

# Text zur Fachexkursion Hamburger (Elbe-) Gewässergütemessnetz

## Abstract

The field trip is being organized jointly by institutions working on various aspects of water quality, sediment transport, sediment budget and sediment management. During the excursion the participants will get an impression of the cooperation network between the different institutions taking part.

Main focus is a visit of the station Seemannshöft, operated by The Institute for Hygiene and Environment (HU), where participants will be given an overview of the multiple tasks and technical solutions in sampling and monitoring. HU operates the Water Quality Monitoring Network in Hamburg.

In addition to the visit of the station Seemannshöft, an insight into measuring activities of the Hamburg Port Authority (HPA) and the Waterways and Shipping Administration (WSV) of the tidal Elbe is given. The monitoring station "EADS" of the HPA at the harbour entrance will be presented as a concrete, practicable example. HPA and WSV are responsible for safety and ease of navigation and for all development and maintenance projects in the Hamburg harbour area and in the tidal Elbe. In order to monitor the environmental impacts of dredging and to improve strategic planning in sediment management, continuous monitoring stations are operated and extensive sediment sampling and surveying are carried out.

Finally, on behalf of the Federal Environment Agency (UBA), the working group Hydrogeology of the Free University of Berlin has been running a sampler for the "Umweltprobenbank" (environmental probe database) at the station Seemannshöft since 2005. During the excursion this sampling system is shown in use.

## Einleitung

Die Exkursion ist eine gemeinsame Veranstaltung von Institutionen, die verschiedene Aspekte des Sedimenttransports, Sedimenthaushalts und des Sedimentmanagements im Fokus haben.

Hin- und Rückfahrt zu den Messstationen (Abb. 1) erfolgen mit einer Barkasse durch den Hamburger Hafen. Während der Fahrt ist Zeit Fragen zu den hier genannten Themen zu beantworten. Zusätzlich werden auch viele Informationen zum Hamburger Hafen auf der Barkassenfahrt gegeben.



Abb. 1. Die schwimmende Messstation Seemannshöft des Instituts für Hygiene und Umwelt Hamburg, Stromkilometer 628,9 (links) und die feste Dauermessstation „EADS“ der Hamburg Port Authority, Stromkilometer 630,9 (rechts) – beide am Eingang des Hamburger Hafens im Tidebereich der Elbe.  
The floating station Seemannshöft of the Institute for Hygiene and Environment Hamburg, river kilometre 628.9 (left) and the continuous measuring station "EADS" (pile construction) of the Hamburg Port Authority, river kilometre 630.9 (right) – both at the entrance of the Hamburg harbour in tidal area of the Elbe river.

Das Institut für Hygiene und Umwelt (HU) betreibt das Wassergütemessnetz in Hamburg, Aufgabenfokus ist die Überwachung der Gewässerqualität an allen wichtigen Fließgewässern des Stadtgebiets. Schwerpunkt der Exkursion ist eine Besichtigung der Messstation Seemannshöft des HU.

Die Hamburg Port Authority (HPA) und die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung (WSV) sind für die Sicherheit und Leichtigkeit des Schiffsverkehrs sowie für alle Ausbau- und Unterhaltungsmaßnahmen im Hamburger Hafenbereich bzw. in der Tideelbe zuständig. Zur dauerhaften Messung verschiedener hydrologischer Parameter u.a. zur Verbesserung des Systemverständnisses und für strategische Planungen im Sedimentmanagement der Tideelbe werden Dauermessstationen (z.B. mit den Parametern Strömung, Trübung/Schwebstoffgehalt) betrieben. Zur Aufrechterhaltung der Wassertiefen im Hamburger Hafen und in der Tideelbe werden darüber hinaus umfangreiche Sedimentbeprobungen und Vermessungsaufgaben durchgeführt. Ergänzend zur Besichtigung der Messstationen Seemannshöft wird auf der Exkursion ein Einblick in diese Messprogramme gegeben sowie die Dauermessstation „EADS“ der HPA am Hafeneingang vorgestellt.

Schließlich betreibt seit 2005 die Arbeitsgruppe Hydrogeologie der Freien Universität Berlin im Auftrag des Umweltbundesamtes für die Umweltprobenbank des Bundes (UPB) an der Messstation Seemannshöft eine Schwebstofffalle. Dieses Probenahmesystem wird auf der Exkursion im Einsatz gezeigt.

### **Wassergütemessnetz Hamburg - Warum die automatisierte Überwachung der Gewässer?**

Schiffshavarien und Störfälle bei Industriebetrieben haben immer wieder gezeigt, wie schnell es zu schweren Gewässerverunreinigungen mit Fischsterben und weiteren Schädigungen des aquatischen Lebensraums kommen kann. Die Früherkennung durch eine kontinuierliche Gewässerüberwachung ist ein probates und etabliertes Mittel um die Folgen solcher Unfälle zu erkennen und zu begrenzen. Seit 1988 wird das Wassergütemessnetz mit zurzeit neun Messstationen an allen wichtigen Fließgewässern in Hamburg betrieben.

Seit dem Jahre 2000 wird mit dem Inkrafttreten der EG-Wasserrahmenrichtlinie der Betrieb von Frühwarnsystemen explizit gefordert. Neben der Gefahrenabwehr dient die kontinuierliche Gewässerüberwachung auch der Vermeidung unerlaubter Einleitungen und dem Trendmonitoring. Die erhobenen Daten bilden eine Grundlage für die Entscheidung über wasserwirtschaftliche Maßnahmen.

Messprogramm Wassergütemessnetz: An den 9 Stationen an Elbe, Bille, Alster, Wandse, Tarpenbek und Ammersbek werden die chemisch-physikalischen Messgrößen Sauerstoffgehalt, pH-Wert, Leitfähigkeit, Trübung und Temperatur automatisch und kontinuierlich rund um die Uhr erfasst. In den besonders bedeutenden Stationen Bunthaus, Seemannshöft und Blankenese an der Elbe, der Station Fischerhof an der Bille und der Station an der Wandse wird darüber hinaus ein Biologisches Frühwarnsystem betrieben, das giftige Wasserinhaltsstoffe aufspüren kann. Diese Stationen sind mit automatischen Probenehmern ausgestattet, so dass bei Störfällen sofort Proben für eine detaillierte Laboranalytik zur Verfügung stehen. Zum Teil werden in den Stationen zusätzlich Geräte zur Öl-Detektion und Messung der UV-Absorption (Erkennung organischer Verunreinigungen) eingesetzt.

Biologisches Frühwarnsystem im Wassergütemessnetz: Eine Vielzahl von Einzelstoffen kann auf verschiedenen Wegen - zum Beispiel bei Unfällen oder Leckagen, beim Umschlag im Hafen oder auch beim Einsatz in der Landwirtschaft - in die Gewässer gelangen. Um möglichst vollständig Schadstoffbelastungen im Gewässer zu erfassen, ist es sinnvoll, Methoden mit biologischem Effektmonitoring einzusetzen, die akut giftige Wirkungen summarisch widerspiegeln. Daher werden automatisch arbeitende Testsysteme mit Wasserflöhen (Daphnien) und Grünalgen eingesetzt:

- Das Daphnientoximeter überwacht mit Hilfe einer Kamera die Bewegungen von Daphnien. Bei signifikanten Änderungen des Verhaltens kann auf eine akute Gewässerbelastung geschlossen werden.
- Beim Algentoximeter wird eine Schädigung der Algen über eine Hemmung der Photosyntheseaktivität registriert.

Liefern die Messsysteme Untersuchungsdaten außerhalb der statistischen Schwankungsbreite, erfolgt eine Meldung an die Zentrale des Wassergütemessnetzes oder per Mail oder SMS an die Mitarbeiter, damit erforderliche Maßnahmen veranlasst werden können.

Werden Auffälligkeiten parallel bei mehreren Messgrößen registriert, wird automatisch ein Alarm ausgelöst. Bei einem Alarm gilt es, möglichst schnell den Schaden, die Herkunft und die Art der eingebrachten Schadstoffe zu beurteilen. Zeitgleich wird in der Station automatisch eine Alarm-Probenahme gestartet.

Auf der Exkursion werden diese Aufgaben und die Messtechnik in der Messstation Seemannshöft gezeigt.

Bedeutung des Hamburger Messnetzes für den Gewässerschutz: Das Wassergütemessnetz mit Biologischem Frühwarnsystem erfüllt somit folgende wichtige Funktionen für den Gewässerschutz:

- Früherkennung von Störfällen und unerlaubten Einleitungen

- Erfüllung von Anforderungen nach der EG-Wasserrahmenrichtlinie
- Abschätzung des Gefährdungspotentials, das von Einleitungen ausgeht
- Hinweise auf Verursacher von Gewässerverunreinigungen
- Prävention: kontinuierliche Gewässerüberwachung schützt durch Abschreckung vor unerlaubten Einleitungen oder sonstigen Gewässerverschmutzungen
- Aufzeigen von kurz- und langfristigen Veränderungen der Wasserqualität als Basis für wasserwirtschaftliche Maßnahmen
- Erfolgskontrolle von Gewässerschutz-Maßnahmen (z.B. Wärmelastplan für die Tideelbe)
- Schutz von Trinkwassergewinnungsgebieten

### **Optimierung von Unterhaltungsstrategien – Welche Messziele verfolgen die Hamburg Port Authority und die Wasser- und Schifffahrtsverwaltung?**

Zur Aufrechterhaltung der Wassertiefen in der Unter- und Außenelbe – derzeit für tideunabhängig verkehrende Schiffe mit bis zu 12,50 m und tideabhängig verkehrende Schiffe mit bis zu 13,50 m Tiefgang - sind ganzjährig kontinuierlich Nassbaggerarbeiten in der Fahrrinne sowie in den Hafenbecken des Hamburger Hafens erforderlich. Im Hamburger Hafen werden die Baggerarbeiten von der HPA veranlasst. Der Bereich unterhalb des Hamburger Hafens bis zur Nordsee liegt im Zuständigkeitsbereich der Wasser- und Schifffahrtsämter Hamburg und Cuxhaven.

Für die gewässerkundlichen Abteilungen der HPA und des WSV Hamburg stellt sich die Aufgabe, ein möglichst detailliertes Verständnis der Bildungsprozesse von Mindertiefen in der Fahrrinne sowie der Sedimentation in Hafenbecken und Zufahrtsbereichen zu erlangen. Im Hauptstrom der Elbe, der überwiegend eine sandige Sohle aufweist, treten Mindertiefen sowohl in Form von Riffeln und Großriffeln auf. In den großen Aufweitungen des Stroms und in den Hafenbecken kommen schlickige Sedimente zur Ablagerung, wobei Sedimentationsraten von weit über einem Meter pro Jahr erreicht werden können. Die Kenntnisse hinsichtlich der zu Grunde liegenden Transportprozesse sind zu verbessern, um damit zu einer (fortlaufenden) wirtschaftlichen Optimierung der Aufgabenerledigung in Baggerei und Gewässervermessung bzw. einer Optimierung der Unterhaltungsstrategie beizutragen. Hierbei sind vielfältige umwelt- und naturschutzrechtliche, aber auch weitere Rahmenbedingungen zu berücksichtigen bzw. einzuhalten (z.B. EG -Wasserrahmenrichtlinie, FFH-Richtlinie, Vorgaben aus Meeresschutzabkommen OSPAR/HELCOM).

Auf der Exkursion besteht die Möglichkeit, sich von Vertretern der HPA und WSV deren Aufgabenbereich näher beschreiben zu lassen. Gleichzeitig werden Erläuterungen zu Kooperation bzw. fachlicher Zusammenarbeit von HU, WSV und HPA gegeben.

Sedimente und Gewässergüte: Die Stationen des HU sind zwar vorrangig in Zielrichtung automatisierte Überwachung / Frühwarnsystem konzipiert, diese und andere Stationen dienen aber gleichzeitig auch als Probenahmeplattform für verschiedene andere Aufgaben. So findet in der Messstation Seemannshöft unter anderem eine Mischprobenahme für schwebstoffbütiges Sediment statt. Vergleichbare Probenahmen werden an der Tideelbe von der Bundesanstalt für Gewässerkunde (BfG) an Messstationen in Geesthacht, Wedel, Brunsbüttel und Cuxhaven durchgeführt. Als weiteres Bundesland betreibt zudem Niedersachsen mit dem Niedersächsischen Landesbetrieb für Wasserwirtschaft, Küsten- und Naturschutz (NLWKN) Gewässergütemessstellen, in denen entsprechende Mischproben entnommen werden.

Mittels der in der Messstation Seemannshöft sowie den übrigen Stationen vergleichbar gewonnenen Daten zur Schadstoffbelastung von schwebstoffbütigem Sediment ist eine grundlegende Erfassung der Trendentwicklung der Schadstoffbelastung und –dynamik im Ästuar möglich. Die Daten dienen der Berichtserstattung, u.a. für die FGG Elbe, die IKSE und das Meeresschutzabkommen OSPAR. Auf Seiten von HPA und WSV finden Sie vielfältige Verwendung im Rahmen von Untersuchungen zum Umgang mit Baggertgut.

Sedimenttransport und Sedimenthaushalt: Für unterschiedliche hydrologische Fragestellungen betreiben HPA und WSV entlang der Tideelbe u.a. ein weitgehend fertiggestelltes Messnetz von 18 Dauermessstationen, an denen in zwei Ebenen 5-minütlich Strömungsgeschwindigkeit und –richtung, Trübung, Leitfähigkeit, Temperatur und z.T. weitere Parameter (insb. Sauerstoffgehalt) gemessen werden. Gemeinsame Messziele sind hier zwischen HPA und WSV abgestimmt, wobei anzumerken ist, dass neben dem Sedimenttransport und Sedimenthaushalt auch andere Fragestellungen (z.B. Beweissicherung zu Ausbaurvorhaben, Verwendung der Messdaten für nautische Zwecke, Auswertungen zur Lage der Brackwasserzone) von Bedeutung sind. Zum Teil ergeben sich hier auch wieder Überschneidungen mit Aufgabenstellungen der HU.

Hinsichtlich des Sedimenttransportes und des Sedimenthaushaltes sollen die Daten der Messstationen dazu dienen, die Entwicklung des Schwebstoffgehaltes (Entwicklung Trübungszone, Auswirkungen von Ausbaurvorhaben und Baggertgutumlagerungsstrategien, Klimaänderung) und seiner (jahreszeitlichen)

Variationen langfristig zu erfassen. Die Messungen sollen zu einem verbesserten Systemverständnis, insbesondere zu Sedimenttransportprozessen, beitragen und damit eine Optimierung des Sedimentmanagements in der Tideelbe ermöglichen.

Auf der Exkursion wird der Stationsaufbau am Beispiel der Dauermessstation EADS der HPA am Hafeneingang erläutert und ein Überblick über das Gesamtnetz sowie weitere Messaktivitäten gegeben.

### **Schwebstoff als Probenart der Umweltprobenbank des Bundes**

Für die Umweltprobenbank des Bundes (UPB) werden jährlich in ganz Deutschland Umwelt- und Humanproben gewonnen, auf ausgewählte Stoffe analysiert und für spätere Untersuchungen unter Tiefkühlbedingungen archiviert. Mit Hilfe des retrospektiven Monitorings können chemische Substanzen oder deren Metabolite identifiziert werden, die zum Zeitpunkt ihres Umwelteintrages unbekannt oder nicht detektierbar waren. Mit ihren Untersuchungen ist die UPB ein wichtiges Instrument des Bundes, Fehlentwicklungen in Ökosystemen sowie deren Herkunft und Folgen (Schäden) zu erkennen.

Mittels dauerhaft exponierter Schwebstofffallen sammelt die Arbeitsgruppe Hydrogeologie der Freien Universität Berlin seit 2005 für die UPB monatlich Schwebstoffproben aus Rhein, Donau, Saar, Elbe, Mulde und Saale. Die Proben werden nach standardisierten Methoden aufgearbeitet und anschließend im Probenlager beim Fraunhofer Institut für Molekularbiologie und Angewandte Ökologie (IME) in Schmallenberg als Jahresmischprobe archiviert. Ergebnisse der chemischen Erstcharakterisierung der Proben und weitere umfassende Informationen sind unter [www.umweltprobenbank.de](http://www.umweltprobenbank.de) recherchierbar.

Auf der Exkursion wird der Aufbau der Schwebstofffalle erläutert und ein Überblick über weitere UPB Schwebstoffmessstellen und Messaktivitäten gegeben.

### **Kontakte:**

- Werner Blohm, Wassergütemessnetz  
Institut für Hygiene und Umwelt, Marckmannstrasse 129b, 20539 Hamburg  
Telefon: +49 40 42845-3870, Fax: +49 40 42797 – 3870  
E-Mail: [werner.blohm@hu.hamburg.de](mailto:werner.blohm@hu.hamburg.de), Internet: [www.hu.hamburg.de](http://www.hu.hamburg.de)
- Nino Ohle, Tideelbe und Hydrologie  
Hamburg Port Authority AöR, Neuer Wandrahm 4, 20457 Hamburg  
Telefon: +49 40 42847-2409, Fax: +49 40 42847-2881  
E-Mail: [nino.ohle@hpa.hamburg.de](mailto:nino.ohle@hpa.hamburg.de), Internet: [www.hamburg-port-authority.de](http://www.hamburg-port-authority.de)
- Ingo Entelmann, Gewässerkunde  
Wasser- und Schifffahrtsamt Hamburg, Moorweidenstraße 14, 20148 Hamburg  
Telefon +49 (0)40 44110 220, Telefax +49 (0)40 44110 365  
E-Mail: [ingo.entelmann@wsv.bund.de](mailto:ingo.entelmann@wsv.bund.de), Internet: [www.wsv.de](http://www.wsv.de)
- Mathias Ricking, Martin Recker, AB Hydrogeologie  
Freie Universität Berlin, Fachbereich Geowissenschaften, Malteserstraße 74-100, 12249 Berlin  
Telefon +49 (0)30-838-70627, Telefax +49 (0)30-838-70742  
E-Mail: [ricking@zedat.fu-berlin.de](mailto:ricking@zedat.fu-berlin.de), [mrecker@zedat.fu-berlin.de](mailto:mrecker@zedat.fu-berlin.de), Internet: <http://www.geo.fu-berlin.de>
- Andrea Körner, Umweltprobenbank  
Umweltbundesamt, FG II 2.4, 14193 Berlin, Bismarckplatz 1  
Telefon: +49(0)30.8903.1500  
E-mail: [andrea.koerner@uba.de](mailto:andrea.koerner@uba.de), Internet: [www.umweltprobenbank.de](http://www.umweltprobenbank.de)