

## Vorschlag für ein Standard-Umwelt-Expositionsszenario in der Oberflächentechnik:

Anwendbar für anorganische Metallverbindungen (Ni, Cu, Ag, Au, Cr, Zn, Sn) und Cyanidverbindungen mit einem PNEC  $\geq 0,1^1$   $\mu\text{g/l}$  für das jeweilige die Ökotoxizität bestimmende Ion

<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 anorganischen Metallverbindungen (Einsatz als Feststoff oder Lösung) sowie Cyanidverbindungen in wässrigen Elektrolyten in der Oberflächentechnik einschließlich Konversionsbeschichtung
<b>Maximal verwendete Menge pro Zeiteinheit</b>	entfällt
<b>Annahmen über die örtlichen Voraussetzungen</b>	Direkteinleiter bei einem Vorfluter-Volumenstrom von mind. 20.000m <sup>3</sup> /d oder Indirekteinleiter bei einer Kapazität des Klärwerks von mind. 2.000m <sup>3</sup> /d <sup>2</sup> und einer Klärschlammmenge von 700 kg/d sowie einem Vorfluter-Volumenstrom von mind. 20.000m <sup>3</sup> /d
<b>Technische Anwendungsbedingungen</b>	<p>Anwendung in industriellen Anlagen (standortfixierte Anlagen, die durch entsprechend qualifizierte industrielle oder gewerbliche Mitarbeiter betrieben werden). Automatischer oder halbautomatischer oder manueller Betrieb.</p> <p>Durch optimierte Anwendungsbedingungen sind entsprechend dem Stand der Technik (siehe auch Abwasserverordnung Anhang 40)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- die Standzeiten der Elektrolyte 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> <p>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>).</p>
<b>Dauer und Häufigkeit der Emissionen /Expositionen</b>	häufige Emission in die <b>Umwelt</b> (öfter als 12 Tage im Jahr) <sup>3</sup> Exposition der <b>Mitarbeiter</b> weniger als 2 h/d <sup>4</sup>

<sup>1</sup> Aufgerundeter PNEC für das Cyanidion (Quelle: Bursch, 2002), die LAWA hat dagegen für freisetzbare Cyanid eine Unbedenklichkeitsschwelle von 5  $\mu\text{g/l}$  berechnet.

<sup>2</sup> Standard nach TGD (Technical Guidance Document on Risk Assessment: Leitfaden für die stoffbezogene Risikobewertung nach EU-Altstoffverordnung, Neustoffrichtlinie oder Biozidrichtlinie. <http://ecb.jrc.it/home.php?CONTENU=TGD/sommaire.php>)

<sup>3</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>4</sup> bezieht sich auf die Zeit, die im direkten Expositionsbereich des Elektrolyten verbraucht wird.

<p><b>Empfohlene Risiko- management- maßnahmen (RMM)</b></p>	<p><u>Umwelt</u></p> <p><b>Abwasservorbehandlung:</b> Prozesswasser, die die aufgeführten Metallionen oder Cyanide enthalten sind einer <b>stoffspezifischen Abwasservorbehandlung</b> zu unterziehen (siehe Anhang).</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Behandlung der Prozesswässer als <b>Teilstrombehandlung</b> soweit erforderlich, um Verunreinigungen, die die stoffspezifische Abwasserbehandlung beeinträchtigen können, zu vermeiden (z. B. harte Komplexbildner).</li> <li>2. Falls erforderlich, können in einem 2. Schritt Metallionen über Schlussfilter und /oder <b>Selektivaustauscher</b> entfernt werden, bevor die Abwässer in das kommunale Abwassernetz oder in den Vorfluter eingeleitet werden.</li> </ol> <p>Methoden oder Verfahren, die vergleichbare oder bessere Ergebnisse liefern, können ebenfalls angewandt werden.</p> <p>Abwasservolumen (je stoffspezifische Abwasserbehandlung): <math>\leq 20 \text{ m}^3/\text{d}</math> (siehe auch Anhang II Iteration)</p> <p>Abwasserkonzentration der ökotoxischen Ionen im Abwasser: <math>\leq 0,1 \text{ mg/l}</math> (siehe auch Anhang II Iteration)</p> <p>Einleitegrenzwerte einer Einleiterlaubnis (bzw. Vorgaben von Kläranlagenbetreibern) sind in jedem Fall einzuhalten.</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.</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></p> <p>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. Allgemeine und stoffspezifische Maßnahmen sind beschrieben für die Beschichtungsverfahren<sup>5</sup> u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Glanzverchromen/Hartverchromen/Chromatieren</li> <li>• Vernickeln, Glanznickel/Halbglanznickel</li> <li>• Vernickeln - chemisch –</li> <li>• Verkupfern</li> <li>• Verzinken</li> </ul> <p>In Deutschland sind ggf. Arbeitsplatzgrenzwerte nach TRGS 900 berücksichtigen.</p>

<sup>5</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: Stoffspezifische Abwasserbehandlung:

### **Beispielhaft für Cr(VI):**

Abwasserbehandlung in 2 Schritten

1. Reduktion Cr(VI) zu Cr(III) mit NaHSO<sub>3</sub> bei pH < 2,5,
2. Erhöhung des pH-Wertes durch Zugabe von Ca(OH)<sub>2</sub> und Fällung von Cr(III)-Hydroxid;

Bei der Glanz- oder Hartverchromung unter Verwendung von Chromsäure ist der Einsatz von Netzmitteln in den Elektrolyten zu empfehlen.

## Anhang II: Iteration des Standard Expositionsszenarios

### **Ausgangswerte im Standard-ES:**

PNEC	≥ 0,1 µg/l
Vorfluter-Volumenstrom:	≥ 20000 m <sup>3</sup> /d
Abwasservolumen: (pro stoffspezifische Behandlung)	≤ 20 m <sup>3</sup> /d
Abwasserkonzentration:	≤ 0,1 mg/l

### **Maximale Abwasserkonzentration in Abhängigkeit vom PNEC**

Vorfluter-Volumenstrom ≥ 20.000 m <sup>3</sup> /d, Abwasservolumen ≤ 20 m <sup>3</sup> /d,				
<b>Variation PNEC für ökotoxisches Ion [µg/l]</b>	<b>≥ 0,1</b>	<b>≥ 1</b>	<b>≥ 10</b>	<b>≥ 100</b>
Maximale Abwasserkonzentration [mg/l]	0,1	1	10	100
Iterationsfaktor für Abwasserkonzentration bei Direkteinleitung (soweit vorgegebene Grenzwerte dabei nicht überschritten werden)	1	10	100	1000

### **Maximalkonzentration im Abwasser in Abhängigkeit vom Vorfluter-Volumenstrom**

PNEC ≥ 0,1µg/l Abwasservolumen ≤ 20 m <sup>3</sup> /d						
<b>Variation Vorfluter-Volumenstrom [m<sup>3</sup>/d]</b>	<b>≥ 5.000</b>	<b>≥ 20.000</b>	<b>≥ 50.000</b>	<b>≥ 100.000</b>	<b>≥ 200.000</b>	<b>≥ 500.000</b>
Maximale Abwasserkonzentration [mg/l]	0,025	0,1	0,25	0,5	1	5
Iterationsfaktor für Abwasserkonzentration bei Direkteinleitung (soweit vorgegebene Grenzwerte dabei nicht überschritten werden)	0,25	1	2,5	5	10	50

### **Max. Abwasserkonzentration in Abhängigkeit vom behandelten Abwasservolumen**

PNEC ≥ 0,1µg/l Vorfluter-Volumenstrom ≥ 20.000 m <sup>3</sup> /d								
<b>Variation Abwasservolumen je stoffspezifisches Behandlungsverfahren [m<sup>3</sup>/d]</b>	<b>≤ 50</b>	<b>≤ 35</b>	<b>≤ 20</b>	<b>≤ 15</b>	<b>≤ 10</b>	<b>≤ 5</b>	<b>≤ 2</b>	<b>≤ 1</b>
Maximale Abwasserkonzentration [mg/l]	0,04	0,06	0,1	0,13	0,2	0,4	1	2
Iterationsfaktor für Abwasserkonzentration bei Direkteinleitung (soweit vorgegebene Grenzwerte dabei nicht überschritten werden)	0,4	0,6	1	1,3	2	4	10	20

## Anhang III: Grenzwerte

Im finalen Expositionsszenario ist die stoffspezifische maximale Abwasserkonzentration anzugeben. Alternativ kann hier der jeweils geltende Grenzwert verwendet werden, wenn sichergestellt ist, dass mit Einhaltung des Grenzwertes der PNEC im Oberflächengewässer nicht überschritten werden kann.