

# **Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Wasser**

## **Ständiger Ausschuss**

### **„Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“**

**- LAWA-AO -**



**Textbaustein**

**Sachstandsdarstellung und Begründung der flächenhaften Überschreitung  
der Umweltqualitätsnorm für Quecksilber**

**(PDB WRRL-2.1.5)**

Stand 19.08.2014

Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA)

Ständiger Ausschuss „Oberirdische Gewässer und Küstengewässer“ (LAWA-AO)

Obmann: Herr Prof. Dr. Martin Socher

LAWA-AO Geschäftsstelle

Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft

Archivstraße 1

01097 Dresden

Dresden, August 2014

## 1 Veranlassung

Die LAWA-Vollversammlung spricht sich für ein bundesweit harmonisiertes Vorgehen im weiteren Umgang mit der Verfehlung des Bewirtschaftungsziels bezüglich des chemischen Zustands der Oberflächenwasserkörper aufgrund der flächenhaften Überschreitung der Umweltqualitätsnorm für Quecksilber und eine einheitliche Berichterstattung aus.

Auf der 147. LAWA-Vollversammlung wurde der LAWA-AO gebeten, bis zur 148. LAWA-Vollversammlung für eine einheitliche Kommunikation nach außen einen Mustertext zur Sachstandsdarstellung mit Begründung beizufügen, der in die fortzuschreibenden Bewirtschaftungspläne aufgenommen werden kann.

Im Rahmen der 44. Sitzung des LAWA AO hat dieser die Empfehlung ausgesprochen, für Quecksilber Fristverlängerungen für den 2. Bewirtschaftungsplan anzuwenden.

## 2 Belastungsursachen

Quecksilber ist ein Metall, das sich durch eine hohe Mobilität in der Umwelt auszeichnet. Metallisches Quecksilber hat eine Halbwertszeit von etwa einem Jahr in der Atmosphäre, bevor es oxidiert und ausgewaschen wird. Quecksilber gelangt aus natürlichen und anthropogenen Quellen in die Umwelt. Aufgrund der Mobilität sind die weltweiten Emissionen zu betrachten. Die folgende Tabelle gibt zusammengefasst einen Überblick.

<b>Globale Hg-Emissionen 2008</b>		<b>Emission [t/a]</b>
<b>natürliche Quellen und Emissionen</b>	Emissionen aus den Ozeanen	2.682
	Verbrennungen von Biomasse	675
	Andere	1.850
	<b>Summe</b>	<b>5.207</b>
<b>Neu-Emissionen</b>	Kohlekraftwerke	810
	Goldgewinnung	400
	NE-Metall-Verarbeitung	310
	Zementherstellung	236
	Abfallbehandlung/-ablagerung	187
	Natronlaugeherstellung	163
	Andere	214
	<b>Summe</b>	<b>2.320</b>
<b>Gesamt</b>		<b>7.527</b>

Tabelle: Globale Quecksilberemissionen 2008 (Pirrone *et al.*, 2009)

Der weltweite Anstieg der anthropogenen Umwelteinträge von Quecksilber in den letzten Jahrzehnten, insbesondere in den letzten 15 Jahren ist auf den Anstieg der Kohleverstromung insbesondere in Asien zurückzuführen. In Europa ist die Kohleverbrennung der wichtigste Umwelteintrag, der weitestgehend in die Luft erfolgt. Weltweite Quecksilberemissionen resultieren weiterhin aus der Zementproduktion, Eisen- und Stahlproduktion, Buntmetallschmelzen (Cu, Pb, Zn), der Quecksilber- und Goldgewinnung, sowie der Abfallverbrennung (z.B. kommunaler Abfall, Klärschlamm) (Pacyna *et al.*, 2006). Direkte Gewässereinträge, die auch in Deutschland in früheren Jahren zu erheblichen Frachtbeiträgen geführt haben, sind mittlerweile weitgehend eingestellt. Neuere Untersuchungen im Kontext der Bestandsaufnahme der Emissionen, Einleitungen und Verluste der prioritären Stoffe zeigen, dass auch über die kommunalen Kläranlagen in Deutschland nur ein sehr geringer Eintrag von insgesamt etwa 16,5 kg/a im Mittel der Jahre 2006-2008 erfolgt. Die Quecksilberemissionen in die Umwelt in Deutschland betragen im Jahr 2011 9,49 t, von denen 1,4 t auf den Gewässereintrag entfielen (UBA). Mit 81 % kommt vor allem dem Energiesektor bei der Betrachtung der aktuellen Emissionssituation eine hohe Bedeutung zu.

Der Anteil des luftbürtigen Quecksilbers an der Gewässer-/ Biota-Belastung kann derzeit quantitativ nicht beschrieben werden.

Daneben gibt es aus früheren, vorwiegend industriellen Quecksilbereinleitungen in die Gewässer umfangreiche Depots in den Gewässersedimenten, die durch Hochwasserereignisse teilweise remobilisiert werden können.

### **3 Die Umweltqualitätsnorm für Quecksilber**

Quecksilber ist ein toxisches Schwermetall. Besonders toxisch wirken die organischen Quecksilberverbindungen. Quecksilber in Gewässern/Gewässersedimenten wird in Methylquecksilber umgewandelt und gelangt so in die Nahrungskette. Zum Schutz der Prädatoren an der Spitze der Nahrungskette vor Vergiftungen wurde eine Biota-UQN von 20 µg/kg Frischgewicht (Fisch, Muschel, Krebstier) in der Richtlinie (RL) 2008/105/EG festgelegt und in der Verordnung zum Schutz der Oberflächengewässer (OGewV) in 2011 umgesetzt. Die Biota-UQN spiegelt die Bioverfügbarkeit des Quecksilbers wieder. Im LAWA-Arbeitspapier RaKon IV.3 „Konzeption für Biota-Untersuchungen zur Überwachung von Umweltqualitätsnormen“ wurde für Deutschland die Anwendung der Biota-UQN für Quecksilber in Fischen festgelegt. Damit sind die rechtlichen und fachlichen Grundlagen gelegt worden, dass diese UQN zur Aktualisierung der Bewirtschaftungspläne 2015 angewandt werden kann.

Die RL 2013/39/EU hat in Art. 3 Abs. 2 für Quecksilber die Biota-UQN (20 µg/kg) bestätigt und festgelegt, dass in Fischen zu messen ist. Die Möglichkeit, auf strengere UQN für Wasser zurückzugreifen, wenn die UQN in Biota nicht angewendet wird, ist entfallen. In den aktualisierten Bewirtschaftungsplänen und Maßnahmenprogrammen für die Flusseinzugsgebiete für den Zeitraum 2015 bis 2021 wird nunmehr die Biota-bezogene UQN angewendet. Grundsätzlich ist dieses Ziel bis 2021 einzuhalten.

## 4 Belastung der Gewässer

In einem Bericht des UBA von 2010 wurde festgestellt, dass die Einhaltung einer Umweltqualitätsnorm (UQN) von 20 µg/kg für Quecksilber in Fischen äußerst problematisch ist (Wellmitz, 2010). Dies zeigte sich nicht nur für Untersuchungen von Fischen in Elbe, Saale, Rhein, Donau und Saar, auch die Quecksilbergehalte in Friedfischen aus abgelegenen Gebieten (Alaska, Kanada, Norwegen) liegen meist im Bereich von 20-100 µg/kg, abhängig von Alter und Größe der untersuchten Fische, und nur in wenigen Einzelfällen unterhalb 20 µg/kg. Es wird deshalb eingeschätzt, dass dieses Konzentrationsniveau, wie es auch im Referenzgewässer der Umweltprobenbank vorliegt, als ubiquitäre Grundbelastung in Fischen aus ansonsten anthropogen weitgehend unbelasteten Gewässern angesehen werden kann.

Der Quecksilbergehalt in der Muskulatur von Brassen zeigt Überschreitungen der Biota-UQN um den Faktor 5 bis 20 in Rhein und Elbe, wobei die Belastung der Brassen in der Elbe etwa doppelt so hoch ist. In der Elbe ist ein abnehmender Trend der Quecksilberkonzentration in Brassen und Schwebstoffen (90% Reduktion von 1985 bis 2005 auf 3 mg/kg schwebstoffbürtiges Sediment in Schnackenburg) festzustellen, während im Schwebstoff des Rheins bei insgesamt deutlich niedrigerem Konzentrationsniveau in den letzten 20 Jahren keine eindeutigen Tendenzen sichtbar sind (Wellmitz, 2010). Aber auch Untersuchungen von Fischen in europäischen Seen zwischen 2005-2010 zeigten eine 2-16fache Überschreitung der UQN für Quecksilber in Biota (Vignati *et al.*, 2013).

Die aktuell in Gewässerorganismen messbaren Quecksilberkonzentrationen werden jedoch nicht nur durch Emissionen aus „aktiven“ Quellen hervorgerufen, sondern auch durch die Aufnahme von Quecksilber aus historischen Kontaminationen oder Depositionen von Quecksilberbelastungen die sich im globalen Kreislauf befinden. Laut BMUB sind eine Hauptursache für die hohen Quecksilbergehalte in Biota die Quecksilberanreicherungen in den Gewässersedimenten.

In einer Veröffentlichung von Hope und Louch (2013) wurden Szenarien für die Quecksilberkonzentration in Fischen vor über 4000 Jahren, d.h. vor der Industrialisierung berechnet. Nach diesen Berechnungen hätten die Raubfische die heutigen UQNs überschritten. Weiterhin muss beachtet werden, dass das Einzugsgebiet, z.B. der Anteil von Feuchtgebieten, als auch die Eigenschaften des Wasserkörpers einen Einfluss auf das Verhalten des Quecksilbers in der Umwelt, z.B. die Umwandlung in Methylquecksilber, haben.

## 5 Fazit

### 1) Untersuchungsbedarf

Aufgrund der für ganz Deutschland vorliegenden Untersuchungsdaten zur Belastung von Fischen durch Quecksilber ist eine flächenhafte Überschreitung der Biota-UQN zu erwarten. In Deutschland wird der chemische Zustand deshalb flächendeckend als „nicht gut“ eingestuft. Es sind jedoch weitere Studien und die Festlegung einer einheitlichen Untersuchungsanleitung (Art, Alter der Fische) auf EU-Ebene notwendig, um die bisherigen Messungen zu validieren und Trends zu ermitteln.

Lokal und regional sind Quecksilberquellen, -verbleib, -transporte und -trends oftmals noch nicht umfassend geklärt. Das betrifft z.B. Anreicherungen in Sedimenten von Staustufen, Erosion oder Austrag aus Dränagen. Überwachungen zu Ermittlungszwecken sollen gezielt solchen Quellen nachgehen. Diese Überwachungen sind auf Gebiete mit überdurchschnittlich hohen Belastungen zu konzentrieren, da hier die ökologischen Schäden am wahrscheinlichsten sind.

### 2) Emissionsminderungsmaßnahmen

Durch die "Minamata-Konvention" soll der weltweite Quecksilberausstoß eingedämmt und damit der globale atmosphärische Quecksilbertransport und die Deposition reduziert werden. In Europa ist die Verstromung von Braun- und Steinkohle die aktuell wichtigste Emissionsquelle; da weitergehende und verbesserte Minderungstechniken sich in der Erprobung befinden und teilweise schon zur Verfügung stehen, ist auf europäischer Ebene sicher zu stellen, dass diese neuen Erkenntnisse bei der Beschreibung der besten verfügbaren Techniken berücksichtigt werden. Darüber hinaus werden national Anstrengungen zur Minimierung der Quecksilbereinträge aus Punktquellen und diffusen Quellen unternommen.

### 3) Ziele für den Parameter Quecksilber

Für einen ubiquitäres und nicht abbaubares Element wie Quecksilber muss nach derzeitigem Kenntnisstand davon ausgegangen werden, dass trotz erheblicher Minimierungsanstrengungen und selbst bei umfassender Einstellung der Stoffeinträge aufgrund der langen Verweildauer in der Umwelt und eines möglichen Ferntransportes die Einhaltung der UQN in Biota überhaupt nur langfristig erreicht werden können. Eine Fristverlängerung bis 2021 bezüglich der Einhaltung der Quecksilber UQN eröffnet dabei die Möglichkeit, die Auswirkungen der Minamata-Konvention sowie auch die Ergebnisse nationaler Bemühungen zur Reduktion der Quecksilbereinträge aus Punkt- und diffusen Quellen und durch ein gezieltes Sedimentmanagement zu erfassen.

Die LAWA hat sich aus diesem Grunde für eine harmonisierte Inanspruchnahme von Fristverlängerungen im Hinblick auf die vorhandene flächendeckende Quecksilberbelastung ausgesprochen.

Aus den Ergebnissen der unter 1) beschriebenen Untersuchungen und den bis dahin verfügbaren Monitoringergebnissen ist zu entscheiden, ob für den dritten Bewirtschaftungszyklus weniger strenge Bewirtschaftungsziele für Flussgebietseinheiten bzw. Bewirtschaftungsein-

heiten innerhalb derselben abgeleitet werden sollen, deren Einhaltung bis 2027 realisiert werden kann.

## 6 Literatur

Hope, B.K. und Louch, J, Pre-Anthropocene mercury residues in North American freshwater fish, *Integr Environ Assess Manag* 10, 2013, 299-308.

LAWA-Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustandes von Oberflächengewässern, Teil B, Arbeitspapier IV.3 Konzeption für Biota-Untersuchungen zur Überwachung von Umweltqualitätsnormen gemäß RL 2008/105/EG, LAWA, 2011.

Pacyna, E.G., Pacyna, J.M., Steenhuisen, F. Wilson, S., Global anthropogenic mercury emission inventory for 2000, *Atmospheric Environment* 40, 2006, 4048-4063.

Pirrone, N., Cinnirella, S., Feng, X., Finkelmann, R.B., Friedli, H.R., Leaner, J., Mason, R., Mukherjee, A.B., Stracher, G., Streets, D.G., Telmer, K., Global Mercury Emissions to the Atmosphere from Natural and Anthropogenic Sources, in: Mason, R. (Hrsg.), Pirrone, N. (Hrsg.), *Mercury Fate and Transport in the Global Atmosphere*, Springer US, 2009, 1-47.

UBA: <http://www.umweltbundesamt.de/themen/luft/emissionen-von-luftschadstoffen>

Vignati, D.A.L., Polesello, S., Bettinetti, R., Bank, M.S., Mercury environmental quality standard for biota in Europe: opportunities and challenges, *Integr Environ Assess Manag* 9, 2013, 167-168.

Wellmitz, J., Vergleich der EU-Umweltqualitätsnorm (UQN) für Quecksilber in biologischen Matrices mit der Belastungssituation in deutschen Oberflächengewässern – Stand der Belastung und Vorschläge für Handlungsoptionen, Bericht des UBA 2010.