

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: 2005-07-14
Überarbeitungsdatum: 2019-03-12
Druckdatum: 30.04.2019

1. STOFF-/ZUBEREITUNGS-und FIRMENBEZEICHNUNG

Bezeichnung der Zubereitung:

ADD RED

Stark desinfizierender Nassraumreiniger

Firmenbezeichnung:

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

Telefon 0664 121 57 58

Im Notfall: fabachem jederzeit

· **Handelsname: Phosphorsäuregemisch >25%**

· **CAS-Nummer:**

7664-38-2

· **EG-Nummer:**

231-633-2

· **Indexnummer:**

015-011-00-6

· **Registrierungsnummer** 01-2119485924-24

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

Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

· **Verwendung des Stoffes / des Gemisches**

Ausgangsprodukt für chemische Reaktionen

Hilfsmittel

Lebensmittelzusatz

Düngemittel

Metalloberflächenbehandlung

2. MÖGLICHE GEFAHREN

· 2.1 Einstufung des Stoffs oder Gemischs

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

Met. Corr.1 H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

Skin Corr. 1B H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

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

C; Ätzend

R34: Verursacht Verätzungen.

· Besondere Gefahrenhinweise für Mensch und Umwelt: entfällt

· 2.2 Kennzeichnungselemente

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

Der Stoff ist gemäß CLP-Verordnung eingestuft und gekennzeichnet.

· Gefahrenpiktogramme



GHS05

- Signalwort Gefahr
- Gefahrenhinweise

H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

- Sicherheitshinweise

P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.

P303+P361+P353 BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.

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

Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P405 Unter Verschluss aufbewahren.

P501 Entsorgung des Inhalts/des Behälters gemäß den örtlichen/regionalen/nationalen/internationalen Vorschriften.

- 2.3 Sonstige Gefahren
- Ergebnisse der PBT- und vPvB-Bewertung
- PBT: Nicht anwendbar.
- vPvB: Nicht anwendbar.

3. ZUSAMMENSETZUNG / ANGABEN zu BESTANDTEILEN

ABSCHNITT 3: Zusammensetzung/Angaben zu Bestandteilen

- 3.1 Chemische Charakterisierung: Stoffe

- CAS-Nr. Bezeichnung

7664-38-2 Phosphorsäure 60 - 85%

- Identifikationsnummer(n)

- EG-Nummer: 231-633-2

- Indexnummer: 015-011-00-6

64-18-2 Ameisensäure Flam. Liq. 3, H226; Acute Tox. 3, H331; Skin Corr. 1A, H314; Acute Tox. 4, H302

4. ERSTE HILFE-Maßnahmen

ABSCHNITT 4: Erste-Hilfe-Maßnahmen

- 4.1 Beschreibung der Erste-Hilfe-Maßnahmen

- Allgemeine Hinweise:

Mit Produkt verunreinigte Kleidungsstücke unverzüglich entfernen.

Vergiftungssymptome können erst nach vielen Stunden auftreten, deshalb ärztliche Überwachung mindestens 48 Stunden nach einem Unfall.

- nach Einatmen:

Frischlufzufuhr, bei Beschwerden Arzt aufsuchen.

Bei Bewusstlosigkeit Lagerung und Transport in stabiler Seitenlage.

- nach Hautkontakt:

Sofort mit Wasser und Seife abwaschen und gut nachspülen.

Ärztlicher Behandlung zuführen.

- nach Augenkontakt:

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

- nach Verschlucken: Reichlich Wasser nachtrinken und Frischluftzufuhr. Unverzüglich Arzt hinzuziehen.

- 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.

5. MASSNAHMEN ZUR BRANDBEKÄMPFUNG

ABSCHNITT 5: Maßnahmen zur Brandbekämpfung

- 5.1 Löschmittel
- Geeignete Löschmittel:
CO₂, Löschpulver oder Wassersprühstrahl. Größeren Brand mit Wassersprühstrahl oder alkoholbeständigem Schaum bekämpfen.
- Aus Sicherheitsgründen ungeeignete Löschmittel: Wasser im Vollstrahl.
- 5.2 Besondere vom Stoff oder Gemisch ausgehende Gefahren
Beim Erhitzen oder im Brandfalle Bildung giftiger Gase.
Bei Metallkontakt Freisetzung von Wasserstoff möglich. (Explosionsgefahr)
- 5.3 Hinweise für die Brandbekämpfung
- Besondere Schutzausrüstung:
Umgebungsluftunabhängiges Atemschutzgerät tragen.
Vollschutzanzug tragen.
- Weitere Angaben Kontaminiertes Löschwasser getrennt sammeln, darf nicht in die Kanalisation gelangen.

6. MASSNAHMEN BEI UNBEABSICHTIGTER FREISETZUNG

ABSCHNITT 6: Maßnahmen bei unbeabsichtigter Freisetzung

- 6.1 Personenbezogene Vorsichtsmaßnahmen, Schutzausrüstungen und in Notfällen anzuwendende Verfahren
Schutzausrüstung tragen. Ungeschützte Personen fernhalten.
Berührung mit der Haut, Kleidung, Augen vermeiden.
- 6.2 Umweltschutzmaßnahmen:
Nicht in die Kanalisation/Oberflächenwasser/Grundwasser gelangen lassen.
Bei Eindringen in Gewässer oder Kanalisation zuständige Behörden benachrichtigen.
- 6.3 Methoden und Material für Rückhaltung und Reinigung:
Mit flüssigkeitsbindendem Material (Sand, Kieselgur, Säurebinder, Universalbinder, Sägemehl) aufnehmen.
Neutralisationsmittel anwenden.
Für ausreichende Lüftung sorgen.
- 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.

7. HANDHABUNG und LAGERUNG

ABSCHNITT 7: Handhabung und Lagerung

- 7.1 Schutzmaßnahmen zur sicheren Handhabung
Nur in gut gelüfteten Bereichen verwenden.
- Hinweise zum Brand- und Explosionsschutz:
Das Produkt ist nicht brennbar.
Durch Reaktion mit Metallen wird Wasserstoff abgegeben. Explosionsgefahr.
- 7.2 Bedingungen zur sicheren Lagerung unter Berücksichtigung von Unverträglichkeiten
- Lagerung:
 - Anforderung an Lagerräume und Behälter:
Säurebeständigen Fußboden vorsehen.
Dicht verschlossen, kühl und trocken aufbewahren.
Nicht geeignetes Behältermaterial: Aluminium
In Chrom-Nickel-Stahl- oder Kunststofftanks unbeschränkt lagerfähig.
Nicht in Behältern aus Normalstahl oder Aluminium aufbewahren.
Bei extremer Kälte ist Kristallisation möglich. Durch Kristallisation und Aufschmelzen wird die Phosphorsäure in ihrer Qualität nicht verändert.
 - Zusammenlagerungshinweise: Nicht zusammen mit Alkalien (Laugen) lagern.
 - Weitere Angaben zu den Lagerbedingungen:
Behälter an einem gut gelüfteten Ort aufbewahren.
In gut verschlossenen Gebinden kühl und trocken lagern.
Vor Frost schützen.
- Lagerklasse:
 - VbF-Klasse: entfällt
- 7.3 Spezifische Endanwendungen Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

8. EXPOSITIONSBEGRENZUNG und PERSÖNLICHE SCHUTZAUSRÜSTUNG

ABSCHNITT 8: Begrenzung und Überwachung der Exposition/Persönliche Schutzausrüstungen

- Zusätzliche Hinweise zur Gestaltung technischer Anlagen: Keine weiteren Angaben, siehe Abschnitt 7.
- 8.1 Zu überwachende Parameter
- Bestandteile mit arbeitsplatzbezogenen, zu überwachenden Grenzwerten:
7664-38-2 Phosphorsäure (50-100%)
MAK Kurzzeitwert: 2 mg/m³
Langzeitwert: 1 mg/m³
- Zusätzliche Hinweise: Als Grundlage dienen die bei der Erstellung gültigen Listen.
- 8.2 Begrenzung und Überwachung der Exposition
- Persönliche Schutzausrüstung:
 - Allgemeine Schutz- und Hygienemaßnahmen:
Von Nahrungsmitteln, Getränken und Futtermitteln fernhalten.
Beschmutzte, getränkte Kleidung sofort ausziehen.
Vor den Pausen und bei Arbeitsende Hände waschen.
Berührung mit den Augen und der Haut vermeiden.
 - Atemschutz: Bei unzureichender Belüftung Atemschutz.
 - 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
Naturkautschuk (Latex)
Nitrilkautschuk
Butylkautschuk
Handschuhe aus PVC.
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: Dichtschließende Schutzbrille.
 - Körperschutz: Arbeitsschutzkleidung.

9. PHYSIKALISCHE und CHEMISCHE EIGENSCHAFTEN

Erscheinungsbild

Form:	flüssig
Farbe:	rosa - rot
Geruch:	mandelartig

Sicherheitsrelevante Daten

Wert	Einheit/Bestimmungsmethode
------	----------------------------

Zustandsänderung:	unter + 4°C. trübe und zäh
Schmelzpunkt:	n.a.
Siedepunkt:	> 100° C
Flammpunkt:	>100°C
Dichte:	1,085g/cm ³
Löslichkeit in Wasser:	unbegrenzt
Zündtemperatur:	n.a.
Viskosität:	12sec DIN-4-Becher
Dampfdruck:	< 22 hPa (20°C)
Explosionsgrenzen:	n.a.
pH Wert:	ca. < 2 bei 10gr/Lit. Wasser

* ABSCHNITT 9: Physikalische und chemische Eigenschaften
Hauptbestandteil:

-
- 9.1 Angaben zu den grundlegenden physikalischen und chemischen Eigenschaften
 - Allgemeine Angaben
 - Aussehen:
Form: flüssig
Farbe: rot
 - Geruch: nach Mandeln
 - Zustandsänderung
Schmelzpunkt/Schmelzbereich: 41,1 °C (1013 hPa; 98-100 % H₃PO)
 - Siedepunkt/Siedebereich: > 100°C.
 - Flammpunkt: Nicht anwendbar
 - Explosionsgefahr: Das Produkt ist nicht explosionsgefährlich.
 - Dampfdruck bei 20 °C: > 22 hPa
 - Dichte bei 20 °C: 1,085 g/cm³
 - Löslichkeit in / Mischbarkeit mit
Wasser: vollständig mischbar
 - 9.2 Sonstige Angaben Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

10. STABILITÄT und REAKTIVITÄT

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
Reaktionen mit Alkalien (Laugen).
Reaktionen mit Metallen unter Bildung von Wasserstoff.
- 10.6 Gefährliche Zersetzungsprodukte: Keine gefährlichen Zersetzungsprodukte bekannt.

11. ANGABEN zur TOXIKOLOGIE

ABSCHNITT 11: Toxikologische Angaben

- 11.1 Angaben zu toxikologischen Wirkungen
- Akute Toxizität:
· Einstufungsrelevante LD/LC50-Werte:
Oral LD50 1530 mg/kg (Ratte)
Dermal LD50 2740 mg/kg (Kaninchen)
- Primäre Reizwirkung:
· an der Haut: Ätzende Wirkung auf Haut und Schleimhäute.
- am Auge: Starke Ätzwirkung
- Sensibilisierung: Keine sensibilisierende Wirkung bekannt
- Zusätzliche toxikologische Hinweise:
Bei Verschlucken starke Ätzwirkung des Mundraumes und Rachens sowie Gefahr der Perforation der Speiseröhre und des Magens.

12. ANGABEN zur ÖKOLOGIE

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
für Fische - mittlere Mortalität pH 3-3,25 (96 h), *Lepomis macrochirus* (ohne Richtlinien) für Wasser-
Wirbellose - EC50 (48 h): > 100 mg/L - (OECD 202 - *Daphnia magna*) für Wasserpflanzen:
EC50 (72 h): > 100 mg/L - Wachstumsrate (OECD 201 - *Desmodesmus subspicatus* (Algen))
NOEC (72 h): 100 mg/L - Wachstumsrate (OECD 201 - *Desmodesmus subspicatus* (Algen))
- 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.
Darf nicht unverdünnt bzw. unneutralisiert ins Abwasser bzw. in den Vorfluter gelangen.

-
- 12.5 Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung
 - PBT: Nicht anwendbar.
 - vPvB: Nicht anwendbar.
 - 12.6 Andere schädliche Wirkungen Keine weiteren relevanten Informationen verfügbar.

13. HINWEISE zur ENTSORGUNG

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:
52103 nach ÖNORM S 2100
Säuren und Säuregemische, anorganisch
Entsorgungshinweise:
Chemisch-physikalische Behandlung: geeignet
Biologische Behandlung: nicht geeignet
Thermische Behandlung: nicht geeignet
Deponierung: nicht geeignet
- Europäischer Abfallkatalog
Abfallschlüsselnummern gemäß europäischem Abfallverzeichnis sind herkunftsbezogen definiert. Da dieses Produkt in mehreren Industriebranchen Anwendung findet, kann vom Hersteller keine Abfallschlüsselnummer vorgegeben werden. Die Abfallschlüsselnummer ist in Absprache mit dem Entsorger oder der zuständigen Behörde zu ermitteln.
- Ungereinigte Verpackungen:
- Empfehlung: Entsorgung gemäß den behördlichen Vorschriften.
- Empfohlenes Reinigungsmittel: Wasser, gegebenenfalls mit Zusatz von Reinigungsmitteln.

14. ANGABEN zum TRANSPORT

* ABSCHNITT 14: Angaben zum Transport

- 14.1 UN-Nummer
- ADR, IMDG, IATA UN1805
- 14.2 Ordnungsgemäße UN-Versandbezeichnung
- ADR 1805 PHOSPHORSÄURE, LÖSUNG
- IMDG, IATA PHOSPHORIC ACID, SOLUTION
- 14.3 Transportgefahrenklassen
- ADR
- Klasse 8 Ätzende Stoffe
- Gefahrzettel 8
- IMDG, IATA
- Class 8 Corrosive substances.
- Label 8
- 14.4 Verpackungsgruppe
- ADR, IMDG, IATA III
- 14.5 Umweltgefahren: Nicht anwendbar.
- 14.6 Besondere Vorsichtsmaßnahmen für den Verwender Achtung: Ätzende Stoffe
- Kemler-Zahl: 80
- EMS-Nummer: F-A,S-B
- Segregation groups Acids
- 14.7 Massengutbeförderung gemäß Anhang II des MARPOL-Übereinkommens 73/78 und gemäß IBCCode Nicht anwendbar.
- Transport/weitere Angaben:
- ADR
- Begrenzte Menge (LQ) 5L

15. VORSCHRIFTEN

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:

Der Grundstoff ist gemäß CLP-Verordnung eingestuft und gekennzeichnet.

- Gefahrenpiktogramme



GHS05

- Signalwort Gefahr
- Gefahrenhinweise

H290 Kann gegenüber Metallen korrosiv sein.

H314 Verursacht schwere Verätzungen der Haut und schwere Augenschäden.

- Sicherheitshinweise

P280 Schutzhandschuhe/Schutzkleidung/Augenschutz/Gesichtsschutz tragen.

P303+P361+P353 BEI BERÜHRUNG MIT DER HAUT (oder dem Haar): Alle kontaminierten

Kleidungsstücke sofort ausziehen. Haut mit Wasser abwaschen/duschen.

P305+P351+P338 BEI KONTAKT MIT DEN AUGEN: Einige Minuten lang behutsam mit Wasser spülen. Vorhandene Kontaktlinsen nach Möglichkeit entfernen. Weiter spülen.

P405 Unter Verschluss aufbewahren.

P501 Entsorgung des Inhalts/des Behälters gemäß den örtlichen/regionalen/nationalen/internationalen Vorschriften.

- 2.3 Sonstige Gefahren
- Ergebnisse der PBT- und vPvB-Beurteilung
- PBT: Nicht anwendbar.
- vPvB: Nicht anwendbar.

RID: Règlement international concernant le transport des marchandises dangereuses par chemin de fer (Regulations Concerning the International Transport of Dangerous Goods by Rail)

ICAO: International Civil Aviation Organization

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)

LC50: Lethal concentration, 50 percent

LD50: Lethal dose, 50 percent

- *Daten gegenüber der Vorversion geändert.

16. SONSTIGE ANGABEN

Gefährlicher Arbeitsstoff gemäß § 40 A.Sch.G. (BGB 450/1994) i.g.F. 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 0043(0)664 121 57 58 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 Einschulung können Sie nach Rücksprache mit einem Vertreter der Firma fabachem jederzeit: Grünes Telefon 0664 121 57 58 oder e-mail: office@fabachem.com

Historie dieses Dokuments

Datum	Status	Änderungsgrund	Autor
30.04.2019	Freigegeben	@(gemäß 2001/58/EG) ChemG.-ChemV, ADR, REACH	FA
30.04.2019	Freigegeben	ADR	FA



Österreichisches Erzeugnis



ABSCHNITT 2: Mögliche Gefahren

Expositionsszenarium – Herstellung der Phosphorsäure

1. Kurztitel des Expositionsszenariums

SU: 3, 8, 9

PROC: 5, 8a, 8b, 9, 10, 11, 13, 19, 25

PC und AC: Entfällt

ERC: 1

1.2. Verfahren und Tätigkeiten, die vom Expositionsszenarium abgedeckt werden.

Das vorliegende Szenarium setzt standardmäßige Arbeitsbedingungen des Bedienungs-, Technik- und Laborpersonals voraus. Das potenzielle Expositionsrisiko der Arbeitnehmer gegenüber der Wirkung der Phosphorsäure besteht während der Ausübung der täglichen Arbeitstätigkeiten, d.h. während der Verladung, Entladung, des Wiegens, der Mischung, der Reaktorenbefüllung, der Kontrolle der Prozessparameter, der Wartung und Reinigung der Ausstattung und der Reaktoren, Probennahme und der Laborteste.

1.3. Verwendungsbedingungen

Die Substanzmenge hängt von der konkreten Aktivität, die von einem professionellen Mitarbeiter ausgeübt wird. Die Angaben über die Verwendungs- und Betriebsbedingungen stammen von den europäischen Herstellern der Phosphorsäure. Anhand der vorgelegten Informationen wurde bestimmt, dass die in diesem Szenario angenommene maximale Expositionszeit 8 St./täglich beträgt, was einer Arbeitsschichtlänge entspricht, jedoch mit Vorbehalt, dass die potenzielle oder reale Exposition nicht ununterbrochen die ganze Arbeitsschicht über dauert. In Herstellungsbetrieben wird standardmäßig die flüssige Phosphorsäure in der Konzentration über 25 % hergestellt, wobei die Standardkonzentration über 75 % beträgt. In manchen Fällen ist die Phosphorsäure auch in fester Form hergestellt.

1.4. Risikomanagementmaßnahmen

1.4.1. Risikomanagementmaßnahmen zum Schutz der Arbeitnehmer

Die Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf Arbeitnehmer wurden in Tabelle 1 dargestellt. Die Phosphorsäure ist eine ätzende Substanz, daher beruhen die Risikomanagementmaßnahmen vor allem auf der Vermeidung des direkten Kontakts mit der Substanz. Aus diesem Grund wird die Anwendung der automatisierten und geschlossenen Zirkulationssysteme der Phosphorsäure in industriellen und gewerblichen Anwendungen empfohlen. Im Risikofall der Entstehung der Phosphorsäureaerosole soll auch der Atemschutz verwendet werden. Der Haut- und Augenschutz ist auch erforderlich.

Tabelle 1. Risikomanagementmaßnahmen zum Schutz der Arbeitnehmer

Vorbeugung der Verbreitung und bewährte Verfahren

Bewährte Verfahren: automatisierte und/oder geschlossene Prozesse.

Vorbeugung der Entstehung der Reizschwaden sowie auch der Zerstreuung und Splitter:

Geschlossene Systeme anwenden oder offene Behälter (z.B. mit Hauben) abdecken (bewährte Verfahren)

Durch Rohrleitungen transportieren, technische Befüllung/Leerung der Behälter mit Anwendung von automatischen Systemen (Saugpumpen, usw.) (bewährte Verfahren)

Zangen, lange Henkel zum Zweck der „Vermeidung des direkten Kontaktes mit Splittern“ anwenden (bei der Arbeit entsprechenden Abstand halten)“ (bewährte Verfahren)

An kühlen, trockenen und entsprechend belüfteten Stellen von alkalischen Produkten und Metallen entfernt lagern. Vor der direkten Sonnenbestrahlung schützen. Die Behälter nicht aufeinander lagern. Nicht in Gefrierpunkt-ähnlicher Temperatur lagern. (bewährte Verfahren).

Kompatible Stoffe: Rostfreier Stahl 316-L; Polyethylen hoher Dichte; Glas

Örtliche Absaugung und bewährte Verfahren

Örtliche Absaugung ist nicht erforderlich, bewährte Verfahren befolgen.

Allgemeine Belüftung

Die allgemeine Belüftung bildet ein bewährtes Verfahren, sofern örtliche Absaugung nicht angewandt worden ist Persönliche Schutzausrüstung unter normalen Arbeitsbedingungen

Atemschutz: Unter normalen Arbeitsbedingungen nicht erforderlich. Unter den Bedingungen, wo Dämpfe oder Schwaden entstehen, sollten Gesichtsmasken mit entsprechender Einlage gegen anorganische Säure verwendet werden.

Handschutz: Dichte, chemiebeständige Schutzhandschuhe (erforderlich):

o Stoff: Chloropren-Handschuhe

- Augenschutz: Chemiebeständige Schutzbrille oder Gesichtsschutz sollten getragen werden. (erforderlich)
 - Beim Splitterrisiko soll entsprechende säurebeständige Schutzkleidung und Schuhe aus natürlichem Kautschuk getragen werden (erforderlich)
- Sonstige Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf Arbeitnehmer
- Folgende Maßnahmen sollten angewandt werden: Arbeitnehmer, die vom Prozess/Expositionsbereich betroffen sind, sollten entsprechend in Bezug auf
 - a) ständige Anwendung des Atemschutzes sowie
 - b) Eigenschaften der ätzenden Substanzen, insbesondere die Auswirkungen der Exposition gegenüber der Phosphorsäure durch Atemwege sowie
 - c) die Notwendigkeit, die vom Arbeitgeber bestimmten Sicherheitsverfahren zu befolgen, geschult werden
 - Der Arbeitgeber ist verpflichtet, angemessene persönliche Schutzausrüstung und die Aufsicht über ihre richtliniengemäße Anwendung zu sichern

1.4.2 Risikomanagementmaßnahmen zum Schutz der Umwelt

Risikomanagementmaßnahmen zum Schutz der Umwelt beruhen auf der Vorbeugung gegen unkontrollierte Freisetzung der Phosphorsäurelösungen in die Kommunalabwasseranlagen oder Grundwasser, die erhebliche Änderungen des pH-Wertes verursachen können.

Manche Hersteller in Europa haben den Prozess der vollständigen Abwasserbeseitigung, wenn jedoch die Abwassereinleitung unvermeidlich ist, ist eine regelmäßige Kontrolle des pH-Wertes vor und während der Einleitung von Produktionsabwasser in die Wasserbehälter erforderlich. Grundsätzlich soll die Abwassereinleitung so durchgeführt werden, so dass die Änderungen des pH-Wertes in Oberflächengewässer reduziert sind.

Grundsätzlich vertragen die meisten Wasserorganismen den pH-Wert im Bereich 6-9. Die oben genannten Angaben entsprechen der Beschreibung der standardmäßigen OECD-Teste an Wasserorganismen.

Unter einigen europäischen Unternehmen, die im Rahmen des FARM-Konsortiums wurde eine interne Prüfung durchgeführt, deren Zweck war, gemeinsame Verfahren hinsichtlich der Risikomanagementmaßnahmen zum Schutz der Umwelt zu bestimmen. In 76 Prozent der Fälle, in denen die Phosphorsäure in Industriebetrieben angewandt wurde, erfolgt die Abwasserverwertung im Gebiet des Betriebes. Der durchschnittliche pH-Wert von Abwasser beträgt 7,6, und in 87 Prozent der Fälle überschreitet der pH-Wert den Bereich 6-9 nicht.

1.4.3. Abfallmanagementmaßnahmen

Die Abfälle der Phosphorsäure können wieder verwendet oder in die industrielle Abwässer eingeleitet werden oder, falls nötig, weiter neutralisiert werden (siehe Risikomanagementmaßnahmen zum Schutz der Umwelt). Es wurde angenommen, dass die Phosphorsäure in festen Abfällen weder in der Atmosphäre hinsichtlich des niedrigen Dampfdrucks vorkommt. Im Zusammenhang damit, es bestehen keine besonderen Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Freisetzung in die Atmosphäre.

2. Expositionsabschätzung

2.1. Exposition der Arbeitnehmer

Die Phosphorsäure ist eine ätzende Substanz. Während der Handhabung mit ätzenden Substanzen und Zubereitungen ist die Anwendung von Schutzhandschuhen als Schutz gegen direkten Kontakt mit der Haut pflichtmäßig (Splitter, u. ä.). Direkter Kontakt ist verboten, daher wurde angenommen, dass täglich wiederholte Exposition durch den Hautkontakt minimal ist, was dem Vorgang in Bezug auf ätzende Substanzen in der Neuen und Geltenden Richtlinie bezüglich der Substanzen (z. B. NaOH EU RAR, 2007). Exposition durch den Hautkontakt mit Zubereitungen mit der Phosphorsäure in Konzentration von > 25 % wird nicht quantitative abgeschätzt, weil die Phosphorsäure keine stark ätzende Substanz ist. Es soll betont werden, dass im vorliegenden Szenarium die Phosphorsäure in der Konzentration von unten 25 % nicht berücksichtigt wurde.

Die Augenexposition kann durch den Haut-Augen-Kontakt erfolgen, wobei sie nicht quantifiziert wird. Grundsätzlich kann die Augenexposition vermieden werden, indem man Schutzbrille verwendet. Eine örtliche Absorption der Phosphorsäure kann durch Schlucken, Einatmen und Hautkontakt erfolgen. Soll die Absorption vorkommen, verbreitet sich die Phosphorsäure schnell im Organismus als Phosphat, das in allen Organismen vorkommt, und sein Verhalten im menschlichen Organismus reguliert wird. Im Zusammenhang damit, sollen keine allgemeinen Körpersymptome nach der Exposition gegenüber Phosphorsäure durch Hautkontakt oder Atemwege erwartet werden.

Die Phosphorsäure ist anhand des niedrigen Dampfdruckes charakterisiert, was bedeutet, dass ihre Konzentration in der Atmosphäre niedrig ist.

Keine vorhandenen Angaben zur Exposition durch Atemwege. In Hinsicht darauf, wurden Modellschätzungen in Bezug auf lang anhaltende Exposition der Arbeitnehmer angenommen, die bei der Anwendung des Werkzeugs ECETOC TRA bestimmt worden sind.

Modellschätzungen

In den ECHA-Leitlinien zu den Informationsanforderungen funktioniert ECETOC TRA als bevorzugtes Werkzeug der Stufe 1 (Tier 1). ECETOC TRA dient zur Bestimmung der Exposition durch Atemwege gegenüber der Wirkung von Dämpfen und Aerosolen im Rahmen von aller Prozesskategorien (PROC). In Tabelle 2 wurden Voraussetzungen bezüglich der Operationsbedingungen hinsichtlich der Anwendung von ECETOC TRA-Parametern im Worst-Case-Szenarium dargestellt. Die Daten wurden bestimmt für: den niedrigen Dampfdruck (4 Pa), > 4 Stunden täglicher Exposition, mangelnde örtliche Absaugung (LEV) sowie mangelnde Schutzausrüstung der Atemwege.

Tabelle 2: Zusammenfassung der im Modellwerkzeug ECETOC TRA angewandten Voraussetzungen.

Verfahrenskategorien PROC

PROC 1, 2, 3, 4, 8b, 9, 15

A – Flüssigkeit

PROC 1, 2, 3, 4, 8b, 9, 15

B – Festkörper

Umgebungsbedingungen gewerblich

Aggregatzustand der Substanz:

ist es ein Festkörper?

nein

Stäuben bei der Verarbeitung (Substanzkonzentration in der Zubereitung)

Niedrige Staubemission

Wirkungszeit > 4 Stunden > 4 Stunden

Anwendung von Entlüftung Innerhalb der Räume, ohne örtliche Absaugung

Innerhalb der Räumen, ohne örtliche Absaugung

Atemschutz: nein

Substanzkonzentration in der Zubereitung > 25 %

Zusammenfassung der Expositionswerte

Tabelle 3 stellt die Expositionskonzentrationen der Arbeitnehmer samt der Begründung dar.

Tabelle 3: Zusammenfassung der Expositionskonzentrationen der Arbeitnehmer Expositionsweg
Konzentrationen

Begründung

Exposition durch den Hautkontakt (in mg/cm²) unerheblich

Gemäß der Verordnung CLP über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und chemischen Gemischen Nr. 1272/2008 Anhang VI Tabelle 3.1, ist die Phosphorsäure eine ätzende Substanz in der Konzentration über 25%. In der Hinsicht darauf, sind wirksame Kontrollmittel vorhanden, die der Exposition durch Hautkontakt vorbeugen. Zusätzlich kann beim Umgang mit ätzenden Substanzen die Anwendung von Schutzkleidung und -handschuhen erwogen werden.

Hersteller informieren über die Anwendung von Schutzhandschuhen, daher ist die tägliche Exposition durch den Hautkontakt gegenüber kommerziellen Produkten als unerheblich angesehen.

(a) Exposition durch Atemwege

– Herstellung der flüssigen Phosphorsäure (in mg/m³) 3.75 E -01

Modellabschätzungen anhand ECETOC TRA.

(b) durch Atemwege –

Festkörper (w mg/m³) 5.00E-01

Modellabschätzungen anhand ECETOC TRA. Der maximale Schätzwert wurde berücksichtigt.

Anhand ECETOC TRA wurden identische Expositionswerte durch Atemwege für alle modellierten

Verfahrenskategorien PROC bei der Herstellung der flüssigen Phosphorsäure berücksichtigt. Der

Schätzwert beträgt 3.75E-01 mg/m³. Anhand ECETOC TRA wurden verschiedene Expositionswerte

durch Atemwege bei der Herstellung der Phosphorsäure in fester Form, mit niedriger Staubemission

berücksichtigt. Bei weiteren Berechnungen wurde das meist pessimistische Szenarium angenommen:

Expositionswerte durch Atemwege bei der Herstellung der Phosphorsäure in fester Form, mit niedriger Staubemission betragen 5.00E-01 mg/m³.

Expositionswerte durch Atemwege bei der Herstellung der Phosphorsäure in flüssiger und fester Form,

mit dem ECETOC TRA-Werkzeug ermittelt, wurden in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Mit ECETOC TRA ermittelte Expositionsabschätzungen

Verfahrenskategorie

n PROC

H₃PO₄, Flüssigkeit, > 25%

Expositionsabschätzung durch Atemwege (in mg/ m³)

H₃PO₄, Festkörper, niedrige Staubemission

Expositionsabschätzung durch Atemwege (in mg/m³)

PROC 1 3.75E-01 1.00E-02

PROC 2 3.75E-01 1.00E-02

PROC 3 3.75E-01 1.00E-01

PROC 4 3.75E-01 5.00E-01

PROC 8b 3.75E-01 1.00E-01

PROC 9 3.75E-01 1.00E-01

PROC 15 3.75E-01 1.00E-01

2.2. Indirekte Exposition des Menschen über die Umwelt (durch den Verdauungstrakt)

Die Absorption der Phosphorsäure mit dem Trinkwasser ist nicht relevant in Bezug auf die

Phosphorsäure, weil die Substanz im Trinkwasser infolge des pH-Effekts nicht vorkommt (siehe

Umgebungsexposition). Die Exposition gegenüber der Phosphorsäure durch die Freisetzung in die

Umwelt ist relevant nur in lokalem Umfang, wobei die Phosphorsäure den pH-Wert ändert und das

lokale pH beträgt ungefähr 3. Der Einfluss auf den pH-Wert infolge der lokalen Freisetzung wird im

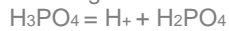
Empfangswasserbehälter im regionalen Umfang infolge der Volumenunterschiede neutralisiert. Die

Phosphorsäure löst sich leicht auf und dissoziiert, daher ist die Bioakkumulation nicht relevant.

Im Zusammenhang damit ist die indirekte Exposition des Menschen über die Umwelt in Bezug auf die Phosphorsäure (durch den Verdauungstrakt) nicht relevant.

2.3. Die Umweltexposition

Das Verhalten der Phosphorsäure in der Umwelt (natürliche Wandlungen) wurde entsprechend untersucht: die Phosphorsäure dissoziiert allmählich in dem Maße, wie der pH-Wert von ca. 3.0 bis über 7.0 steigt.



Das Anion nach der Dissoziation der ersten Stufe, H_2PO_4^- , bildet das Anion des Dihydrogenorthophosphats (V).

Das Anion nach der Dissoziation der zweiten Stufe, HPO_4^{2-} , bildet das Anion des Phosphorwasserstoffes (V).

Das Anion nach der Dissoziation der dritten Stufe, PO_4^{3-} , bildet das Anion des Phosphats oder (Ortho)phosphats (V). (pKa 2.2; pKa 7.2; pKa 12.3).

Der natürliche pH-Wert kann erheblich je nach Wasserökosystem und seiner Empfindlichkeit unterschiedlich sein.

Der pH-Wert wird infolge der Freisetzung anthropogener Herkunft der Phosphorsäure durch die Pufferkapazität des Empfangswasserbehälters beeinflusst. Die Phosphorsäure kann den pH-Wert des Wassers beeinflussen, was mit beobachteten toxischen Auswirkungen auf Wasserorganismen verbunden sein kann. Die Organismen zeigen Adaptationsfähigkeit an bestimmte Bedingungen auf: Der standardmäßige pH-Bereich der taxonomischen Hauptkategorien (Algen, Krebstiere, Fische) beträgt 6-9.

In Hinsicht darauf, wird der Haupteinfluss auf Organismen / Ökosysteme mit eventuellen Änderungen des pH-Wertes infolge der Freisetzung der Phosphorsäure verbunden sein. Direkte Auswirkungen werden nur im lokalen Umfang bestimmt, weil es angenommen wurde, dass Auswirkungen der Freisetzung dieser Art jeweils im regionalen und kontinentalen Umfang neutralisiert werden.

Die Phosphorsäure wird wegen der hohen Wasserlösbarkeit und des niedrigen Dampfdrucks vor allem im Wasser vorkommen. Bei der Einschätzung der Exposition des Wasserkompartiments werden STP- und WWTP-Kläranlagen berücksichtigt, falls zutreffend.

Relevante Emissionen in die Atmosphäre bzw. die Exposition gegenüber der Luft sind wegen des niedrigen Dampfdrucks der Phosphorsäure unwahrscheinlich. Es werden auch keine relevanten Emissionen in das terrestrische Ökosystem als auch Expositionen gegenüber terrestrisches Ökosystem vorhergesehen. Das Emissionsniveau in den Agrarböden wird durch den Schlammmzufuhrweg, weil keine Sorption der Phosphorsäure in die bestimmten Stoffe in den Kläranlagen beobachtet wird.

Die angenommene Verfahrensweise entspricht den in EU RAR angegebenen Informationen bezüglich NaOH (2007), ist die Risikobewertung nur für die Wasserumwelt relevant, eventuell bei der Berücksichtigung der Kläranlage, weil bei den NaOH-Emissionen in den verschiedenen Etappen (Herstellung, Anwendung) vor allem Wasser (Abwasser/Ablaufwasser) anberührt wird. Die Auswirkung auf die Wasserumwelt und die Risikobewertung galten vor allem im Falle der Auswirkung auf Organismen / Ökosysteme in der Form von eventuellen Änderungen des pH-Wertes infolge der OH-Freisetzung, weil die Ionentoxizität Na^+ wahrscheinlich irrelevant im Vergleich zu potenzieller Auswirkung auf den pH-Wert sein wird.

2.3.1. Freisetzung in die Umwelt

Die Herstellung der Phosphorsäure kann Emissionen in die Wasserumwelt als auch örtlichen Zuwachs der Phosphatkonzentration mit der gleichzeitigen Senkung des pH-Wertes in der Wasserumwelt verursachen.

Falls der pH-Wert nicht neutralisiert ist, kann die Freisetzung der Abwässer aus den die Phosphorsäure herstellenden Betrieben die Senkung des pH-Wertes im Empfangswasserbehälter verursachen. Standardmäßig werden sehr häufige pH-Messungen des Produktionsabwässers durchgeführt, die einfach neutralisiert werden können. Diese Tatsache wurde in einer Prüfung Anfang 2010 unter europäischen Herstellern der Phosphorsäure bestätigt, unter denen 76 % bestätigten, dass der Prozess der Abwasserwertung (Neutralisierung) im Herstellungsbetrieb erfolgt. 62 % der untersuchten Unternehmen wiesen darauf hin, dass die Neutralisierung durch Vorschriften erfordert ist. Anhand der gesammelten Daten wurde festgestellt, dass der durchschnittliche pH-Wert 7,6 beträgt. In Bezug auf pKa, kommt in der Umwelt HPO_4^{2-} , und nicht die Phosphorsäure am häufigsten vor.

Im Bereich der Emission der Phosphationen (P) in die Umwelt, soll die Einleitung, die mit der Phosphorsäureherstellung und seiner Verwendung durch Nutzer (Industrie, Verbraucher) im Zusammenhang mit der Einleitung von anderen Phosphaten, die in Industriesubstanzen, Stoffwechselprodukten menschlicher und tierischer Herkunft, in Phosphordüngemitteln oder in natürlichen, organischen Stoffwechselprodukten enthalten sind, analysiert. All die oben genannten Quellen werden in der Umwelt bis auf Grundionen der (Ortho)phosphats (V) (PO_4) hydrolysiert und/oder metabolisiert, grundsätzlich in auf eine vereinfachte Weise bestimmten Gramm oder Tonnen des Phosphors P. Die Emissionen aus der Herstellung oder Verwendung der Phosphorsäure sind irrelevant im Vergleich zu dem Umfang von diesen Phosphorquellen (mit der Ausnahme der Umgebung der Herstellungsorte von der Phosphorsäure, in denen große Mengen der Phosphorsäure verwendet werden): Die Emissionen von P in die Umwelt in Europa betragen ungefähr 1,2 Millionen Tonnen P – jährlich vor der Abwasserklärung und ungefähr 400000 Tonnen P / jährlich nach der Klärung.

In den Stadtgebieten in Europa können die meisten Emissionen von P in die Grundwässer aus den Kommunalabwasseranlagen stammen, während in den Agrargebieten stammen die meisten Emissionen aus dem Landwirtschaftssektor (Bodenerosion und Ebbe, Tierzucht). In Industrieabwasser sind die menschlichen Stoffwechselprodukte die größte P-Quelle (ca. 1,5 g P / Person / täglich). Die Emissionen der (Ortho)phosphationen (V) aus der Phosphorsäure können zusätzliche geringe Quelle als Ergänzung für andere Quellen bilden. P ist nicht toxisch und hat keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt, mit der Ausnahme von einer Situation, in deren „Eutrofisation“, d.h. Düngungsanwendung erfolgt, die übermäßige bzw. ungewünschte Ansammlung von Algen und Pflanzen verursachen kann. Die Frage der Eutrofisation wurde in den Voraussetzungen bezüglich der EU Abwasserklärung berücksichtigt.

Die meisten Abfälle, die durch kleine Betriebe, die die Phosphorsäure verwenden, erzeugt werden und die meisten Kommunalabfälle werden in die Kommunalabwasseranlagen geleitet. Die EU-Vorschriften (Richtlinie 1991/271 über die Behandlung von kommunalem Abwasser) erfordern die Beseitigung von Phosphat (P) aus dem kommunalem Abwasser, mit der Ausnahme von sehr kleinen Konurbationen (> 10 000 Einwohner = Bevölkerung ca. 6 000 mit der Berücksichtigung von einigen kleinen Herstellungs- und Handelsbetrieben), in Bezug auf die Emissionen in das Wasser, das potenziell eutrofisationsanfällig ist. Dieselbe Anforderung wurde in der Wasserrahmenrichtlinie 2000/60 berücksichtigt, indem zusätzlich auch Anforderung über die Abwasserklärung in kleinen Konurbationen beschlossen wurde, sofern dies zur Erreichung der Zielwerte bezüglich der Wasserqualität nötig ist.

Große Betriebe, die die Phosphorsäure verwenden und die an die Kommunalabwasserklärungsanlagen nicht angeschlossen sind und die erhebliche lokale Emissionen erzeugen können, können speziellen Anforderungen in Bezug auf die Abwasserklärung unterliegen, die die Neutralisierung und Milderung der Auswirkungen der P-Freisetzung sichern. In den USA, beurteilte Morley (1999) die Angaben der amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA über die Emissionen der Phosphorsäure aus Herstellungs- und Industriebetrieben, die der Meldungspflicht gemäß dem Wasserbehältern dank dem Gleichgewicht zwischen dem Kohlenstoffdioxid-Gehalt (CO₂), dem Hydrogencarbonat-Ion (HCO₃⁻) und dem Carbonat-Ion (CO₃²⁻) vor:

3
3
3

amerikanischen Emissionsregister für Toxische Stoffe (Toxic Release Inventory) unterliegen, indem er anerkannte, dass kein Potenzial für die Auslösung der Eutrofisation der Grundwässer besteht. In globalem Umfang betragen P-Emissionsschätzwerte 16 Mio. Tonnen P/jährlich (+/- 50 %) vor der Abwasserklärung. Umgerechnet in Bevölkerung macht es 1 167 000 Tonnen P/jährlich in der EU (501 Mio. vs.

6 868 Mio.) aus. In Großbritannien betragen die Emissionsschätzwerte in die Oberflächenwässer nach der Abwasserklärung 42 000 Tonnen/jährlich, was 393 000 Tonnen P/jährlich in der EU in Bezug auf die Bevölkerung (53 Mio. in England, Wales und Schottland vs 501 Mio. in der EU).

2.3.2 Die Expositionskonzentration in den Kläranlagen (WWTP)

Die Abwasserklärung erfolgt standardmäßig nicht in biologischen Kläranlagen (WWTPs). Die Phosphorsäure dissoziiert in H⁺ und PO₃⁴⁻ und wird vor der Abwasserklärung in der WWTP-Kläranlage neutralisiert.

2.3.3. Die Expositionskonzentration im Wasserkompartiment in pelagischen Zonen

In Hinsicht auf hohe Wasserlösbarkeit und den niedrigen Dampfdruck, kommt die Phosphorsäure vor allem im Erdboden (Migration in den Grundwasserspiegel) und in den Wasserkompartimenten vor: an diesen Stellen dissoziiert die Phosphorsäure allmählich und beeinflusst den pH-Wert im Empfangselement, abhängig von der Pufferkapazität des Empfangswasserbehälters. Je höher Pufferkapazität des Wassers, desto niedriger die Auswirkung auf den pH-Wert.

Grundsätzlich beugt die Pufferkapazität den Änderungen des Säuregrades bzw. Alkalität in natürlichen O₃) u Ion (CO₃) CO₂ + H₂O HCO⁻ + H⁺

(pK_{a1} = 6,35)

HCO⁻

CO₃

2-

+ H⁺

(pK_{a2} = 10,33)

Falls der pH-Wert beträgt < 6, so ist das nichtionisierte CO₂ die dominante Verbindung, und die Gleichgewichtsreaktion beeinflusst erheblich die Pufferkapazität. Falls der pH-Wert im Bereich 6-10 eingehalten wird, dann überwiegt das Hydrogencarbonat-Ion (HCO⁻), falls jedoch der pH-Wert > 10 beträgt, ist das Carbonat-Ion (CO₃²⁻) überwiegend.

In den meisten natürlichen Wasserbehältern reichen die pH-Werte von 6-10, daher sind die Konzentration des Hydrogencarbonats und die Gleichgewichtsreaktion zweiter Stufe von höchster Bedeutung für die Pufferkapazität (Rand, 1995; De Groot and Van Dijk, 2002; OECD, 2002). UNEP (1995) hat die Konzentration des Hydrogencarbonats in der Gesamtzahl von 77 Flüssen von Süd- und Nordamerika, Asien, Afrika, Europa und Ozeanien dargestellt. Die Konzentrationen betragen im 10-Perzentil, durchschnittlich und im 90-Perzentil entsprechend 20, 106 und 195 mg/l (OECD, 2002). Die Alkalität, die als Wasservolumen, das die Säure neutralisiert (d.h. die Annahme von Protonen) bestimmt ist, daher den Gehalt der Bestandteile in Bezug auf ihre Qualität und Menge bestimmt und die Änderung des pH-Wertes in Richtung Neutralität verursacht, wurde für den Wert > 99% anhand der Konzentration des Hydrogencarbonats (HCO₃²⁻), des Carbonats (CO₃) und des Hydroxids (OH⁻)

(Rand, 1995), mit dem Hydrogencarbonats als dominanter Substanz für den pH-Wert im Bereich 6-10 (siehe oben) bestimmt. Das Hydroxid ist relevant nur im alkalischen Wasser. Die Alkalität wird anhand der Titration Säure/Base bzw. der Calciumkonzentration bestimmt (De Schampelaere et al., 2003; Heijerick et al., 2003):

$\text{Log (Alkalität in eq/l)} = - 0,2877 + 0,8038 \text{ Log (Ca in eq/l)}$

Im Falle der Emissionen in das Oberflächenwasser, wird die Sorption in die festen Partikel und Bodensatz gemäß dem Flüchtigkeitsmodell (Estimation Program Interface) gering sein.

In Hinsicht darauf, kann die Umweltbeurteilung auf das Wasserkompartiment begrenzt werden.

Im Wasserkompartiment dissoziiert die Phosphorsäure allmählich in dem Maße, wie der pH-Wert von ca. 3.0 bis über 7.0 steigt.

$\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^- = 2\text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-} = 3\text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$ (entsprechend pKa 2.2; pKa 7.2; pKa 12.3)

Der Verlust des dritten H⁺ erfolgt grundsätzlich nur unter alkalischen Bedingungen. Unter den erwähnten Umweltbedingungen im pH-Bereich (pH 5 bis pH 8) überwiegen einwertige und zweiwertige Phosphate. Es können erhebliche Unterschiede im natürlichen pH-Wert auftreten, so ähnlich wie in der Empfindlichkeit der Organismen, die sich an so eine Änderung anpassen. Der pH-Bereich, der 6-9 beträgt, kann grundsätzlich als sicher für Wasserorganismen angesehen werden.

Anhand der neutralisierten Emissionen in die Umwelt und das Verhalten im Wasserkompartiment (wie oben erwähnt), wurde keine Wirkung auf die Wassermwelt im Empfangsbehälter festgestellt.

2.3.4. Expositionskonzentration im Bodensatz

Der Bodensatz wurde in der Expositionsbeurteilung nicht berücksichtigt, weil die Exposition durch Bodensatz in Bezug auf die Phosphorsäure nicht relevant ist. Im Falle der Emissionen in das Wasserkompartiment dissoziiert die Phosphorsäure in H⁺ und PO₃₋₄. Die Phosphorsäure wird wegen der hohen Wasserlösbarkeit und des niedrigen Dampfdrucks vor allem im Wasser vorkommen (Flüchtigkeitsmodell, Estimation Program Interface). In Hinsicht auf das Obige die Absorption in die bestimmten Stoffe bzw. Fläche wird nicht erfolgen (Manahan, 1993).

2.3.5. Expositionskonzentrationen im Erdboden und Grundwässern

Das Landkompartiment wurde in der Expositionsbeurteilung nicht berücksichtigt, weil es in Bezug auf die Phosphorsäure nicht relevant ist. In Bezug auf das Verhalten der Phosphorsäure im Erdboden, sind folgende Angaben zugänglich. Nach der Freisetzung in den Erdboden, sickert die Phosphorsäure in tiefere Bodenschichten, mit höherer Geschwindigkeit in niedrigeren Konzentrationen wegen niedrigerer Viskosität. Beim Sichern in den Erdboden, löst die Phosphorsäure manche Stoffe, die im Erdboden versammelt sind (insbesondere Stoffe auf Carbonat-Basis). In gewissem Maße wird die Säure mit möglicher Absorption von Protonen und Phosphat-Ionen neutralisiert. Erhebliche Säuremengen werden in Richtung des Grundwasserspiegels sickern.

Nach dem Erreichen des Grundwasserspiegels wird die Säure weiterhin in Richtung des Durchflusses der Grundwässer sickern, wo sie zerstreut und verdünnt sein wird (Phosphorsäure, Toxnet).

2.3.6. Luftkompartiment

Das Luftkompartiment wurde in der Expositionsbeurteilung nicht berücksichtigt, weil es in Bezug auf die Phosphorsäure nicht relevant ist. Die Freisetzung der Phosphorsäure ist gering wegen des niedrigen Dampfdruckes. Die Phosphorsäure kommt in der Atmosphäre in der Partikelphase nicht vor und kann trockener oder nasser Deposition unterliegen. In Hinsicht darauf, geringe Emissionen der Phosphorsäure gelten überwiegend für den Erdboden und Wasser, worauf auch das Flüchtigkeitsmodell hinweist (Berechnungen gemäß Mackay, Level III, Estimation Program Interface).

2.3.7. Expositionskonzentration in Bezug auf die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)

Bioakkumulation in Organismen ist nicht relevant in Bezug auf die Phosphorsäure. Phosphor ist grundsätzlich ein begrenzender Nährstoff in Ökosystemen und ein Grundnährstoff in Mikroorganismen, Pflanzen und Tieren. Die Phosphorverbindungen sind ein wesentliches Element der lebendigen Materie und alle Organismen eine bestimmte Menge des Phosphors enthalten, jedoch ist die übermäßige Bioakkumulation wegen der natürlichen Stoffwechselprozesse der Grundnährstoffen nicht möglich (Frausto da Silva & Williams, 1991). In Hinsicht darauf ist es nicht nötig eine Risikobewertung der sekundären Vergiftung durchzuführen.

Expositionsszenarium – industrielle Anwendung der Phosphorsäure

1. Kurztitel des Expositionsszenariums

SU: 3, 8, 9, 10, 15, 16, 17

PROC: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8a, 8b, 9, 10, 13, 14, 15, 19, 22, 23

PC: PC0, PC1, PC7, PC9a, PC9b, PC13, PC14, PC19, PC20, PC21, PC23, PC24, PC25, PC26, PC32, PC34, PC35,

PC37, PC39

AC: Entfällt

ERC: 2, 3, 4, 6a, 6b, 6d

2. Aktivitäten, Verfahren und Verwendungsbedingungen im Expositionsszenarium enthalten

Der größte Verbrauch von der Phosphorsäure wird bei der Herstellung von Phosphorsalzen (Phosphorsäure) im Gegensatz zum direkten Verbrauch in der Form von Säure verzeichnet. Marktunterschiede beziehen sich auf den Reinheitsgrad der Säure. Die Hauptanwendungen sind bei der Herstellung von Düngemitteln (ca. 80 %) und Futtermittel-Zusatzstoffe (8 %). Pure Phosphorsäure ist bei der Herstellung von industriellen Phosphaten, insbesondere von Natrium-, Kalium-, Kalzium- und Ammonsalzen sowie bei der Flächenverarbeitung verwendet. In der Lebensmittelindustrie ist die Phosphorsäure bei der Herstellung von Phosphatsalzen zum Versauern von Getränken und

Lebensmitteln (BREF for the Manufacture of Large Volume Inorganic Chemicals – Ammonia, Acids and Fertilisers 2007) verwendet.

Die Phosphorsäure und ihre Salze sind auch bei der Herstellung von Detergenzien und Pharmazeutika verwendet.

Unten wurden einige industrielle Anwendungen der Phosphorsäure dargestellt, die im vorliegenden Expositionsszenarium berücksichtigt wurden:

Zubereitung und Synthese vor allem in kontinuierlichen, geschlossenen Herstellungsprozessen bei der Anwendung von standardmäßigen Herstellungsmaßnahmen (Verladung, Abladung, Abtasten, u. ä.) verwendet. Offene Serienprozesse wurden auch berücksichtigt.

Anwendung bei der Verarbeitung von Metallflächen, offenen Anwendungen in Industriebetrieben für Metallreinigung und -polieren, Rostbeseitigung, Korrosion, Fertigungsverarbeitung (Reinigungsspäne, Plasmabildschirme, Autoindustrie, u. ä.)

Anwendung als Reinigungsmittel für Ausstattung und Systeme in der Lebensmittelindustrie und Ernährungs- und Agrarindustrie sowie in anderen Industriesektoren, in denen Bespritzung, Übertragung und Auftragung von Substanzen mit Walzen und Pinseln Anwendung finden.

Anwendung als Hilfsmittel in Verarbeitungsprozessen, insbesondere in Labors, d.h. als Regulierungsmittel des pH-Wertes, Neutralisierungs- und Oxidierungsmittel. Anwendung in verschiedenen Industriesektoren, insbesondere bei der Herstellung von Textilien, Fasermasse und Papier, Lebens- und Futtermitteln, Batterien, Aktivkohle und Kaolin, industriellen Ölverarbeitung, u. ä. Sie dient auch als Zusatz zum Industrierwasser – Trinkwasser - bei der biologischen Wasserklä rung.

Das vorliegende Szenarium umfasst alle industriellen Maßnahmen, die mit den oben genannten Anwendungen verbunden sind, in denen beim Umgang mit der Phosphorsäure eine Exposition von Arbeitnehmern vorkommen kann, die den jeweiligen Prozess bedienen, z. B. während der Verladung/Abladung, Verdünnung, Abtasten, Mischung, Homogenisierung, Verpackung/Umverpackung, Zerstäubung und Auftragung mit Walzen, u. ä.

Anwendungen in hohen Temperaturen wurden auch berücksichtigt.

3. Operative Verwendungsbedingungen

Im vorliegenden Szenarium wurde eine unbegrenzte Expositionsbeurteilung berücksichtigt, in Hinsicht darauf dass, die Substanzmenge von der konkreten, vom Arbeitnehmer ausgeübten Tätigkeit abhängt.

Die Angaben über die operativen und betrieblichen Rahmenbedingungen stammen von den europäischen Herstellern der Phosphorsäure. Anhand der vorgelegten Angaben wurde bestimmt, dass die in diesem Szenarium angenommene maximale Expositionszeit 4St./täglich während einer Schicht beträgt. Die Konzentration der Phosphorsäure in industriellen Anwendungen reicht von 10 – 85 %. Im Expositionsszenarium wurde die meist pessimistische Variante berücksichtigt.

4. Risikomanagementmaßnahmen

4.1 Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Gesundheit der Arbeitnehmer

Die Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf Arbeitnehmer wurden in Tabelle 1 dargestellt. Die Phosphorsäure ist eine ätzende Substanz, daher beruhen die Risikomanagementmaßnahmen vor allem auf der Vermeidung des direkten Kontakts mit der Substanz. Aus diesem Grund wird die Anwendung der automatisierten und geschlossenen Systeme der Phosphorsäure in industriellen und gewerblichen Anwendungen empfohlen. Im Risikofall der Entstehung der Phosphorsäureaerosole soll auch der Atemschutz verwendet werden. Der Haut- und Augenschutz wird auch erfordert.

Tabelle 1: Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Gesundheit der Arbeitnehmer

Vorbeugung der Verbreitung und bewährte Verfahren

Bewährte Verfahren: automatisierte und/oder geschlossene Prozesse.

Vorbeugung der Entstehung der Reizschwaden sowie auch der Zerstreuung und Splitter:

Geschlossene Systeme anwenden oder offene Behälter (z.B. mit Hauben) abdecken (bewährte Verfahren)

Durch Rohrleitungen transportieren, technische Befüllung/Leerung der Behälter mit Anwendung von automatischen Systemen (Saugpumpen, usw.) (bewährte Verfahren)

Zangen, lange Henkel zum Zweck der „Vermeidung des direkten Kontaktes mit Splintern“ anwenden (bei der Arbeit entsprechenden Abstand halten)“ (bewährte Verfahren)

Örtliche Absaugsysteme und gute Geschäfte

Örtliche Absaugsysteme sind nicht erfordert, sich an bewährte Verfahren richten.

Allgemeine Belüftung

Die allgemeine Belüftung bildet bewährte Verfahren, sofern örtliche Absaugsysteme nicht angewandt worden sind

Persönliche Schutzausrüstung unter normalen Arbeitsbedingungen

Atemschutz: Unter normalen Arbeitsbedingungen nicht erfordert. Unter den Bedingungen, wo Dämpfe oder Schwaden entstehen, sollten Gesichtsmasken mit entsprechender Einlage gegen anorganische Säure verwendet werden.

Handschutz: Dichte, chemisch beständige Schutzhandschuhe (erforderlich):

o Stoff: Chloropren-Handschuhe

Augenschutz: Chemie beständige Schutzbrille oder Gesichtsschutz sollten getragen werden. (erforderlich)

Beim Splitterrisiko soll entsprechende säurebeständige Schutzkleidung und Schuhe aus natürlichem Kautschuk getragen werden (erforderlich)

Andere Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf Arbeitnehmer

Folgende Maßnahmen sollten angewandt werden:

Arbeitnehmer, die vom Prozess / Expositionsbereich betroffen sind, sollten entsprechend in Bezug auf

- a) ständige Anwendung des Atemschutzes sowie
- b) Eigenschaften der ätzenden Substanzen, insbesondere die Auswirkungen der Exposition gegenüber der Phosphorsäure durch Atemwege sowie
- c) die Notwendigkeit, die vom Arbeitgeber bestimmten Sicherheitsverfahren zu befolgen, geschult werden

Der Arbeitgeber ist verpflichtet, angemessene persönliche Schutzausrüstung i die Aufsicht über ihre richtliniengemäße Anwendung zu sichern

4.2 Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Umwelt

Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Umwelt beruhen auf der Vorbeugung gegen unkontrollierte Freisetzung der Phosphorsäurelösungen in die Kommunalabwasseranlagen oder Grundwässer, die erhebliche Änderungen des pH-Wertes verursachen können. Eine regelmäßige Kontrolle des pH-Wertes vor und während der Einleitung von Produktionsabwässer in die Wasserbehälter ist erforderlich.

Grundsätzlich soll die Abwassereinleitung so durchgeführt werden, so dass die Änderungen des pH-Wertes in Empfangsgrundwässer reduziert sind. Grundsätzlich vertragen die meisten Wasserorganismen den pH-Wert im Bereich 6-9. Die oben genannten Angaben entsprechen der Beschreibung der standardmäßigen OECD-Teste an Wasserorganismen.

Unter einigen europäischen Unternehmen, die im Rahmen des FARM-Konsortiums handeln, wurde eine interne Prüfung durchgeführt, deren Zweck war, gemeinsame Praktiken hinsichtlich der Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Umwelt zu bestimmen. In 76 Prozent der Fälle, in denen die Phosphorsäure in Industriebetrieben angewandt wurde, erfolgt die Abwasserwiederverwertung im Gebiet des Betriebes. Der durchschnittliche pH-Wert von Abwässer beträgt 7,6, und in 87 Prozent der Fälle überschreitet der pH-Wert den Bereich 6-9 nicht.

4.3. Abwasser-Wiederverwertung-Lösungen

Die Abfälle der Phosphorsäure können wieder verwendet oder in die industrielle Abwässer eingeleitet werden oder, falls nötig, weiter neutralisiert werden (siehe Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Umwelt). Es wurde angenommen, dass die Phosphorsäure weder in festen Abfällen noch in der Atmosphäre hinsichtlich des niedrigen Dampfdrucks vorkommt. Im Zusammenhang damit, es bestehen keine besonderen Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Freisetzung in die Atmosphäre.

5. Expositionsbeurteilung

5.1. Exposition der Arbeitnehmer

Die Phosphorsäure ist eine ätzende Substanz. Während der Umgehung mit ätzenden Substanzen und Zubereitungen ist die Anwendung von Schutzhandschuhen als Schutz gegen direkten Kontakt mit der Haut pflichtmäßig (Splitter, u. ä.). Direkter Kontakt ist verboten, daher wurde angenommen, dass täglich wiederholte Exposition durch den Hautkontakt minimal ist, was dem Vorgang in Bezug auf ätzende Substanzen in der Neuen und Geltenden Richtlinie bezüglich der Substanzen (z. B. NaOH EU RAR, 2007) entspricht. Exposition durch den Hautkontakt mit Zubereitungen mit der Phosphorsäure in Konzentration von > 25 % wird bezüglich der Menge nicht beurteilt. Schutzhandschuhe werden empfohlen, weil all die Zubereitungen dieser Art als sehr ätzend klassifiziert werden. Arbeitnehmer können der Wirkung der Säure in der Konzentration von >25 % nur zufälligerweise ausgesetzt werden, unter der Bedingung, dass erforderliche Schutzausrüstung (Handschuhe aus natürlichem Kautschuk, usw.) verwendet werden. Es soll betont werden, dass im vorliegenden Szenarium die Phosphorsäure in der Konzentration von unten 25 % nicht berücksichtigt wurde, weil industrielle Anwendungen vor allem die Konzentrationen von > 25 % umfassen. Die Augenexposition kann durch den Haut-Augen-Kontakt erfolgen, wobei sie nicht quantifiziert wird. Grundsätzlich kann die Augenexposition vermieden werden, indem man Schutzbrille verwendet.

Eine örtliche Absorption der Phosphorsäure kann durch Schlucken, Einatmen und Hautkontakt erfolgen. Soll die Absorption vorkommen, verbreitet sich die Phosphorsäure im Organismus als Phosphat, das in allen Organismen vorkommt, und sein Verhalten im menschlichen Organismus reguliert wird. Im Zusammenhang damit, sollen keine allgemeinen Körpersymptome nach der Exposition gegenüber Phosphorsäure durch Hautkontakt oder Atemwege erwartet werden.

Die Phosphorsäure ist durch niedrigen Dampfdruck gekennzeichnet, was bedeutet, dass ihre Konzentration in der Atmosphäre niedrig ist. Es gibt keine vorhandenen Angaben zur Exposition durch Atemwege. In Hinsicht darauf, wurden Modellabschätzungen in Bezug auf lang anhaltende Exposition der Arbeitnehmer angenommen, die bei der Anwendung des Werkzeugs ECETOC TRA bestimmt worden sind.

Modellierte Daten

In den Leitlinien ECHA zu den Informationsanforderungen ECETOC TRA funktioniert als bevorzugtes Werkzeug erster Wahl (Tier 1). ECETOC TRA dient zur Bestimmung der Exposition durch Atemwege gegenüber der Wirkung von Dämpfen und Aerosolen im Rahmen von aller Verfahrenskategorien (PROC). In Tabelle 2 wurden Anforderungen bezüglich der Operationsbedingungen hinsichtlich der Anwendung von ECETOC TRA-Parametern im Worst-Case-Szenarium dargestellt. Die Daten wurden bestimmt für: den niedrigen Dampfdruck (4 Pa), > 4 Stunden täglicher Exposition, mangelnde örtliche Absaugsysteme (LEV) sowie mangelnde Schutzausrüstung der Atemwege.

Tabelle 2: Zusammenfassung der im Modellwerkzeug ECETOC TRA angewandten Anforderungen. Verfahrenskategorien PROC

PROC1, PROC2, PROC3,
PROC4, PROC5, PROC7,
PROC8a, PROC8b, PROC9,
PROC10, PROC13, PROC 14,
PROC15, PROC19, PROC22,
PROC23

(a) Flüssigkeit

PROC1, PROC2, PROC3,
PROC4, PROC5, PROC8a,
PROC8b, PROC9, PROC15,
PROC19, PROC22, PROC23

(b)- Festkörper

Umgebungsbedingungen industriell

Aggregatzustand der Substanz:

ist es ein Festkörper?

nein

Ja

Stäuben bei der Verarbeitung (Substanzkonzentration in der Zubereitung)

Niedrige Staubemission

Wirkungszeit > 4 h > 4 h

Anwendung von Lüftungssystemen

Innerhalb der Räumen, ohne örtliche Absaugsysteme

Innerhalb der Räumen, ohne örtliche Absaugsysteme

Atemschutz: nein

Substanzkonzentration in der Zubereitung > 25%

Zusammenfassung der Expositionswerte

Tabelle 4 stellt die Expositionskonzentrationen der Arbeitnehmer samt der Begründung dar.

Anhand ECETOC TRA wurden identische Expositionswerte durch Atemwege für alle modellierten

Verfahrenskategorien PROC bei der Herstellung der flüssigen Phosphorsäure berücksichtigt. Der

Schätzwert beträgt 3.75E-01 mg/m³. Anhand ECETOC TRA wurden verschiedene

Expositionsabschätzungen durch Atemwege bei der Herstellung der Phosphorsäure in fester Form, mit

niedriger Staubemission berücksichtigt.

Expositionsabschätzungen durch Atemwege bei der Herstellung der Phosphorsäure in fester Form, mit

niedriger Staubemission betragen 5.00E-01 mg/m³.

Expositionsabschätzungen durch Atemwege bei der Herstellung der Phosphorsäure in flüssiger und

fester Form, mit dem ECETOC TRA-Werkzeug ermittelt, wurden in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 3: Mit ECETOC TRA ermittelte Expositionsabschätzungen

Verfahren

H₃PO₄, Flüssigkeit, > 25%

Schätzexposition durch Atemwege (in mg/m³)

H₃PO₄, Festkörper, niedrige Staubemission

Schätzexposition durch Atemwege (in mg/m³)

PROC 1 3.75E-01 1.00E-02

PROC 2 3.75E-01 1.00E-02

PROC 3 3.75E-01 1.00E-01

Verfahren

H₃PO₄, Flüssigkeit, > 25%

Schätzexposition durch Atemwege (in mg/m³)

H₃PO₄, Festkörper, niedrige Staubemission

Schätzexposition durch Atemwege (in mg/m³)

PROC 4 3.75E-01 5.00E-01

PROC 5 3.75E-01 5.00E-01

PROC 7 3.75E-01

PROC 8a 3.75E-01 5.00E-01

PROC 8b 3.75E-01 1.00E-01

PROC 9 3.75E-01 1.00E-01

PROC 10 3.75E-01

PROC 13 3.75E-01

PROC 14 3.75E-01

PROC 15 3.75E-01 1.00E-01

PROC 19 3.75E-01

PROC22 3.75E-01

PROC 23 3.75E-01

Tabelle 4: Zusammenfassung der Expositionskonzentration in gewerblichen Anwendungen

Expositionsweg

Konzentrationen

Begründung

Exposition durch den Hautkontakt (in mg/cm²)

unerheblich

Gemäß der Verordnung CLP über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und chemischen Gemischen Nr. 1272/2008 Anhang VI Tabelle 3.1, ist die Phosphorsäure eine ätzende Substanz in der Konzentration über 25%. In der Hinsicht darauf, sind wirksame Kontrollmittel vorhanden, die der Exposition durch Hautkontakt vorbeugen. Zusätzlich kann beim Umgang mit ätzenden Substanzen die Anwendung von Schutzkleidung und -handschuhen erwogen werden. Hersteller informieren über die Anwendung von Schutzhandschuhen, daher ist die tägliche Exposition durch den Hautkontakt gegenüber kommerziellen Produkten als unerheblich angesehen.

Exposition durch Atemwege (in mg/ m³) 3.75E-01

Modellierte Daten anhand ECETOC TRA.

(b) durch Atemwege – Festkörper 5.00E-01

Modellierte Daten anhand ECETOC TRA. Die maximalen Werte beziehen sich auf alle Verfahrenskategorien PROC.

Expositionsweg

Konzentrationen

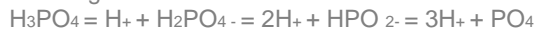
Begründung (w mg/m³)

5.2. Indirekte Exposition der Menschen durch Umwelt (durch den Verdauungstrakt)

Die Absorption der Phosphorsäure mit dem Trinkwasser ist nicht relevant in Bezug auf die Phosphorsäure, weil die Substanz im Trinkwasser infolge des pH-Effekts nicht vorkommt (siehe Umweltexposition). Die Exposition gegenüber der Phosphorsäure durch die Freisetzung in die Umwelt ist relevant nur in lokalem Umfang, wobei die Phosphorsäure den pH-Wert ändert und das lokale pH beträgt ungefähr 3. Der Einfluss auf den pH-Wert infolge der lokalen Freisetzung wird im Empfangswasserbehälter im regionalen Umfang infolge der Volumenunterschiede neutralisiert. Die Phosphorsäure löst sich leicht auf und dissoziiert, daher ist die Bioakkumulation nicht relevant. Im Zusammenhang damit ist die indirekte Exposition der Menschen durch die Umwelt in Bezug auf die Phosphorsäure (durch den Verdauungstrakt) nicht relevant.

5.3. Die Umweltexposition

Das Verhalten der Phosphorsäure in der Umwelt (natürliche Wandlungen) wurde entsprechend untersucht: die Phosphorsäure dissoziiert allmählich in dem Maße, wie der pH-Wert von ca. 3.0 bis über 7.0 steigt.



Das Anion nach der Dissoziation erster Stufe, H₂PO₄⁻, bildet das Anion des Dihydrogenorthophosphats (V). Das Anion nach der Dissoziation zweiter Stufe, HPO₄²⁻, bildet das Anion des Phosphorwasserstoffes (V). Das Anion nach der Dissoziation dritter Stufe, PO₄³⁻ bildet das Anion des Phosphats oder (Ortho)phosphats (V). (pKa 2.2; pKa 7.2; pKa 12.3). Der natürliche pH-Wert kann erheblich je nach Wasserökosystem und seiner Empfindlichkeit unterschiedlich sein.

Der pH-Wert wird infolge der Freisetzung anthropogener Herkunft der Phosphorsäure durch die Pufferkapazität des Empfangswasserbehälters beeinflusst. Die Phosphorsäure kann der pH-Wert des Wassers beeinflussen, was mit beobachteten toxischen Effekten auf Wasserorganismen verbunden sein kann. Die Organismen zeigen Adaptationsfähigkeit an bestimmte Bedingungen auf: Der standardmäßige pH-Bereich der taxonomischen Hauptkategorien (Algen, Krebstiere, Fische) beträgt 6-9.

In Hinsicht darauf, wird der Haupteinfluss auf Organismen / Ökosysteme mit eventuellen Änderungen des pH-Wertes infolge der Freisetzung der Phosphorsäure verbunden sein. Direkte Wirkungen werden nur im lokalen Umfang bestimmt, weil es angenommen wurde, dass Wirkungen der Freisetzung dieser Art jeweils im regionalen und kontinentalen Umfang neutralisiert werden.

Die Phosphorsäure wird wegen der hohen Wasserlösbarkeit und des niedrigen Dampfdrucks vor allem im Wasser vorkommen. Bei der Einschätzung der Exposition des Wasserkompartiments werden STP- und WWTP-Kläranlagen berücksichtigt, falls zutreffend.

Relevante Emissionen in die Atmosphäre bzw. die Exposition gegenüber der Luft sind wegen des niedrigen Dampfdrucks der Phosphorsäure unwahrscheinlich. Es werden auch keine relevanten Emissionen in die Landumwelt als auch Expositionen gegen Landumwelt vorhergesehen. Das Emissionsniveau in den Agrarböden wird durch den Schlammszufuhrweg, weil keine Sorption der Phosphorsäure in die bestimmten Stoffe in den Kläranlagen beobachtet wird.

Die angenommene Verfahrensweise entspricht den in EU RAR angegebenen Informationen bezüglich NaOH (2007), die Risikobewertung ist nur für die Wasserumwelt relevant, eventuell bei der Berücksichtigung der Kläranlage, weil bei den NaOH-Emissionen in den verschiedenen Etappen (Herstellung, Anwendung) vor allem Wasser (Abwasser/Ablaufwasser) anbetreffet wird. Die Auswirkung auf die Wasserumwelt und die Risikobewertung galten vor allem im Falle der Auswirkung auf Organismen / Ökosysteme in der Form von eventuellen Änderungen des pH-Wertes infolge der OH-Freisetzung, weil die Ionentoxizität Na⁺ wahrscheinlich irrelevant im Vergleich zu potenzieller Auswirkung auf den pH-Wert sein wird.

5.3.1. Freisetzung in die Umwelt

Die Herstellung der Phosphorsäure kann Emissionen in die Wasserumwelt als auch örtlichen Zuwachs der Phosphatkonzentration mit der gleichzeitigen Senkung des pH-Wertes in der Wasserumwelt verursachen.

Falls der pH-Wert nicht neutralisiert ist, kann die Freisetzung der Abwässer aus den die Phosphorsäure herstellenden Betrieben die Senkung des pH-Wertes im Empfangswasserbehälter verursachen.

Standardmäßig werden sehr häufige pH-Messungen des Produktionsabwässers durchgeführt, die einfach neutralisiert werden können. Diese Tatsache wurde in einer Prüfung Anfang 2010 unter europäischen Herstellern der Phosphorsäure bestätigt, unter denen 76 % bestätigten, dass das Verfahren der Abwasserwertung (Neutralisierung) im Herstellungsbetrieb erfolgt. 62 % der untersuchten Unternehmen wiesen darauf hin, dass die Neutralisierung durch Vorschriften erfordert ist. Anhand der gesammelten Daten wurde festgestellt, dass der durchschnittliche pH-Wert 7,6 beträgt. In Bezug auf pKa, kommt in der Umwelt HPO_4^{2-} , und nicht die Phosphorsäure am häufigsten vor. Im Bereich der Emission der Phosphationen (P) in die Umwelt, soll die Einleitung, die mit der Phosphorsäureherstellung und seiner Verwendung durch Nutzer (Industrie, Verbraucher) im Zusammenhang mit der Einleitung von anderen Phosphaten, die in Industriesubstanzen, Stoffwechselprodukten menschlicher und tierischer Herkunft, in Phosphordüngemitteln oder in natürlichen, organischen Stoffwechselprodukten enthalten sind, analysiert. All die oben genannten Quellen werden in der Umwelt bis auf Grundionen der (Ortho)phosphats (V) (PO_4) hydrolysiert und/oder metabolisiert, grundsätzlich in auf eine vereinfachte Weise bestimmten Gramm oder Tonnen des Phosphors P. Die Emissionen aus der Herstellung oder Verwendung der Phosphorsäure sind irrelevant im Vergleich zu dem Umfang von diesen Phosphorquellen (mit der Ausnahme der Umgebung der Herstellungsorte der Phosphorsäure, in denen große Mengen der Phosphorsäure verwendet werden): Die Emissionen von P in die Umwelt in Europa betragen ungefähr 1,2 Millionen Tonnen P – jährlich vor der Abwasserklärung und ungefähr 400000 Tonnen P / jährlich nach der Klärung. In den Stadtgebieten in Europa können die meisten Emissionen von P in die Grundwässer aus den Kommunalabwasseranlagen stammen, während in den Agrargebieten stammen die meisten Emissionen aus dem Landwirtschaftssektor (Bodenerosion und Ebbe, Tierzucht). In Industrieabwässern sind die menschlichen Stoffwechselprodukte die größte P-Quelle (ca. 1,5 g P / Person / täglich). Die Emissionen der (Ortho)phosphationen (V) aus der Phosphorsäure können zusätzliche geringe Quelle als Ergänzung für andere Quellen bilden. P ist nicht toxisch und hat keine negativen Auswirkungen auf die Umwelt, mit der Ausnahme von einer Situation, in deren „Eutrofisation“, d.h. Düngungsanwendung erfolgt, die übermäßige bzw. ungewünschte Ansammlung von Algen und Pflanzen verursachen kann. Die Frage der Eutrofisation wurde in den Voraussetzungen bezüglich der EU Abwasserklärung berücksichtigt.

Die meisten Abfälle, die durch kleine Betriebe, die die Phosphorsäure verwenden, erzeugt werden und die meisten Kommunalabfälle werden in die Kommunalabwasseranlagen geleitet. Die EU-Vorschriften (Richtlinie 1991/271 über die Behandlung von kommunalem Abwasser) erfordern die Beseitigung von Phosphat (P) aus dem kommunalem Abwasser, mit der Ausnahme von sehr kleinen Konurbationen (> 10 000 Einwohner = Bevölkerung ca. 6 000 mit der Berücksichtigung von einigen kleinen Herstellungs- und Handelsbetrieben), in Bezug auf die Emissionen in das Wasser, dass potenziell eutrofisationsanfällig ist. Dieselbe Anforderung wurde in der Wasserrahmenrichtlinie 1000/60 berücksichtigt, indem zusätzlich auch Anforderung über die Abwasserklärung in kleinen Konurbationen beschlossen wurde, sofern dies zur Erreichung der Zielwerte bezüglich der Wasserqualität nötig ist. Große Betriebe, die die Phosphorsäure verwenden und die an die Kommunalabwasserklärungsanlagen nicht angeschlossen sind und die erhebliche lokale Emissionen erzeugen können, können speziellen Anforderungen in Bezug auf die Abwasserklärung unterliegen, die die Neutralisierung und Milderung der Auswirkungen der P-Freisetzung sichern. In den USA, beurteilte Morley (1999) die Angaben der amerikanischen Umweltschutzbehörde EPA über die Emissionen der Phosphorsäure aus Herstellungs- und Industriebetrieben, die der Meldungspflicht gemäß dem amerikanischen Toxic Release Inventory unterliegen, indem er anerkannte, dass kein Potenzial für die Auslösung der Eutrofisation der Grundwässer besteht.

Wasserbehältern dank dem Gleichgewicht zwischen dem Kohlenstoffdioxid-Gehalt (CO_2), dem Hydrogenkarbonat-Ion (HCO_3^-) und dem Karbonat-Ion (CO_3^{2-}):

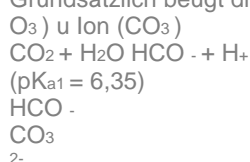
In globalem Umfang betragen P-Emissionsschätzwerte 16 Mio. Tonnen P/jährlich (+/- 50 %) vor der Abwasserklärung. Umgerechnet in Bevölkerung macht es 1 167 000 Tonnen P/jährlich in der EU (501 Mio. vs. 6 868 Mio.) aus. In Großbritannien betragen die Emissionsschätzwerte in die Grundwässer nach der Abwasserklärung 42 000 Tonnen/jährlich, was 393 000 Tonnen P/jährlich in der EU in Bezug auf die Bevölkerung (53 Mio. in England, Wales und Schottland vs 501 Mio. in der EU).

5.3.2. Die Expositionskonzentration in den Kläranlagen (WWTP)

Die Abwasserklärung erfolgt standardmäßig nicht in biologischen Kläranlagen (WWTPs). Die Phosphorsäure dissoziiert in H^+ und PO_4^{3-} und wird vor der Abwasserklärung in der WWTP-Kläranlage neutralisiert.

5.3.3. Die Expositionskonzentration in Wasserkompartimenten in pelagischen Zonen

In Hinsicht auf hohe Wasserlösbarkeit und den niedrigen Dampfdruck, kommt die Phosphorsäure vor allem im Erdboden (Migration in den Grundwasserspiegel) und die Wasserelemente vor: an diesen Stellen dissoziiert die Phosphorsäure allmählich und beeinflusst den pH-Wert im Empfangskompartiment, abhängig von der Pufferkapazität des Empfangswasserbehälters. Je höher Pufferkapazität des Wassers, desto niedriger die Auswirkung auf den pH-Wert. Grundsätzlich beugt die Pufferkapazität den Änderungen des Säuregrades bzw. Alkalität in natürlichen



+ H⁺

(pK_{a2} = 10,33)

Falls der pH-Wert beträgt < 6, so ist das nichtionisierte CO₂ die dominante Verbindung, und die Gleichgewichtsreaktion beeinflusst erheblich die Pufferkapazität. Falls der pH-Wert im Bereich 6-10 eingehalten wird, dann überwiegt das Hydrogencarbonat-Ion (HCO₃⁻), falls jedoch der pH-Wert > 10 beträgt, ist das Carbonat-Ion (CO₃²⁻) überwiegend. In den meisten natürlichen Wasserbehältern, reichen die pH-Werte von 6-10, daher sind die Konzentration des Hydrogencarbonats und die Gleichgewichtsreaktion zweiter Stufe von höchster Bedeutung für die Pufferkapazität (Rand, 1995; De Groot and Van Dijk, 2002; OECD, 2002). UNEP (1995) hat die Konzentration des Hydrogencarbonats in der Gesamtzahl von 77 Flüssen von Südamerika, Nordamerika, Asien, Afrika, Europa und Ozeanien dargestellt. Die Konzentrationen betragen im 10-Perzentil, durchschnittlich und im 90-Perzentil entsprechend 20, 106 und 195 mg/l (OECD, 2002).

Die Alkalität, als Wasservolumen, das die Säure neutralisiert (d.h. die Annahme von Protonen) bestimmt ist, daher den Gehalt der Bestandteile in Bezug auf ihre Qualität und Menge bestimmt und die Änderung des pH-Wertes in Richtung Neutralität verursacht, wurde für den Wert > 99% anhand der Konzentration des Hydrogencarbonats (HCO₃⁻), des Carbonats (CO₃²⁻) und des Hydroxids (OH⁻) (Rand, 1995), mit dem Hydrogencarbonat als dominanter Substanz für den pH-Wert im Bereich 6-10 (siehe oben) bestimmt. Das Hydroxid ist relevant nur im alkalischen Wasser. Die Alkalität wird anhand der Titration Säure/Base bzw. der Calciumkonzentration bestimmt (De Schampelaere et al., 2003; Heijerick et al., 2003):

$\text{Log (Alkalität in eq/l)} = -0,2877 + 0,8038 \text{ Log (Ca in eq/l)}$

Im Falle der Emissionen in das Oberflächenwasser, wird die Sorption in die festen Partikel und Bodensatz gemäß dem Flüchtigkeitsmodell (Estimation Program Interface) gering sein.

In Hinsicht darauf, kann die Umweltbeurteilung auf das Wasserkompartiment begrenzt werden.

Im Wasserkompartiment dissoziiert die Phosphorsäure allmählich in dem Maße, wie der pH-Wert von ca. 3.0 bis über 7.0 steigt.

$\text{H}_3\text{PO}_4 = \text{H}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^-$

$= 2\text{H}^+ + \text{HPO}_4^{2-} = 3\text{H}^+ + \text{PO}_4^{3-}$

³⁻ (entsprechend pK_a 2.2; pK_a 7.2; pK_a 12.3)

Der Verlust des dritten H⁺ erfolgt grundsätzlich nur unter alkalischen Bedingungen. Unter den erwähnten Umweltbedingungen im pH-Bereich (pH 5 bis pH 8) überwiegen einwertige und zweiwertige Phosphate. Es können erhebliche Unterschiede im natürlichen pH-Wert, so ähnlich wie in der Empfindlichkeit der Organismen, die sich an so eine Änderung anpassen. Der pH-Bereich, der 6-9 beträgt, kann grundsätzlich als sicher für Wasserorganismen angesehen werden.

Anhand der neutralisierten Emissionen in die Umwelt und das Verhalten im Wasserkompartiment (wie oben erwähnt), wurde keine Wirkung auf die Wasserumwelt im Empfangsbehälter festgestellt.

5.3.4. Expositionskonzentration im Bodensatz

Der Bodensatz wurde in der Expositionsbeurteilung nicht berücksichtigt, weil die Exposition durch Bodensatz in Bezug auf die Phosphorsäure nicht relevant ist. Im Falle der Emissionen in das Wasserkompartiment dissoziiert die Phosphorsäure in H⁺ und PO₃₋₄⁻. Die Phosphorsäure wird wegen der hohen Wasserlösbarkeit und des niedrigen Dampfdrucks vor allem im Wasser vorkommen (Flüchtigkeitsmodell, Estimation Program Interface). In Hinsicht auf das Obige die Absorption in die bestimmten Stoffe bzw. Fläche wird nicht erfolgen (Manahan, 1993).

5.3.5. Expositionskonzentrationen im Erdboden und Grundwässern

Das Landkompartiment wurde in der Expositionsbeurteilung nicht berücksichtigt, weil es in Bezug auf die Phosphorsäure nicht relevant ist. In Bezug auf das Verhalten der Phosphorsäure im Erdboden, sind folgende Angaben zugänglich. Nach der Freisetzung in den Erdboden, sickert die Phosphorsäure in tiefere Bodenschichten, mit höherer Geschwindigkeit in niedrigeren Konzentrationen wegen niedrigerer Viskosität. Beim Sickersen in den Erdboden, löst die Phosphorsäure manche Stoffe, die im Erdboden versammelt sind (insbesondere Stoffe auf Carbonat-Basis). In gewissem Maße wird die Säure mit möglicher Absorption von Protonen und Phosphat-Ionen neutralisiert. Erhebliche Säuremengen werden in Richtung des Grundwasserspiegels sickern. Nach dem Erreichen des Grundwasserspiegels wird die Säure weiterhin in Richtung des Durchflusses der Grundwässer sickern, wo sie zerstreut und verdünnt sein wird (Phosphorsäure, Toxnet, 2010).

5.3.6. Luftkompartiment

Das Luftkompartiment wurde in der Expositionsbeurteilung nicht berücksichtigt, weil es in Bezug auf die Phosphorsäure nicht relevant ist. Die Freisetzung der Phosphorsäure ist gering wegen des niedrigen Dampfdruckes. Die Phosphorsäure kommt in der Atmosphäre in der Partikelphase nicht vor und kann trockener oder nasser Deposition unterliegen. In Hinsicht darauf, geringe Emissionen der Phosphorsäure gelten überwiegend für den Erdboden und Wasser, worauf auch das Flüchtigkeitsmodell hinweist (Berechnungen gemäß Mackay, Level III, Estimation Program Interface).

5.3.7. Expositionskonzentration in Bezug auf die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)

Bioakkumulation in Organismen ist nicht relevant in Bezug auf die Phosphorsäure. Phosphor ist grundsätzlich ein begrenzender Nährstoff in Ökosystemen und ein Grundnährstoff in Mikroorganismen, Pflanzen und Tieren. Die Phosphorverbindungen sind ein wesentliches Element der lebendigen Materie und alle Organismen eine bestimmte Menge des Phosphors enthalten, jedoch ist die übermäßige Bioakkumulation wegen der natürlichen Stoffwechselprozesse der Grundnährstoffen nicht möglich (Frausto da Silva & Williams, 1991). In Hinsicht darauf ist es nicht nötig eine Risikobewertung der sekundären Vergiftung durchzuführen.

Expositionsszenarium – gewerbliche Anwendung der Phosphorsäure

1. Kurztitel des Expositionsszenariums

SU: 1, 19, 22

PROC: 5, 8a, 8b, 9, 10, 11, 13, 19, 25

PC: 9a, 9b, 12, 14, 15, 31, 35, 37, 38

AC: Entfällt

ERC: 8a, 8b, 8c, 8e

2. Aktivitäten, Verfahren und Verwendungsbedingungen im Expositionsszenarium enthalten

Im vorliegenden Expositionsszenarium wurde gewerbliche Anwendung der verdünnten Phosphorsäure und anderen Gemische mit Phosphorsäure berücksichtigt.

Die Phosphorsäure ist in erster Linie als Düngemittel angewandt, weil Phosphor der Hauptelement des Pflanzenwachstums ist.

Andere gewerbliche Anwendungen umfassen Bauarbeiten, Flächenverarbeitung in den Werkstätten sowie auch als Flussmittel beim Löten.

Im vorliegenden Expositionsszenarium wurde gewerbliche Anwendung der verdünnten Phosphorsäure und anderen Gemische mit Phosphorsäure berücksichtigt:

Anwendung der flüssigen, löslichen flüssigen und festen Düngemittel in der Industrielandwirtschaft und in individuellen Haushalten, vor allem Förderung, Verladung, Abladung, Verdünnung, Flächeneinsatz oder durch Rohranlage. Düngung der öffentlichen Objekte (Parks, Rasen, Sportanlagen, Golfplätze)

Anwendung im Baubereich für Beseitigung von Mineral- und Zementdecken sowie Hartwasserflecken.

Anwendung bei Verarbeitung der Metalloberflächen Gewerbliche Anwendung der verdünnten Phosphorsäure für Rostbeseitigung

Detergenzien, die Phosphorsäure enthalten (Wäschereien, Krankenhäuser usw.)

3. Verwendungsbedingungen

Die Phosphorsäure wird bei der Herstellung verschiedener Reinigungsmittel angewandt, wobei die Menge der Phosphorsäure im fertigen Produkt in Hinsicht auf seine Reaktionsfähigkeit begrenzt ist. In gewerblichen Anwendungen tritt die Phosphorsäure in Säure-Base-Reaktion mit anderen Bestandteilen. Daher ist die Menge der freien Phosphorsäure im fertigen Produkt begrenzt.

Die Substanzmenge hängt von der konkreten Aktivität, die von einem professionellen Mitarbeiter ausgeübt wird.

Unter Verhandlungsbedingungen, die mit der Frequenz, Dauerzeit und der auf Grund der Expositionsszenarien angewandten Mengen verbunden und durch International Association for Soaps, Detergents and Maintenance Products (AISE 2009) vSE 2009) vorgestellt sind, wurde die Expositionsdauer der Phosphorsäure in gewerblichen Anwendungen unter 4 Stunden angenommen. Im Bereich der gewerblichen Anwendungen der Reinigungsmittel, wurde im Expositionsszenarium AISE die Frequenz von 80 Anwendungen am Tag für 0,1 Minute während der Zerstäubung und die Frequenz von 8 Anwendungen am Tag für 60 Minuten beim Auftragen mit dem Pinsel angenommen.

Die maximale Expositionsdauer, die im vorliegenden Expositionsszenarium angenommen wurde, beträgt > 4 St./täglich. Es wurde angenommen, dass die Standardkonzentration der Phosphorsäure über 25 % beträgt. Die Anwendung innerhalb und außerhalb der Objekte, das meist pessimistische Worst-Case-Szenario sowie die fehlende Anwendung einer örtlichen Absaugung wurden berücksichtigt.

4. Risikomanagementmaßnahmen

4.1 Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Gesundheit der professionellen Anwender

Die Phosphorsäure ist ätzend, daher beruhen die Risikomanagementmaßnahmen vor allem auf der Vermeidung des direkten Kontakts mit der Substanz. Aus diesem Grund wird die Anwendung der automatisierten und geschlossenen Systeme der Phosphorsäure in industriellen und gewerblichen Anwendungen empfohlen. Die Anwendung von automatisierten, geschlossenen Systemen und örtlichen Absaugung kann in gewerblichen Anwendungen Probleme schaffen, daher hält man die Projektmaßnahmen in Bezug auf das Produkt (niedrige Konzentration) für wesentlicher, als auch bewährte Verfahren, die der direkten Exposition der Augen / Haut gegenüber Phosphorsäure sowie der Entstehung von Aerosolen und Spritzen, samt der Anwendung persönlicher Ausrüstung vorbeugt. Empfehlungen in Bezug auf persönlicher Ausrüstung werden in Tabelle 1 dargestellt. Es wurden verschiedene Einschlussgrade in Anlehnung an die Konzentration von Phosphorsäure in Zubereitungen vorgeschlagen.

Tabelle 1: Persönliche Schutzausrüstung in Bezug auf gewerbliche Anwendungen

Konzentration

H₃PO₄ im Produkt > 25%

Konzentration

H₃PO₄ im Produkt 10% - 25%

Konzentration H₃PO₄ im

Produkt <10%

Atemschutz: Bei der Risikoenstehung vom Staub oder Aerosolen (z. B. bei der Zerstäubung):

Atemschutz mit geprüftem Filter anwenden

erfordert bewährte Verfahren

nein

Handschutz: Beim Risiko des Hautkontakts:

Anwendung von chemisch beständigen Schutzhandschuhen
erfordert empfohlen bewährte Verfahren

Schutzkleidung: Beim Risiko der Spritzen entsprechende Schutzkleidung, Schutzabdeckung und
Schutzanzug, Gummi- bzw. Kunststoffschuhe tragen
erfordert empfohlen bewährte Verfahren

Augenschutz: Im Falle des Spritzenrisikos chemisch beständige Schutzhandschuhe und Gesichtsschutz
anwenden

erfordert empfohlen bewährte Verfahren

4.2 Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Umwelt

Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Umwelt beruhen auf der Vorbeugung gegen
unkontrollierte Freisetzung von erheblichen Mengen der Phosphorsäurelösungen in die
Kommunalabwasseranlagen, Grundwässer oder den Boden. Im Falle von gewerblichen Anwendungen
gelten andere Grundsätze für Abwasserkontrolle. Die Abwasserableitung von den gewerblichen
Anwendungen in die Kommunalabwasseranlagen bzw. in Grundwässer kann keine erheblichen
Änderungen in Bezug auf den pH-Bereich verursachen. Auf diesem Grund soll entschieden werden, ob
Abwässer in die Kommunalabwasseranlagen, die in Kläranlagen gereinigt werden, abgeleitet werden
sollen. Im Falle der Freisetzung in den Boden und bei Anwendungen als Düngemittel, wird der pH-Wert
natürlicherweise durch Medium neutralisiert, bevor die Phosphorsäure in Grundwässer sickert.

4.3. Maßnahmen in Bezug auf Abfall

Der Phosphorsäure-Abfall kann wieder verwendet bzw. laut den nationalen Bestimmungen in industrielle
Abwässer abgeleitet werden (siehe auf die Umwelt bezogene Risikomanagementmaßnahmen). Es
wurde angenommen, dass die Phosphorsäure weder in festem Abfall noch in der Atmosphäre
hinsichtlich des niedrigen Dampfdruckes vorkommt. Im Zusammenhang damit, es bestehen keine
besonderen Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Freisetzung in die Atmosphäre.

5. Expositionsbeurteilung

5.1. Exposition der gewerblichen Verbraucher

Die Phosphorsäure ist ein Ätzmittel. Während der Umgehung mit ätzenden Substanzen und
Zubereitungen ist die Anwendung von Schutzhandschuhen als Schutz gegen zufälligen Kontakt mit der
Haut pflichtmäßig. Es wurde angenommen, dass täglich wiederholte Exposition durch den Hautkontakt
minimal ist, was dem Vorgang in Bezug auf ätzende Substanzen in der Neuen und Geltenden Richtlinie
bezüglich der Substanzen (z. B. NaOH EU RAR, 2007) entspricht. Exposition durch den Hautkontakt mit
Zubereitungen mit der Phosphorsäure in Konzentration von > 25 % wird bezüglich der Menge nicht
beurteilt. Die Augenexposition kann durch den Haut-Augen-Kontakt erfolgen, wobei es nicht quantifiziert
wird.

Eine örtliche Absorption der Phosphorsäure kann durch Schlucken, Einatmen und Hautkontakt erfolgen.
Soll die Absorption vorkommen, verbreitet sich schnell die Phosphorsäure im Organismus als Phosphat,
das in allen Organismen vorkommt, und sein Verhalten im menschlichen Organismus reguliert wird. Im
Zusammenhang damit, sollen keine allgemeinen Körpersymptome nach der Exposition gegenüber
Phosphorsäure durch Hautkontakt oder Atemwege erwartet werden.

Die Phosphorsäure ist durch niedrigen Dampfdruck gekennzeichnet, was bedeutet, dass ihre
Konzentration in der Atmosphäre niedrig ist.

Es gibt keine vorhandenen Angaben zur Exposition durch Atemwege. In Hinsicht darauf, wurden
Modellabschätzungen angenommen, die bei der Anwendung des Werkzeugs ECETOC TRA bestimmt
worden sind.

Modellabschätzungen

In den Leitlinien ECHA zu den Informationsanforderungen ECETOC TRA funktioniert als bevorzugtes
Werkzeug erster Wahl (Tier 1). ECETOC TRA dient zur Bestimmung der Exposition durch Atemwege
gegenüber der Wirkung von Dämpfen und Aerosolen im Rahmen von aller Verfahrenskategorien
(PROC). In Tabelle 2 wurden Anforderungen bezüglich der Operationsbedingungen dargestellt, in der
Annahme von: niedrigem Dampfdruck (4 Pa), > 4 h täglicher Exposition, mangelnden örtlichen
Absaugsystemen (LEV) sowie mangelnder Schutzausrüstung der Atemwege.

Tabelle 2: Zusammenfassung der im Modellwerkzeug ECETOC TRA angewandten Anforderungen.
Verfahrenskategorien PROC PROC5, PROC8a, PROC8b, PROC9, PROC10, PROC11,
PROC13, PROC19, PROC 25

Umweltbedingungen gewerblich

Aggregatzustand der Substanz: ist es ein Festkörper?

nein

Stäuben bei der Verarbeitung (Substanzkonzentration in der Formulierung)

Wirkungszeit > 4 h

Anwendung von Lüftungssystemen Innerhalb der Räume, ohne örtliche Absaugsysteme

Atemschutz: nein

(Substanzkonzentration in der Formulierung) > 25%

Zusammenfassung der Expositionsabschätzung

Tabelle 3 stellt die Expositionskonzentrationen der Arbeitnehmer samt der Begründung dar.

Anhand der ECETOC TRA wurden identische Expositionsabschätzung durch Atemwege für alle
Modellverfahrenskategorien PROC bei der Produktion der flüssigen Phosphorsäure berücksichtigt. Der
Schätzwert beträgt 3.75 E-01 mg/m³.

Tabelle 3: Zusammenfassung der Expositionskonzentrationen der Arbeitnehmer

Expositionsweg Konzentrationen Begründung
Exposition durch den Hautkontakt (in mg/cm²)
unerheblich

Gemäß der Verordnung CLP über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und chemischen Gemischen Nr. 1272/2008

Anhang VI Tabelle 3.1, ist die Phosphorsäure eine ätzende Substanz in der Konzentration über 25%. In der Hinsicht darauf, sind wirksame Kontrollmittel vorhanden, die der Exposition durch Hautkontakt vorbeugen. Zusätzlich kann beim Umgang mit ätzenden Substanzen die Anwendung von Schutzkleidung und -handschuhen erwogen werden. Die Anwendung der Schutzhandschuhe ist beim Umgang mit ätzenden Substanzen obligatorisch, daher wurde die tägliche Exposition durch den Hautkontakt gegenüber kommerziellen Produkten als unerheblich anerkannt.

Exposition durch Atemwege (in mg/ m³) 3.75E-01

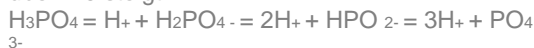
Modellabschätzungen wurden anhand der ECETOC TRA für PROC 5, 8a, 8b, 9,10, 11, 13, 19, 25 bestimmt

5.2. Indirekte Exposition der Menschen durch Umwelt (durch den Verdauungstrakt)

Die Absorption der Phosphorsäure mit dem Trinkwasser ist nicht relevant in Bezug auf die Phosphorsäure, weil die Substanz im Trinkwasser infolge des pH-Effekts nicht vorkommt (siehe Umweltexposition). Die Exposition gegenüber der Phosphorsäure durch die Freisetzung in die Umwelt ist relevant nur in lokalem Umfang, wobei die Phosphorsäure das pH-Niveau ändert und das lokale pH beträgt ungefähr 3. Der Einfluss auf das pH-Niveau infolge der lokalen Freisetzung wird im Empfangswasserbehälter im regionalen Umfang infolge der Volumenunterschiede neutralisiert. Die Phosphorsäure löst sich leicht auf und dissoziiert, daher ist die Bioakkumulation nicht relevant. Im Zusammenhang damit ist die indirekte Exposition der Menschen durch die Umwelt in Bezug auf die Phosphorsäure (durch den Verdauungstrakt) nicht relevant.

5.3. Die Umweltexposition

Das Verhalten der Phosphorsäure in der Umgebung (natürliche Wandlungen) wurde entsprechend untersucht: die Phosphorsäure dissoziiert allmählich in dem Maße, wie den pH-Niveau von ca. 3.0 bis über 7.0 steigt.



Anion nach der Dissoziation erster Stufe, H_2PO_4^- , bildet Anion des Dihydrogenorthophosphats (V).

Anion nach der Dissoziation zweiter Stufe, $\text{H}_2\text{PO}_4^{3-}$, bildet Anion des Phosphorwasserstoffes. Anion nach der Dissoziation dritter Stufe, PO_4^{3-} , bildet Anion des Phosphats oder (Ortho)phosphats (V). (pKa 2.2; pKa 7.2; pKa 12.3).

Das natürliche pH-Niveau kann sich erheblich je nach Wasserökosystem und seiner Empfindlichkeit unterscheiden. Das pH-Niveau wird infolge der Freisetzung anthropogener Herkunft der Phosphorsäure durch die Pufferkapazität des Empfangswasserbehälters beeinflusst. Die Phosphorsäure kann das pH-Niveau des Wassers beeinflussen, was mit beobachteten toxischen Effekten auf Wasserorganismen verbunden sein kann.

Die Organismen zeigen Adaptationsfähigkeit an bestimmte Bedingungen auf: Der standardmäßige pH-Bereich der taxonomischen Hauptkategorien (Algen, Krebstiere, Fische) beträgt 6-9.

In Hinsicht darauf, wird der Haupteinfluss auf Organismen / Ökosysteme mit eventuellen Änderungen des pH-Niveaus infolge der Freisetzung der Phosphorsäure verbunden sein. Direkte Wirkungen werden nur im lokalen Umfang bestimmt, weil es angenommen wurde, dass Wirkungen der Freisetzung dieser Art jeweils im regionalen und kontinentalen Umfang neutralisiert werden.

Wasserbehältern dank dem Gleichgewicht zwischen dem Kohlenstoffdioxid-Gehalt (CO₂), dem Hydrogenkarbonat-Ion (HCO₃⁻) und dem Karbonat-Ion (CO₃²⁻):

Die Phosphorsäure wird wegen der hohen Wasserlöslichkeit und des niedrigen Dampfdrucks vor allem im Wasser vorkommen. Bei der Einschätzung der Exposition des Wasserkompartiments werden STP- und WWTP-Kläranlagen berücksichtigt, falls zutreffend.

Relevante Emissionen in die Atmosphäre bzw. die Exposition gegenüber der Luft sind wegen des niedrigen Dampfdrucks der Phosphorsäure unwahrscheinlich. Es werden auch keine relevanten Emissionen in die Landumwelt als auch Expositionen gegen Landumwelt vorhergesehen. Das Emissionsniveau in den Agrarböden wird nicht durch den Schlammzufuhrweg beeinflusst, weil keine Sorption der Phosphorsäure in die bestimmten Stoffe in den Kläranlagen beobachtet wird.

Die angenommene Verfahrensweise entspricht den in EU RAR angegebenen Informationen über NaOH (2007); die Risikobewertung ist nur für die Wasserumwelt relevant, eventuell bei der Berücksichtigung der Kläranlage, weil bei den NaOH-Emissionen in den verschiedenen Etappen (Produktion, Anwendung) vor allem Wasser (Abwasser/Ablaufwasser) anbetriift wird. Der Einfluss auf die Wasserumwelt und die Risikobewertung galten vor allem im Falle des Einflusses auf Organismen / Ökosysteme in der Form von eventuellen Änderungen des pH-Niveaus infolge der OH-Freisetzung, weil die Ionentoxizität Na⁺ wahrscheinlich irrelevant im Vergleich zu potenziellem Einfluss auf das pH-Niveau sein wird.

In Bezug auf Düngemittel können folgende Schlüsse bezüglich der Umweltexposition angenommen werden: bei der Anwendung in Düngemitteln, ist die Phosphorsäure sofort mit anderen Salzen gemischt (Hauptkomponenten der NPK-Düngemittel). Im Zusammenhang damit, können die Düngemittel Phosphorsäurerückstände enthalten, daher besteht keine Notwendigkeit, eine quantitative Bewertung durchzuführen.

5.3.1. Freisetzung in die Umwelt

Gewerbliche Anwendung der Phosphorsäure kann Emissionen in die Wassenumwelt als auch örtlichen Zuwachs der Phosphatkonzentration mit der gleichzeitigen Senkung des pH-Niveaus in der Wassenumwelt verursachen.

5.3.2. Die Expositionskonzentration in den Kläranlagen (WWTP)

Bei gewerblichen Anwendungen wird die Phosphorsäure reagieren bzw. wird neutralisiert sein, daher besteht keine Notwendigkeit, Abwässer zu neutralisieren. Zusätzlich kann der Einfluss auf das pH durch die Anpassung des Durchflusses begrenzt werden. In Hinsicht auf das Obengenannte, wird neutrales Abwasser keinen Einfluss auf Mikroorganismen im späteren Verfahren der biologischen Klärung in den kommunalen Kläranlagen haben. Darüber hinaus, kann die Phosphorsäure zur Kontrolle hoher, alkalischer pH-Werte der Abwasserströme, die in biologischen Kläranlagen geklärt werden, ausgenutzt werden.

5.3.3. Die Expositionskonzentration in Wasserkompartimenten in pelagischen Zonen

In Hinsicht auf hohe Wasserlösbarkeit und den niedrigen Dampfdruck, kommt die Phosphorsäure vor allem im Erdboden (Migration in den Grundwasserspiegel) und die Wasserkompartimente vor: an diesen Stellen dissoziiert die Phosphorsäure allmählich und beeinflusst das pH-Niveau im Empfangskompartiment, abhängig von der Pufferkapazität des Empfangsbehälters. Je höher Pufferkapazität des Wassers, desto niedriger der Einfluss auf den pH-Wert.

Grundsätzlich beugt die Pufferkapazität den Änderungen des Säuregrades bzw. Alkalität in natürlichen O_3) u Ion (CO_3)



($\text{pK}_{a1} = 6,35$)



($\text{pK}_{a2} = 10,33$)

Falls der pH-Wert beträgt < 6 , so ist CO_2 die dominante Verbindung und beeinflusst die Gleichgewichtsreaktion erheblich die Pufferkapazität. Falls der pH-Wert im Bereich 6-10 eingehalten wird, dann überwiegt der Hydrogencarbonat-Ion (HCO_2^-), falls jedoch der pH-Wert > 10 beträgt, ist der Karbonat-Ion (CO_3^{2-}) überwiegend. In den meisten natürlichen Wasserbehältern, reichen die pH-Werte von 6-10, daher sind die Konzentration des Hydrogencarbonats und die Gleichgewichtsreaktion zweiter Stufe von höchster Bedeutung für die Pufferkapazität (Rand, 1995; De Groot and Van Dijk, 2002; OECD, 2002). UNEP (1995) hat die Konzentration des Hydrogencarbonats in der Gesamtzahl von 77 Flüssen von Südamerika, Nordamerika, Asien, Afrika, Europa und Ozeanien dargestellt. Die Konzentrationen betragen im 10-Perzentil, durchschnittlich und im 90-Perzentil entsprechend 20, 106 und 195 mg/l (OECD, 2002).

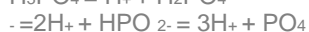
Die Alkalität, die als Wasservolumen, das die Säure neutralisiert (d.h. die Annahme von Protonen) bestimmt ist, daher den Gehalt der Bestandteile in Bezug auf ihre Qualität und Menge bestimmt und die Änderung des pH-Wertes in Richtung Neutralität verursacht, wurde für den Wert $> 99\%$ anhand der Konzentration des Hydrogencarbonats (HCO_2^-), des Carbonats (CO_3^{2-}) und des Hydroxids (OH^-) (Rand, 1995), mit dem Hydrogencarbonats als dominanter Substanz für den pH-Wert im Bereich 6-10 (siehe oben) bestimmt. Das Hydroxid ist relevant nur im alkalischen Wasser. Die Alkalität wird anhand der Titration Säure/Base bzw. der Calciumkonzentration bestimmt (De Schampelaere et al., 2003; Heijerick et al., 2003):

$$\text{Log (Alkalität in eq/l)} = -0,2877 + 0,8038 \text{ Log (Ca in eq/l)}$$

Im Falle der Emissionen in das Oberflächenwasser, wird die Sorption in die festen Partikel und Bodensatz gemäß dem Flüchtigkeitsmodell (Estimation Program Interface) gering sein.

In Hinsicht darauf, kann die Umweltbeurteilung auf das Wasserkompartiment begrenzt werden.

Im Wasserkompartiment dissoziiert die Phosphorsäure allmählich in dem Maße, wie der pH-Wert von ca. 3.0 bis über 7.0 steigt.



(entsprechend pK_a 2.2; pK_a 7.2; pK_a 12.3)

Der Verlust des dritten H^+ erfolgt grundsätzlich nur unter alkalischen Bedingungen. Unter den erwähnten Umweltbedingungen im pH-Bereich (pH 5 bis pH 8) überwiegen einwertige und zweiwertige Phosphate. Es können erhebliche Unterschiede im natürlichen pH-Wert auftreten, so ähnlich wie in der Empfindlichkeit der Organismen, die sich an so eine Änderung anpassen. Der pH-Bereich, der 6-9 beträgt, kann grundsätzlich als sicher für Wasserorganismen angesehen werden.

Anhand der neutralisierten Emissionen in die Umwelt und das Verhalten im Wasserkompartiment (wie oben erwähnt), wurde keine Wirkung auf die Wassenumwelt im Empfangsbehälter festgestellt.

5.3.4. Expositionskonzentration im Bodensatz

Der Bodensatz wurde in der Expositionsbeurteilung nicht berücksichtigt, weil die Exposition durch Bodensatz in Bezug auf die Phosphorsäure nicht relevant ist. Im Falle der Emissionen in das Wasserkompartiment dissoziiert die Phosphorsäure in H^+ und PO_4^{3-} . Die Phosphorsäure wird wegen der hohen Wasserlösbarkeit und des niedrigen Dampfdrucks vor allem im Wasser vorkommen (Flüchtigkeitsmodell, Estimation Program Interface). In Hinsicht auf das Obige die Absorption in die bestimmten Stoffe bzw. Fläche wird nicht erfolgen (Manahan, 1993).

5.3.5. Expositionskonzentrationen im Erdboden und Grundwässern

Das Landkompartiment wurde in der Expositionsbeurteilung nicht berücksichtigt, weil es in Bezug auf die Phosphorsäure nicht relevant ist. In Bezug auf das Verhalten der Phosphorsäure im Erdboden, sind

folgende Angaben zugänglich. Nach der Freisetzung in den Erdboden, sickert die Phosphorsäure in tiefere Bodenschichten, mit höherer Geschwindigkeit in niedrigeren Konzentrationen wegen niedrigerer Viskosität. Beim Sicken in den Erdboden, löst die Phosphorsäure manche Stoffe, die im Erdboden versammelt sind (insbesondere Stoffe auf Carbonat-Basis). In gewissem Maße wird die Säure neutralisiert mit möglicher Absorption von Protonen und Phosphat-Ionen. Erhebliche Säuremengen werden in Richtung des Grundwasserspiegels sickern. Nach dem Erreichen des Grundwasserspiegels wird die Säure weiterhin in Richtung des Durchflusses der Grundwässer sickern, wo sie zerstreut und verdünnt sein wird. (Toxnet, 2010).

5.3.6. Luftkompartiment

Das Luftkompartiment wurde in der Expositionsbeurteilung nicht berücksichtigt, weil es in Bezug auf die Phosphorsäure nicht relevant ist. Die Freisetzung der Phosphorsäure ist gering wegen des niedrigen Dampfdruckes. Die Phosphorsäure kommt in der Atmosphäre in der Partikelphase nicht vor und kann trockener oder nasser Deposition unterliegen. In Hinsicht darauf, geringe Emissionen der Phosphorsäure gelten überwiegend für den Erdboden und Wasser, worauf auch das Flüchtigkeitsmodell hinweist (Berechnungen gemäß Mackay, Level III, Estimation Program Interface).

5.3.7. 2.3.7. Expositionskonzentration in Bezug auf die Nahrungskette (sekundäre Vergiftung)

Bioakkumulation in Organismen ist nicht relevant in Bezug auf die Phosphorsäure. Phosphor ist grundsätzlich ein begrenzender Nährstoff in Ökosystemen und ein Grundnährstoff in Mikroorganismen, Pflanzen und Tieren. Die Phosphorverbindungen sind ein wesentliches Element der lebendigen Materie und alle Organismen eine bestimmte Menge des Phosphors enthalten, jedoch ist die übermäßige Bioakkumulation wegen der natürlichen Stoffwechselprozesse der Grundnährstoffen nicht möglich (Frausto da Silva & Williams, 1991). In Hinsicht darauf ist es nicht nötig eine Risikobewertung der sekundären Vergiftung durchzuführen.

Expositionsszenarium – Verbraucherverwendung der Phosphorsäure

1. Kurztitel des Expositionsszenariums

SU: 21

PC: 0, 12, 28, 31, 35, 38, 39

AC: Entfällt

ERC: 8a, 8b, 8e, 10a, 11a

2. Aktivitäten, Verfahren und Verwendungsbedingungen im Expositionsszenarium enthalten

Die Konzentration der Phosphorsäure ist grundsätzlich niedrig in Produkten für Verbraucherverwendung, die die Phosphorsäure enthalten. Im vorliegenden Szenarium wurden folgende Hauptverbraucherwendungen berücksichtigt:

- als Poliermittel und Wachsmischungen: Sprays, als Wachse/Emulsionen für Fußboden, Möbel, Schuhe, in denen die Phosphorsäure ein neutraler Bestandteil ist.
- Als Wasch- und Reinigungsmittel: Wasch- und Reinigungsprodukte im häuslichen Gebrauch für die Beseitigung von Mineralniederschlag und Flecken nach hartem Wasser, die die Phosphorsäure enthalten.
- Düngemittel im Haushaltgebrauch, die die Phosphorsäure enthalten: flüssige, feste Düngemittel sowie solche in Form eines wasserlöslichen Konzentrats. Bei der Verwendung als Düngemittel für den Haushaltgebrauch (innen und außen) wurden die Übertragungs-, Ladungs-, Verdünnungs- und Eintragungstätigkeiten von geringen Mengen auf die Fläche berücksichtigt.
- Die Phosphorsäure in Batterien und Akkumulatoren: in Elektrolytsystemen, Brennstoffzellen und anderen geschlossenen Systemen.
- als Zusatz für kosmetische Mittel und Nahrung (Lebensmittel). Es soll betont werden, dass im vorliegenden Expositionsszenarium die Verwendungen in Lebensmittel / Tierfutter nicht berücksichtigt wurden, die in der Verordnung (EG) Nr. 1935/2004 sowie in kosmetischen Mitteln gemäß der Richtlinie 76/768/EWG berücksichtigt wurden.

3. Verbraucherprodukte für allgemeinen Gebrauch, die die Phosphorsäure enthalten

Die Phosphorsäure ist an die Verbraucher in reiner Form nicht zugänglich gemacht.

Die Phosphorsäure ist in Formulierungen verwendet, die auf dem Markt in der Form verschiedener Reinigungsprodukte, insbesondere Poliermitteln und Wachsen sowie gewählten Düngemittel für häuslichen Gebrauch (Gartenzubereitungen) zugänglich sind. Grundsätzlich ist die Konzentration der Phosphorsäure in diesen Produkten sehr niedrig und selten überschreitet 10 %. Darüber hinaus findet zwischen der in diesen Gemischen angewandten Menge der Phosphorsäure und anderen Bestandteilen eine Säure-Basis-Reaktion statt, deshalb enthält das fertige Produkt nur Spurenmengen dieser Säure.

4. Die Verbraucherverwendung, Nutzungsdauer und Abfalllagerung der Phosphorsäure in Batterien und Akkumulatoren

Die Phosphorsäure ist als Elektrolyt in Batterien und Akkumulatoren verwendet. Industrielle und gewerbliche Verwendungen der Phosphorsäure in Batterien und Akkumulatoren (samt Wiederverwertung) wurden in den Expositionsszenarien Nr. 2 und 3. berücksichtigt. Im vorliegenden Expositionsszenarium in Bezug auf Verbraucherverwendungen wurden vor allem die Nutzungsdauer und die Periode nach dem Ende der Nutzungsdauer der Phosphorsäure in Batterien und Akkumulatoren berücksichtigt. Batterien und Akkumulatoren sind dicht geschlossene Produkte und die Freisetzung der Phosphorsäure (die für ihre Erhaltung erforderlich ist), die direkte Exposition verursachen könnte, ist nicht vorgesehen. Darüber hinaus ist die Emission der Phosphorsäure in den oben genannten Produktlebenszyklen grundsätzlich unerheblich, daher ist die Expositionsbeurteilung nicht nötig.

4.1. Risikomanagementmaßnahmen

4.1.1. Mit Verbraucherverwendung verbundene Fragen

Verbraucherprodukte sollten eigenständig sicher sein, daher sollten Produkte, die Phosphorsäure enthalten so ausgelegt werden, dass das Unfallrisiko reduziert ist, und beim Unfall sollten Anweisungen zugänglich sein, die Auswirkungen eventueller Unfälle reduzieren. Zugängliche Risikomanagementmaßnahmen gelten für die Auslegung des Verbraucherproduktes und die Verbraucherverwendung.

Maßnahmen in Bezug auf die Produktauslegung

- Es soll feste Verpackung mit Aufklebeschildchen verwendet werden, die den Schutz gegen Beschädigung oder Abreißen des Aufklebeschildchens unter den Bedingungen des normalen Gebrauchs und Lagerung des Produktes sicherstellt. Niedrige Qualität der Verpackung ist mit dem Risiko verbunden, dass die Informationen zu Gefahren und Gebrauchsanweisung verloren sind.
- Haushaltschemieprodukte, die die Phosphorsäure mit der Konzentration über 10 % enthalten, die in der Kinderreichweite erlaubt werden, müssen mit einem Verschluss, die das Öffnen durch Kinder (zur Zeit verwendet) erschwert, sowie mit einer fühlbaren Warnung vor einer Gefahr (an den technischen Fortschritt der Richtlinie 1999/45/EG, Anhang IV, Teil A und Art. 15 (2) Richtlinie 67/548 bezüglich entsprechend gefährlicher Zubereitungen und Substanzen für häuslichen Gebrauch angepasst) versehen sein. Die Anwendung der oben genannten Maßnahmen erlaubt den Unfällen unter Kindern und anderen Risikogruppen wirksam entgegenzuwirken.
- Eine Darstellung der verfeinerten Versionen der Gebrauchsanweisungen und Produktinformationen an Verbraucher ist pflichtmäßig. Dies erlaubt das Risiko regelwidrigen Gebrauchs erheblich zu reduzieren.

Das Unfallrisiko unter (kleinen) Kindern oder älteren Menschen kann zusätzlich durch die Einführung eines Gebrauchsverbots von Produkten in der Gegenwart von Kindern und anderen potenziellen Risikogruppen reduziert werden. Gebrauchsanweisungen sollten eine Warnung vor der Verwendung von gefährlichen Gemischen enthalten, was der regelwidrigen Verwendung von Phosphorsäure vorbeugen kann.

- Die Zulieferung von Produkten ist nur in kleiner Anzahl empfohlen.

Die Gebrauchsanweisungen sind an die Verbraucher von Produkten gerichtet, die die Phosphorsäure in Konzentration von > 10 % enthalten.

- Außer Reichweite von Kindern halten.
- Augenverunreinigung vermeiden. Verunreinigte Augen sind mit großer Menge Wasser auszuwaschen.
- Nach der Verwendung Hände waschen und abtrocknen.
- Nicht verzehren. Beim Verschlucken ärztlichen Rat einholen.
- Nur in Originalverpackung aufbewahren.
- Mit anderen Produkten nicht mischen.
- Das Produkt in die Öffnungen oder Schlitzen der Lüftungssysteme nicht einführen.
- Nach der Verwendung die Wohnung lüften.

Persönliche Schutzausrüstung unter normalen Verbraucherbedingungen

Schutzausrüstung: für dieses Produkt entsprechende Maßnahmen verwenden. Diese Maßnahmen umfassen Spender und Pumper bestimmter Art, die so ausgelegt sind, dass sie den Spritzen/Verschüttung/Exposition vorbeugen.

In Tabelle Nr. 1 wurde eine Empfehlungen-Übersicht bezüglich der persönlichen Schutzausrüstung dargestellt. Es wurden auch verschiedene Einschlussgrade berücksichtigt, die mit der Konzentration der Phosphorsäure im Produkt verbunden sind.

Maßnahmen in Bezug auf die Produktauslegung – Batterien und Akkumulatoren: es sollen nur dicht geschlossene Produkte mit langer Haltbarkeit verwendet werden.

Tabelle 1: Empfohlene persönliche Schutzausrüstung in Bezug auf die Verbraucherverwendung

Konzentration
H₃PO₄ im Produkt 10% - 25%

Konzentration

H₃PO₄ im Produkt < 10 %

Handschutz: Beim Risiko des Hautkontakts: Anwendung von chemiebeständigen Handschuhen erfordert empfohlen

Schutzkleidung: Beim Splitterrisiko Kleidung mit langen Ärmeln tragen. erfordert empfohlen

Augenschutz: Beim Splitterrisiko Schutzbrille tragen. erfordert empfohlen

4.1.2 Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Umwelt

Es wurden keine speziellen Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Umwelt bestimmt.

4.2. Abwasser-Wiederverwertung-Lösungen

Die Phosphorsäure und die Behälter sollen sicher entfernt werden (können z. B. an öffentliche Einrichtung für Abfallverwertung überwiesen werden). Die geleerten Behälter können als Kommunalabfälle entfernt werden.

Produkt-Batterien und Akkumulatoren: Der vorliegende Stoff und die Behälter sollen sicher entfernt werden (können z. B. an öffentliche Einrichtung für Abfallverwertung überwiesen werden). Die geleerten Behälter können als Kommunalabfälle entfernt werden.

Batterien und Akkumulatoren sollen in möglichst hohem Maße der Wiederverwertung unterliegen (sie können z.B. an öffentliche Einrichtung für Abfallverwertung überwiesen werden). Die Rückgewinnung der Phosphorsäure umfasst die Elektrolytentleerung, die Sammlung und Neutralisierung der Säure.

5. Expositionsbeurteilung

5.1. Operative Verwendungsbedingungen

Die Informationen bezüglich der Verwendungsbedingungen der Phosphorsäure, die in Verbraucherprodukten enthalten ist, können unterschiedlich sein. Obwohl die Verbraucherbeurteilung nicht auf Quantitätsansatz beruht, im weiteren Teil wurden die spezifischen, durch den Internationalen Verband für Seifen, Wasch-, Reinigungs-, und Pflegemittel (AISE) und die Hersteller von Düngemitteln und bezogenen Stoffen (FARM) dargestellten Bedingungen angegeben.

Gemäß den Informationen von AISE (dem Internationalen Verband für Seifen, Wasch-, Reinigungs-, und Pflegemitteln, 2009), kommt die Phosphorsäure vor allem in Verbraucherprodukten vor, wie flüssige Reinigungsmittel und -sprays sowie Toilettenreinigungsmittel. Die Phosphorsäure kommt vor allem in Reinigungsmitteln für Kalkbeseitigung (Internetservice Cleanright, der die durch die Verbände AISE und CEFIC gelieferte Informationen zugänglich macht)

Die eingeschätzte Verwendungsfrequenz beträgt ein Mal pro Tag, während die maximale Dauerzeit 20 Minuten pro 1 Verwendung beträgt. Es ist möglich bis auf 110 g des Produktes während einer Verwendung zu nutzen.

5.2. Exposition der Verbraucher

Im Falle der Verbrauchereexposition soll betont werden, dass die Exposition gegenüber der Wirkung von der Phosphorsäure eine externe Exposition bildet. Beim Kontakt mit dem Gewebe und Wasser mit der niedrigen Konzentration der Phosphorsäure werden Phosphat- und Hydrogeniumionen entstehen. Diese Ionen kommen in großer Menge im menschlichen Körper vor.

Obwohl die zufällige Exposition gegen der Wirkung der Phosphorsäure in Konzentration von über 10 % standardmäßig aus der EU-Stoffsicherheitsbeurteilung ausgeschlossen ist, und die zufällige Exposition in laufender Exposition berücksichtigt ist, wurden manche Risikomanagementmaßnahmen in Bezug auf die Verbraucher in Dokumentation berücksichtigt.

5.2.1. Akute/kurzfristige Exposition

Die akute/kurzfristige Exposition wurde ausschließlich bei der wichtigsten Verwendung beurteilt: Verwendung der Phosphorsäure als Mittel für Kalkbeseitigung. Exposition durch Atemwege gegenüber der Phosphorsäurewirkung wurde mit der Software Cons Expo (Version 4.1, <http://consexpo.nl>; Prud'homme de Lodder et al., 2006) berechnet. Das Produkt wurde als Standardprodukt gewählt: Wasch- und Reinigungsprodukte (flüssiges Mittel zur Auftragung). Es wurden Standardvoraussetzungen bestimmt; die 10 % Konzentration der Phosphorsäure wird eingeführt und mit den früher angegebenen Verwendungsbedingungen verbunden: 1 Verwendung/Tag; Dauerzeit 20 Minuten; 110g der Phosphorsäure/Verwendung.

Die berechnete durchschnittliche Einatemkonzentration je Exposition beträgt 0,442 mg/m³ der Phosphorsäure.

Die Exposition durch den Verdauungstrakt und Hautkontakt findet keine Anwendung.

5.2.2. Langfristige Exposition

Exposition gegenüber der Wirkung des Mittels für Kalkbeseitigung ist auf 20 Minuten je Verwendung begrenzt, bei maximal 1 Verwendung täglich (das meist "pessimistische" Szenarium, in der Praxis ist eine niedrigere Frequenz, die ungefähr 1 Verwendung pro Woche beträgt). Daher wurde die langfristige Exposition nicht berücksichtigt.

Kein allgemeines Vorkommen der Phosphorsäure im menschlichen Körper wird erwartet, deshalb sollen keine allgemeinen Körpersymptome nach der Exposition gegenüber der Wirkung der Phosphorsäure durch Hautkontakt oder Atemwege erwartet werden.

Wenn die empfohlenen Risikomanagementmaßnahmen beachtet werden, lokale Exposition durch Atemwege nicht höher sein wird als die Exposition durch Atemwege, die im Szenarium für Verbraucherverwendung bestimmt ist. In Hinsicht darauf ist die Verbrauchereexposition durch Atemwege in Bezug auf die Menge nicht weiter beurteilt.

Die Verbrauchereexposition gegenüber der Wirkung der Phosphorsäure, die in Batterien und Akkumulatoren vorkommt, ist ausgeschlossen, weil es dicht geschlossene Produkte mit langer Haltbarkeit sind.

5.2.3. Indirekte Exposition der Menschen durch Umwelt (durch den Verdauungstrakt)

Die Absorption der Phosphorsäure mit dem Trinkwasser ist nicht relevant in Bezug auf die Phosphorsäure, weil die Substanz im Trinkwasser infolge des pH-Effekts nicht vorkommt (siehe Umweltexposition). Die Exposition gegenüber der Phosphorsäure durch die Freisetzung in die Umwelt ist relevant nur in lokalem Umfang, wobei die Phosphorsäure den pH-Wert ändert und der lokale pH-Wert ungefähr 3 beträgt. Die Auswirkung auf den pH-Wert infolge der lokalen Freisetzung wird im Empfangwasserbehälter im regionalen Umfang infolge der Volumenunterschiede neutralisiert. Die Phosphorsäure löst sich leicht auf und dissoziiert, daher ist die Bioakkumulation nicht relevant. Im Zusammenhang damit ist die indirekte Exposition der Menschen durch die Umwelt in Bezug auf die Phosphorsäure (durch den Verdauungstrakt) nicht relevant.

5.2.4. Die Umweltexposition

Die Verbraucherverwendungen beziehen sich auf die schon verdünnten Produkte, die zusätzlich schnell im Abwasser, vor der Einleitung in die Kläranlagen oder Oberflächenwässer neutralisiert werden.

Wenn wir auf die Phosphorsäure, die in Batterien und Akkumulatoren verwendet wird, Rücksicht nehmen, finden folgende Fragen Anwendung: weil Batterien und Akkumulatoren dicht geschlossene Produkte mit langer Haltbarkeit sind, sind die Freisetzung in die Umwelt infolge der Verbraucherverwendung und Verwendungshaltbarkeit ausgeschlossen. Batterien und Akkumulatoren sollen in möglichst hohem Maße der Wiederverwertung unterliegen, dennoch erwartet man bei ihrer

Entfernung als Kommunalabfälle nicht, dass die verbrannte und auf Mülldeponie deponierte Phosphorsäure eine erhebliche Änderung des pH-Wertes für die Umwelt verursacht.