

## Vorschlag für ein Standard-Umweltexpositionsszenario in der Oberflächentechnik:

Anwendbar für organische Bestandteile von Elektrolyten mit

- $PNEC_{\text{wasser}} \geq 1 \mu\text{g/l}$  (und  $PNEC_{\text{microorg}} \geq 15 \mu\text{g/l} \Rightarrow$  relevant für Kläranlage)
- nicht bioakkumulierbar ( $\text{LogP}_{\text{OW}} < 4,5$ ,  $\text{BCF} < 5000$ ),
- mindestens inhärent abbaubar,
- Dampfdruck  $< 0,01 \text{ kPa}$  ( $20^\circ\text{C}$ )

<b>Vorgesehene Verwendung</b>	<b>Galvanische oder stromlose Beschichtung von Werkstoffen aus Metallen oder Kunststoffen</b>
<b>Szenario Beschreibung</b>	Expositionsszenario für die industrielle Verwendung von organischen Verbindungen als Elektrolytzusatz in wässrigen Elektrolyten in der Oberflächentechnik. Einsatz als Feststoff oder Lösung.
<b>Maximal verwendete Menge pro Zeiteinheit</b>	<b>33 g/d</b> zum Ausgleich von Elektrolytverlusten
<b>Annahmen über die örtlichen Voraussetzungen</b>	Vorfluter-Volumenstrom $\geq 20.000 \text{ m}^3/\text{d}^1$ Indirekteinleiter bei einer Kapazität des Klärwerks von mind. $2.000 \text{ m}^3/\text{d}^1$ .
<b>Technische Anwendungsbedingungen</b>	Anwendung in industriellen Anlagen (standortfixierte Anlagen, die durch entsprechend qualifizierte industrielle oder gewerbliche Mitarbeiter betrieben werden). Automatischer oder halbautomatischer oder manueller Betrieb. Durch optimierte Anwendungsbedingungen sind entsprechend dem Stand der Technik (siehe auch Abwasserverordnung Anhang 40) <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Standzeiten der Elektrolyten zu maximieren</li> <li>- die Elektrolytverschleppungen bei Spülvorgängen zu minimieren oder Spüllösungen zurückzuführen (z. B. durch optimierte Geometrie und Aufhängung der Werkstücke, Kaskaden- oder Kreislaufspülung)</li> <li>- Abfälle zu vermindern und zu vermeiden</li> </ul> Der Stand der Technik wird im Reference Document on Best Available Techniques (BAT) for the Surface Treatment of Metals and Plastics, dated September 2005, vom EIPPCB dokumentiert ( <a href="http://eippcb.jrc.es">http://eippcb.jrc.es</a> ).
<b>Dauer und Häufigkeit der Emissionen /Expositionen</b>	häufige Emission in die <b>Umwelt</b> (öfter als 12 Tage im Jahr) <sup>2</sup> Exposition der <b>Mitarbeiter</b> weniger als $2 \text{ h/d}^3$

<sup>1</sup> Standard nach TGD (Technical Guidance Document on Risk Assessment: Leitfaden für die stoffbezogene Risikobewertung nach EU-Altstoffverordnung, Neustoffrichtlinie und Biozidrichtlinie. <http://ecb.jrc.it/home.php?CONTENU=TGD/sommaire.php>)

<sup>2</sup> Wird der Stoff nur zeitweilig (an bis zu 12 Tagen im Jahr) eingesetzt, so ist ein 10fach höherer PEC/PNEC zulässig, d.h. die sichere, maximale Tagesmenge kann um den Faktor 10 erhöht werden.

<sup>3</sup> bezieht sich auf die Zeit, die im direkten Expositionsbereich des Elektrolytbades verbracht wird.

<p><b>Empfohlene Risiko- management- maßnahmen (RMM)</b></p>	<p><u>Umwelt</u></p> <p><b>Abwasservorbehandlung:</b> Keine spezifische Abwasservorbehandlung Abwasser ist einer biologischen Kläranlage zuzuführen. Der Eliminationsgrad in der Kläranlage beträgt mindestens 41%. Methoden oder Verfahren, die vergleichbare oder bessere Ergebnisse liefern, können ebenfalls angewandt werden.</p> <p><b>Emissionen in die Luft:</b> Soweit erforderlich, Abluftreinigung mit Tropfenabscheider oder filternde Anlagen, Wäscher, elektrostatische Abscheider bzw. Kombinationen der Methoden. Bedingungen für Emissionsquellen sind zu beachten (z.B. Kaminhöhe)</p> <p><b>Abfall:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verbrauchte Elektrolytlösungen und Galvanikschlämme sind nach Möglichkeit als Abfälle zur Verwertung zu entsorgen oder ggf. zu beseitigen (ggf. sind organische Verunreinigungen zu beachten sowie der TOC in Schlämmen zur Deponierung).</li> <li>• Verpackungsmaterialien, Filter mit Restanhaftungen und Schlämme aus der Regeneration von Ionenaustauschern werden zur Beseitigung einer zugelassenen Anlage zur Verbrennung von gefährlichen Abfällen zugeführt.</li> </ul>
<p><b>Empfohlene Risiko- management- maßnahmen (RMM)</b></p>	<p><u>Arbeitnehmerschutz (hier beispielhaft, entsprechende maximale DNEL wären anzugeben)</u> Entsprechend den BIA/BG „Empfehlungen zur Überwachung von Arbeitsbereichen: Oberflächenveredelung, Galvanotechnik und Eloxieren (Stand Mai 2006)“ sind technische und organisatorische Maßnahmen zur Expositionsbegrenzung umzusetzen sowie angemessene persönliche Schutzausrüstung zu tragen.<sup>4</sup> In Deutschland sind ggf. Arbeitsplatzgrenzwerte nach TRGS 900 berücksichtigen.</p>

<sup>4</sup> Weitere Hinweise zu Schutzmaßnahmen geben BGR 121 (bisher ZH 1/140) „Arbeitsplätze mit Arbeitsplatzlüftung“ [7], die VDI-Richtlinie 2262 Blatt 3 „Luftbeschaffenheit am Arbeitsplatz, Minderung der Exposition durch luftfremde Stoffe“ [8] und der „Leitfaden zur Auslegung von Abluftanlagen an Galvanikanlagen“.

**Anhang I: Iteration des Standardexpositionsszenarios**

- PNEC $\geq 1 \mu\text{g/l}$ , - LogP <sub>ow</sub> < 4,5 - mindestens inhärent abbaubar						
<b>Variation Vorfluter-Volumenstrom [m<sup>3</sup>/d ]</b>	$\geq 5.000$	$\geq 20.000$	$\geq 50.000$	$\geq 100.000$	$\geq 200.000$	$\geq 500.000$
Maximale Einsatzmenge [g/d ]	8	33	82	165	330	820

- LogP <sub>ow</sub> < 4,5 - mindestens inhärent abbaubar, - Vorfluter-Volumenstrom $\geq 20.000\text{m}^3/\text{d}$				
<b>Variation PNEC [<math>\mu\text{g/l}</math>]</b>	$\geq 0,1$	$\geq 1$	$\geq 10$	$\geq 100$
Maximale Einsatzmenge in [g/d ]	3	33	330	3300

- PNEC $\geq 1 \mu\text{g/l}$ , - Vorfluter-Volumenstrom $\geq 20.000\text{m}^3/\text{d}$ - Abbaubarkeit und LogP <sub>ow</sub> variabel						
<b>Variation Eliminationsgrad [%]</b>	$\geq 40$	$\geq 60$	$\geq 80$	$\geq 90$	$\geq 95$	$\geq 99$
Maximale Einsatzmenge in [g/d ]	33	50	100	200	400	2000
Iterationsfaktor	1	1,5	3	6	12	60

**Anhang II: Annahmen und Rechenweg (Nicht mehr Bestandteil des ES):**

**Annahme über das Verhalten des Stoffes**

- Eingesetzte Stoffmenge pro Tag gleicht den Verlust des Stoffes durch Elektrolytverschleppung aus
- Der organische Stoff wird in der physikalischen Abwasservorbehandlung nicht aus dem Prozesswasser entfernt<sup>5</sup>

Die Konzentration im Elektrolyten ist unerheblich, es werden nur Frachten betrachtet

**Rechenweg:**

<p><u>Berechnung des PEC für den Vorfluter:</u></p> <div style="border: 1px solid blue; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <math display="block">PEC_{Vorfluter} \leq \frac{M \times (1 - \frac{E}{100\%})}{V_{Vorfluter}}</math> </div>	<p><u>Berechnung des PEC für die Kläranlage:</u></p> <div style="border: 1px solid green; padding: 10px; margin: 10px 0;"> <math display="block">PEC_{Kläranlage} \leq \frac{M}{V_{Kläranlage}}</math> </div>
--	---

Eingesetzte Menge pro Tag (*M* in g/d):

$M \leq 33 \text{ g/d}$

⇒ Fracht im Prozesswasser: ≤ 33 g/d

Eliminationsgrad in der Abwasservorbehandlung: 0%  
(Stoff geht zu 100% in das Abwasser über)

⇒ Fracht vor Kläranlage: ≤ 33 g/d

PEC Kläranlage ⇒ 33g/2000m³ = 17µg/l

PNEC<sub>microorg</sub> ≥ 15µg/l

⇒ PEC<sub>kläranlage</sub>/PNEC<sub>microorg</sub> ≤ 1

Eliminationsgrad in der Kläranlage (*E* in %):

$E \geq 40\%$

⇒ 33g/d x (1-0,4)

⇒ Fracht im Vorfluter: ≤ 20 g/d

Aufnehmendes Volumen des Vorfluters (*V<sub>Vorfluter</sub>* in m³/d)

$V \geq 20.000 \text{ m}^3/\text{d}$

PEC Vorfluter ⇒ 20g : 20.000m³ = 1µg/l

PNEC<sub>wasser</sub> ≥ 1µg/l

⇒ PEC<sub>Vorfluter</sub>/PNEC<sub>wasser</sub> ≤ 1

**Zusätzliche Maßnahmen:**

Eine Weitere Reduktion der Abwasserfracht ist durch oxidative Behandlung des Prozesswassers denkbar. Hierzu wäre ggf. der Eliminationsgrad für den jeweiligen organischen Stoff zu ermitteln und in die Rechnung mit einzubeziehen (Reduzierung der Fracht vor Kläranlage).

<sup>5</sup> Der Anteil des organischen Stoffes, der durch Adsorption mit gefällt wird, ist unbekannt und wird daher als Worst-case-szenario mit 0% angesetzt. Andererseits sind organische Verunreinigungen bei der Entsorgung der Schlämme zu berücksichtigen.