

Nachtrag zum Artikel «Qualitätsüberwachung von Sedimenten in der Schweiz»

Übersetzung der folgenden Aqua & Gas Publikation: Flück, R.; Casado-Martinez, C., Campiche S., Ferrari, B., Werner, I., De Alencastro, L.F., Rossi, L., Santiago, S., Chèvre, N. (2014) Retour sur l'article : « Surveillance de la qualité des sédiments » Aqua & Gas 06, 70-71

Zur Interpretation und Beurteilung der Resultate chemischer Analysen von Sedimentproben aus der Umwelt werden Referenzwerte oder allgemein akzeptierte Qualitätskriterien benötigt. Nach der Veröffentlichung unseres Artikels in Aqua & Gas 4/2012 erhielten wir Rückfragen zu den Sediment-Qualitätskriterien für polychlorierte Biphenyle (PCB). Im vorliegenden Artikel werden diese Rückfragen anhand einer überarbeiteten Tabelle behandelt. In der Tabelle sind die Threshold Effect Konzentrationen (TEC, Schwellenkonzentrationen für einen möglichen Effekt) und die Probable Effect Konzentrationen (PEC, Konzentrationen, bei denen ein Effekt wahrscheinlich ist) für acht Metalle, die Summe der PCB sowie die Summe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) für Süsswassersedimente zusammengefasst.

In unserem im April 2012 erschienenen Artikel «Qualitätsüberwachung von Sedimenten in der Schweiz - Aktueller Stand der verfügbaren Methoden und Erstellung von Empfehlungen» [1] wurde nicht klar zwischen den Definitionen «Summe der PCB» und «Gesamt-PCB» unterschieden. Tatsächlich verwenden einige Autoren den Begriff «Gesamt-PCB», während sich andere auf die «Summe der PCB» beziehen. Trotz der häufig fehlenden genaueren Angaben in der Literatur gibt im Prinzip die folgenden zwei Methoden:

- Messung der Konzentrationen aller in einer Probe vorhandenen PCB-Kongenerere, worauf sich der Begriff «Gesamt-PCB» bezieht;
- Bildung der Summe der Konzentrationen der sogenannten «Indikator-Kongenerere», was dem Begriff «Summe der PCB» entspricht.

Wenn also MacDonald et al. [2] von «Gesamt-PCB» sprechen, meinen sie vermutlich die Abschätzung der Gesamt-PCB-Konzentration im Vergleich zu kommerziell vertriebenen Arochlor-Gemischen und nicht die Summe der Indikator-Kongenerere – daher die Unklarheiten im genannten Artikel. Der Vorschlag, die Kriterien von MacDonald zu verwenden, ist daher mit Vorsicht zu geniessen, da sich diese Kriterien in Wirklichkeit auf die Gesamtsumme der PCB und nicht auf die Summe der Indikator-Kongenerere beziehen. Um die PCB-Gesamtkonzentration abzuschätzen, wird in Europa meist eine Gruppe von sechs oder sieben Indikator-Kongenereren der chlorierten Biphenyle (CB) quantifiziert (Kongenerere 28, 52, 101, 138, 153 und 158; 118 fakultativ). Es ist möglich, mit Hilfe

eines Korrekturfaktors (z.B. 4,3 [3]) die Summenkonzentration der sieben Indikator-PCB zur Gesamt-PCB-Konzentration hochzurechnen (dieser Faktor muss jedoch im Vorhinein entwickelt und mit der Matrix von Interesse verifiziert werden).

Die Tabelle in unserer früheren Publikation musste somit überarbeitet werden (Tabelle 1). Dies gab uns auch die Möglichkeit, soweit möglich die anderen Werte zu aktualisieren. Detaillierte Informationen zu diesen Werten sind beim Oekotoxzentrum (www.oekotoxzentrum.ch) verfügbar.

	TEC	PEC	QS _{sed} ¹	BF-NQE _{sed} ²	OSol ³	CIPR ⁴
Metalle (mg/kg Trockengewicht)						
Arsen	9.79	33	noch ausstehend	19	-	40
Cadmium	0.99	4.98	2.3 ^(a, b, c)	1	0,8	1
Chrom	43.4	111	X	62	50	80 ^(a)
Kupfer	31.6	149	0,8 ^(b)	20	40	50
Quecksilber	0.18	1.06	9.3 ^(a, b, d)	0.55	0.5	0.5
Nickel	22.7	48,6	noch ausstehend	16	50	50
Blei	35.8	128	53.4 ^(a, e)	40	50	100
Zink	121	459	37 ^(a, b)	147	150	190
PCB (µg/kg Trockengewicht)						
Σ PCB	59.8 ^(f)	676 ^(f)	X	-	100 ^(g)	28 ^(h, i)
PAK (µg/kg Trockengewicht)						
Σ PAK	1'610 ^(j)	22'800 ⁽ⁱ⁾	- ^(k)	^(l)	1'000 ^(m)	

Tab. 1: Schwelleneffektkonzentration TEC und Wahrscheinliche Effektkonzentration PEC für acht Metalle, die Summe der polychlorierten Biphenyle (PCB) und die Summe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) für Süswassersedimente, wie von MacDonald entwickelt [2], im Vergleich mit den ersten europäischen QS_{sed} und den belgischen BF-NFQ_{sed}. Die VBBo- und IKSR-Werte, die oft von den Kantonen zur Interpretation von Umweltdaten herangezogen werden, sind ebenfalls angegeben

¹ Quelle: <http://www.ineris.fr/substances/fr/page/9> - am 13.11.2013

² Ökologische und ökotoxikologische Kriterien (gemäss dem Triaden-Ansatz) [4]

³ Richtwerte der Verordnung über Belastungen des Bodens [5]

⁴ Bewirtschaftungsziele mit Ausnahme von Zink und Chrom, für die Umweltqualitätsnormen angegeben werden [6; 7]

- kein Richtwert

X nicht als prioritär geltende Substanz(en)

(a) Zulässiger Höchstwert für die Zugabe zur Hintergrundkonzentration (Valeur maximale ajoutable, MPA); (b) durch statistische Extrapolation von Effektdaten entwickelter Wert; (c) auf der Grundlage des Kriteriums für die Wasserphase mit einem Verteilungsgleichgewicht von 2,5 mg/kg entwickelter Wert; (d) mit einem Verteilungsgleichgewicht von 3,6 mg/kg für den Rhein entwickelter Wert; (e) mit Verteilungsgleichgewicht entwickelter Wert; (f) Gesamt-PCB; (g) Gefahr der Aufnahme auf oralem, dermalemem oder inhalativem Weg. Summe von 7 Indikator-PCB (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180); (h) aus der Zielvorgabe für die Wasserphase abgeleiteter Wert (i) Summe von 7 Indikator-PCB (PCB 28, PCB 52, PCB 101, PCB 118, PCB 138, PCB 153, PCB 180); (j) Summe von 13 PAK (Naphtalin, Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthen, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen und Benzo(a)pyren); (k) QS_{sed} , individuell für Naphtalin, Acenaphthen, Fluoren, Anthracen, Fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen und Benzo(a)pyren entwickelt; (l) $BF-NQE_{sed}$, individuell für die 16 von der amerikanischen Umweltschutzbehörde (U.S.EPA) empfohlenen PAK (Naphtalin, Acenaphthylen, Acenaphthen, Fluoren, Phenanthren, Anthracen, Fluoranthen, Pyren, Benzo(a)anthracen, Chrysen, Benzo(b)fluoranthen, Benzo(k)fluoranthen, Benzo(a)pyren, Indeno(1,2,3-c,d)pyren, Dibenzo(a,h)anthracen und Benzo(g,h,i)perylen) entwickelt; (m) Summe der 16 von der U.S.EPA empfohlenen PAK.

BIBLIOGRAPHIE

- [1] Flück, R.; De Alencastro, L.F.; Rossi, L.; Ferrari, B.J.D.; Santiago, S.; Werner, I.; Chèvre, N. (2012): Surveillance de la qualité des sédiments. État actuel des méthodes disponibles et mise en place de recommandations. *Aqua & Gas*. 4: 18–22
- [2] MacDonald, D.; Ingersoll, C.; Berger, T. (2000): Development and evaluation of consensus-based sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*. 39(1): 20–31
- [3] Verordnung über die Sanierung von belasteten Standorten (Altlasten-Verordnung, AltIV) vom 26. August 1998; SR 814.680
- [4] de Deckere, E.; De Cooman, W.; Leloup, V.; Meire, P.; Schmitt, C.; von der Ohe, P.C. (2011): Development of sediment quality guidelines for freshwater ecosystems. *Journal of Soils and Sediments* 11(3): 504-517
- [5] Verordnung vom 1. Juli 1998 über Belastungen des Bodens (VBBo); SR 814.12
- [6] IKSR (2007): Vergleich des Istzustandes des Rheins 1990 bis 2004. Bericht Nr. 159. Internationale Kommission zum Schutz des Rheins, Koblenz
- [7] IKSR (2009): Ableitung von Umweltqualitätsnormen für die Rhein-relevanten Stoffe. Bericht Nr. 164 Kaiserin-Augusta-Anlagen 15, D-56068 Koblenz