösliche Citratkomplex fördert den Übergang des metallischen Nährstoffs in die Wurzeln der Pflanze oder in das Blattwerk. Die biologische Abbaubarkeit von Zitronensäure ist für diese Anwendung wichtig (APAC 2009).

Eine allgemeine Methode zur Herstellung von Düngemitteln umfasst das Auflösen von Metallsulfaten in Wasser und Zitronensäure, mit anschließender Neutralisation mithilfe von Ammoniak. Dieses Verfahren kann in einer industriellen Einrichtung als Teil der Formulierung fester oder flüssiger Düngemittel/Pflanzennährstoffen durchgeführt werden. In diesem Fall ist Zitronensäure eine Zwischenverbindung. In diesem Fall muss das Metallcitrat oder Ammoniumcitrat für die gewerbliche Verwendung oder Verbraucherverwendung von Düngemitteln/Pflanzennährstoffen betrachtet werden. In diesem Kontext kann Magnesiumcitrat verwendet werden. Alternativ kann das Mischen von Düngemitteln auf Bauernhöfen stattfinden. In diesem Fall kann eine Exposition gegenüber fester oder flüssiger Zitronensäure bzw. festem oder flüssigem Metallcitrat vorliegen (einschließlich Natriumcitrat).

Citrate müssen auch als Dispergiermittel/Inhibitor von Kesselstein vorhanden sein, d.h. als Hilfsmittel bei der Zubereitung. Hinweise aus anderen Anwendungen, in denen Citrat als Hilfsmittel zur Kontrolle von Kesselstein/Dispergiermittel wirkt, lassen vermuten, dass es in der Formulierung in sehr kleinen Konzentrationen vorliegen kann, vielleicht ca. 1-20 ppm.

In jedem der oben genannten Fälle können die vermarkteten Produkte ein Feststoff (Granulat oder Pellets) oder eine Lösung sein. Die verwendeten Verfahren können z. B. der Transfer, Beladen, Mischen, Walzen/Streichen und Sprühen sein.

citraithaltige Pflanzennährstoffe können sowohl in gewerblichen Einrichtungen als auch beim Verbraucher verwendet werden. Die Produkte können Flüssigkeiten oder Granulat sein und

können gespritzt oder gegossen werden.

Citrate können in Pflanzenschutzprodukten und in Tierfutter verwendet werden; diese Anwendungen fallen jedoch nicht in den Rahmen von REACH.

In dieser Anwendung werden vermutlich höchstens 1500 Tonnen pro Jahr an Zitronensäure verwendet. Die Verwendung pro Standort ist nicht bekannt. Man sollte jedoch von einer weit verbreiteten Verwendung ausgehen. Im Worst Case kann eine Freisetzung der gesamten Menge STOFFSICHERHEITSBERICHT - [STOFFNAME] TEIL B

Citrics-Konsortium 196 ENDGÜLTIGE VERSION JULI 2010

einer Region erfasst werden, d. h. 1500 Tonnen/Jahr. Hiervon wird ein Teil in die landwirtschaftlichen Böden freigesetzt (90 %) und ein Teil in das Abwasser (10 %).

Eine regionale Freisetzung von $150 \times 1000/365 = 411$ kg/Tag in das Abwasser wird jedoch dem Modell hinzugefügt, und 3699 kg/Tag in die landwirtschaftlichen Böden wird implementiert.

Was die Gesundheit der Menschen betrifft liegt eine Exposition der Arbeitnehmer gegenüber wässrigen Formulierungen vor, für die keine gesundheitliche Gefahr identifiziert wurde.

Zusätzlich wurden die relevanten Expositionen für Lebenszyklusstadien mit höheren Expositionen berechnet. Daher wird kein Versuch einer Quantifizierung unternommen und es besteht auch kein Bedarf.

CHEMICAL SAFETY REPORT - [SUBSTANCE NAME] PART B

Citrates Consortium 197 FINAL VERSION JULY 2010

9.17 Verwendung in medizinischen Geräten

Citrate können in medizinischen Geräten verwendet werden, z. B. werden Citrate dem menschlichen Blut zur Verhinderung der Koagulation hinzugefügt. Das gesamte Blutentnahmeverfahren ist ein geschlossenes Verfahren, da die Sterilität bewahrt werden muss. Die Vorgänge werden von geschultem Personal in einer kontrollierten Umgebung durchgeführt. Daher geht man davon aus, dass Expositionen aus dieser Verwendung minimal sind und das Szenario wird für die menschliche Gesundheit und die Umwelt nicht weiter berücksichtigt.

9.18 Regionale Expositionskonzentrationen

Tabelle 9.50 zeigt die vorausgesagten regionalen Expositionskonzentrationen, die aus der Summe der regionalen PEC-Werte jedes Expositionsszenarios berechnet wurden. Eine Bioakkumulation muss für diesen Stoff nicht berücksichtigt werden, daher werden die regionalen Konzentrationen in der Nahrungskette nicht bewertet.

Tabelle 9.50: Regionale Expositionskonzentrationen

Vorhergesagte

regionale

Expositions-

Konzentrationen

Gemessene regionale

Expositionskonzentrationen

Erläuterung / Quelle der gemessenen Daten

Wert Einheit Wert Einheit

Süßwasser $1,52 \times 10^{-2}$ mg/l Keine

Information

verfügbar

Der Wert entspricht der Summe der regionalen PECWerte, die mit EUSES 2.1.1 berechnet wurden.

Meerwasser 1.41-3 mg/l Keine

Information

verfügbar

Der Wert entspricht der Summe der regionalen PECWerte, die mit EUSES 2.1.1 berechnet wurden.

Süßwassersedimente

$3,32 \times 10^{-1}$ mg/kg

TG

Keine

Information

verfügbar

Der Wert entspricht der Summe der regionalen PECWerte, die mit EUSES 2.1.1 berechnet wurden.

Meerwassersedimente

$2,60 \times 10^{-2}$ mg/l Keine

Information

verfügbar

Der Wert entspricht der Summe der regionalen PECWerte, die mit EUSES 2.1.1 berechnet wurden.

Landwirtschaftlicher

Boden

$3,19 \times 10^{-3}$ mg/kg

wwt

Keine

Information
verfügbar
Der Wert entspricht der Summe der regionalen PECWerte,
die mit EUSES 2.1.1 berechnet wurden.
Grünland 7,47 x 10⁻¹² mg/kg
wwt
Keine
Information
verfügbar
Der Wert entspricht der Summe der regionalen PECWerte,
die mit EUSES 2.1.1 berechnet wurden.
Luft 1,24 x
10⁻¹⁹
(mg/m³
)
Keine
Information
verfügbar
Der Wert entspricht der Summe der regionalen PECWerte,
die mit EUSES 2.1.1. berechnet wurden