

Gemeinsames Konzept des Unterausschusses „Biologische Bewertung in Fließgewässern und Interkalibrierung“ der Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA), des Umweltbundesamtes (UBA), des DGL-Arbeitskreis Qualitätssicherung sowie der Qualitätssicherungsstelle des Bund/Länder-Messprogramms Nord- und Ostsee am UBA

Qualitätssicherung biologischer Untersuchungen unter dem Aspekt der Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie

1 Allgemeine Bedeutung

Die Qualitätssicherung¹ ist in vielen Bereichen ein fest etabliertes Kontrollelement wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Handelns. Eine grundlegende Voraussetzung für die systematische und umfassende Beschreibung des Zustands der Fließgewässer und Seen sowie der Küsten- und Übergangsgewässer, für die Bewertung anthropogener Effekte und die Ableitung von Maßnahmen zur Erreichung und Erhaltung eines „guten ökologischen Zustands“ ist die Richtigkeit und Vergleichbarkeit der erhobenen Daten.

Die Qualitätssicherung biologischer Daten steht im Unterschied zur Chemie, die bereits auf eine relativ lange Tradition zurückgreifen kann, noch weitgehend am Anfang. Erste Bemühungen Qualitätssicherungsmaßnahmen auch auf biologischem Gebiet durchzuführen, erfolgten international in den achtziger Jahren im Ostseeraum. Inzwischen konnten national durch die Qualitätssicherungsstelle des Bund/Länder-Messprogramms Nord- und Ostsee (BLMP) am Umweltbundesamt bereits gute Erfahrungen gesammelt und zahlreiche Qualitätssicherungsmaßnahmen umgesetzt werden, die weitgehend auf den limnischen Bereich übertragen werden können.

Insgesamt hat sich national und international die Erkenntnis durchgesetzt, dass die Frage der Datenqualität auch auf biologischem Gebiet nicht mehr vernachlässigt werden kann. Daten werden zukünftig nur noch dann akzeptiert, wenn sie durch entsprechende Qualitätssicherungsmaßnahmen abgesichert werden. Dies trifft in besonderem Maße auf die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zu.

Die WRRL soll daher als Einstieg zur Etablierung von Qualitätssicherungsstandards im limnischen Bereich dienen. Entsprechend beziehen sich die folgenden Ausführungen zunächst auch nur auf Untersuchungen im Rahmen der Umsetzung der WRRL.

2 Umsetzung EG-Wasserrahmenrichtlinie

Die Ende 2000 in Kraft getretene Wasserrahmenrichtlinie erfordert eine umfassende biologische Bewertung der Gewässer, die sich an den naturraumtypischen Lebensgemeinschaften als Leitbild orientiert. Auf der Grundlage der systematischen Erfassung des Phytoplanktons, der Makrophyten, des Phytobenthos, der benthischen wirbellosen Fauna und der Fischfauna erfolgt eine fünfstufige ökologische Klassifizierung der Fließgewässer und Seen sowie der Küsten- und Übergangsgewässer im Hinblick auf bestehende anthropogene Einflüsse. Bei Nichterreichen des "guten ökologischen Zustandes / ökologischen Potenzials" sind Maßnahmen durchzuführen, um den „guten ökologischen Zustand“ bzw. das „gute ökologische Potenzial wieder herzustellen. Je nach Ausgangslage sind mehr oder weniger umfassende Gewässersanierungsmaßnahmen durchzuführen, die mit

¹ Qualitätssicherung hier synonym zum Qualitätsmanagement. Laut Definition ist die Qualitätssicherung lediglich ein Bestandteil eines Qualitätsmanagementsystems nach z.B. DIN EN ISO/IEC 17025

hohen Kosten verbunden sein können. Daher ist es von besonderer Bedeutung, ein hohes Maß an Genauigkeit und Zuverlässigkeit der biologischen Bewertungsergebnisse zu erzielen. Neben entsprechenden Bewertungsmethoden, die die Vergleichbarkeit und Differenzierung zwischen verschiedenen Einflussgrößen ermöglichen, kann dieses Ziel nur auf der Grundlage qualitätsgesicherter Daten erreicht werden. Das setzt aber voraus, dass alle Arbeitsschritte der biologischen Untersuchungen von der Probenahme bis zum Endergebnis, wie sie im Rahmen der WRRL gefordert werden, einer solchen Qualitätssicherung unterzogen werden.

Zur Umsetzung der WRRL ist es daher notwendig, ein einheitliches Qualitätssicherungssystem für alle zu erhebenden biologischen Daten zu etablieren. Die nicht unerheblichen Kosten für normkonforme Qualitätssicherungsmaßnahmen machen diese einheitliche Vor-gehensweise unumgänglich.

3 Grundlagen eines Qualitätssystems

Voraussetzung bzw. Ausgangspunkt zur Einführung eines einheitlichen Systems zur Qualitätssicherung ist die Standardisierung und Normung der verwendeten Untersuchungsverfahren.

Eine erste Zusammenstellung der vorhandenen bzw. in Entwicklung befindlichen biologischen Standarduntersuchungsverfahren findet sich in der Anlage 1.

Die Grundlagen für die Einrichtung eines Qualitätssicherungssystems² sind in der DIN EN ISO 17025 festgeschrieben.

Im Rahmen eines Qualitätssicherungssystems müssen folgende Bereiche parallel entwickelt werden:

1. die interne Qualitätssicherung innerhalb der Laboratorien und
2. die externe Qualitätssicherung zwischen den Laboratorien auf nationaler und internationaler Ebene

Zu den **internen Qualitätssicherungsmaßnahmen** gehören eine Reihe von Maßnahmen die laborintern von jedem Labor durchgeführt werden müssen, so wie es auch im Rahmen der Akkreditierung von Laboratorien gefordert wird:

- Erarbeitung eines Qualitätsmanagement-Handbuches
- Dokumentation der eingesetzten Untersuchungsverfahren von der Probenahme über die einzelnen Untersuchungsschritte bis hin zum Endergebnis (einschließlich Datenerhaltung und Archivierung des Untersuchungsmaterials)
- Anlage von Vergleichs- und Belegsammlungen
- Qualifikation und regelmäßige Schulung des Personals bezüglich sämtlicher Verfahrensschritte
- Validierung/Verifizierung der eingesetzten Untersuchungsmethoden zur Ermittlung der Verfahrenskenndaten (z.B. Ermittlung der Messunsicherheit bei der Biovolumenbestimmung)

Zu den **externen Qualitätssicherungsmaßnahmen** gehören:

² Qualitätssicherung hier synonym zum Qualitätsmanagement. Laut Definition ist die Qualitätssicherung lediglich ein Bestandteil eines Qualitätsmanagementsystems nach z.B. DIN EN ISO/IEC 17025

- die regelmäßige Teilnahme an nationalen und internationalen
 - Laborvergleichen
 - Ringversuchen
 - Schulungen und Workshops.

Ein zentrales Mittel der externen Qualitätssicherung ist die stichprobenartige Überprüfung der Feld-, Labor- und Bestimmungsergebnisse durch eine externe Stelle. Diese kann beispielsweise durch die Nachbestimmung der Belegsammlung eines Auftrages erfolgen.

4. Vorschlag für Aufbau und Struktur des einheitlichen Qualitätssicherungssystems

Zur Unterstützung der Laboratorien bei der Durchführung der Qualitätssicherungsmaßnahmen sollte eine externe Qualitätssicherungsstelle benannt werden. Der Umfang und die Vielschichtigkeit der Qualitätssicherungsmaßnahmen macht eine zentrale Koordination notwendig, damit ein effektives und einheitliches Vorgehen gewährleistet werden kann. Diese **zentrale, vom Messprogramm unabhängige, kontinuierlich arbeitende Qualitätssicherungsstelle von hoher fachlicher Qualifikation** als institutionelle Dauereinrichtung könnte benannt werden:

- europaweit oder
- national oder
- innerhalb der internationalen Flussgebiete.

Die LAWA AO empfiehlt in ihrer „Rahmenkonzeption zur Aufstellung von Monitoringprogrammen und zur Bewertung des Zustandes von Oberflächengewässern“ die Einrichtung einer europaweiten Qualitätssicherungsstelle. Allerdings deuten die laufenden Diskussionen auf Kommissionsebene darauf hin, dass seitens der EU lediglich Rahmenbedingungen vorgegeben werden und die eigentliche Koordinierung und Durchführung der Qualitätssicherungsaktivitäten auf regionaler Ebene (z. B. Flussgebietskommissionen, Bund/Länder-Messprogramm Nord- und Ostsee) laufen werden.

Die einzurichtenden Qualitätssicherungsstellen müssten folgende Aufgaben wahrnehmen:

- Hilfestellung bei der internen Qualitätssicherung in den Laboratorien (z. B. bei der Erstellung von Standardarbeitsanweisungen)
- Organisation und Auswertung internationaler/nationaler Ringversuche
- Organisation und Durchführung von fachlich fundierten Schulungen und Workshops, Zusammenführung/Koordination dezentraler Qualitätssicherungsaktivitäten (z. B. der DGL-Bestimmungskurse)
- Überwachung des Einsatzes einheitlicher methodischer Standards
- Zusammenarbeit mit nationalen und internationalen Normungsgremien (DIN, ISO, CEN)
- Überprüfung der Belegsammlungen, ggf. Bereitstellung von Referenzmaterialien
- Koordination der Erstellung und Pflege nationaler Artenlisten einschließlich des internationalen Abgleichs
- Zusammenstellung und Pflege von Bestimmungsliteraturlisten
- Durchführung externer Audits (z. B. in Vorbereitung von Akkreditierungen)

5 Durchführung

Die Durchführung von Maßnahmen der internen Qualitätssicherung in den Laboren ist in erster Linie eine Kostenfrage. Ein Zwang zu internen Qualitätssicherungsmaßnahmen belastet

insbesondere kleine Labore und Freiberufler. Akkreditierungen und die Teilnahme an externen Qualitätssicherungsmaßnahmen stellen für jedes Labor einen erheblichen Kostenfaktor dar. Die Qualitätssicherungsmaßnahmen sollten sich deshalb auf das fachlich notwendige Maß beschränken, um die zu erwartenden Kostenerhöhungen für biologische Proben so gering wie möglich zu halten. (Anmerkung: Der Aufwand ist in der Einführungsphase höher als dann im Routinebetrieb).

Die einzurichtenden Qualitätssicherungsstellen müssten entsprechend so finanziert werden, dass für die Labore bei der Teilnahme an den externen Qualitätssicherungsmaßnahmen möglichst geringe Kosten anfallen (z. B. kostenlose Teilnahme an Ringversuchen oder Schulungen).

Anhang 1:

Überblick über bereits vorliegende oder in der Entwicklung befindliche internationale Standardverfahren biologischer Untersuchungen

Qualitätssicherung

- Draft prEN 14996 Water quality – Guidance on assuring the quality of biological and ecological assessments in the aquatic environment

Standardisierung der Probenahmemethoden

Makrozoobenthos:

- EN 27828: Water quality – Methods of biological sampling – Guidance on handnet sampling of aquatic benthic macroinvertebrates (1994)
- EN 28265: Water quality – Methods of biological sampling – Guidance on the design and use of quantitative samplers for benthic macroinvertebrates on stony substrata in shallow freshwaters (1994)
- EN ISO 9391: Water quality – Sampling in deep waters for macroinvertebrates – Guidance on the use of colonization, qualitative and quantitative samples (1995)
- z. Z. in Erarbeitung CEN/WG2/TG1N72 Water quality – Guidance standard for surveying of benthic macroinvertebrates in lentic waters
- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM, Annex C-8: <http://www.helcom.fi/Monas/CombineManual2/CombineHome.htm>

Makrophyten/Phytobenthos:

- CEN 230165 Water quality – Guidance on data collation, interpretation and classification of running waters based on aquatic macrophytes
- CEN 230166 Water quality – Guidance on quality assurance aspects of the sampling and analysis of benthic diatoms
- CEN 230175 Water quality – Guidance on the routine sampling of benthic algae in fast flowing, shallow waters
- FDIS prEN 13946 Water quality – Guidance standard for the routine sampling and pretreatment of benthic diatoms from rivers for water quality assessment
- prEN 14184 Water quality – Guidance standard for the surveying of aquatic macrophytes in running water
- prEN 14184 Water quality – Guidance standard on quality assurance aspects of aquatic macrophytes surveying and analysis in running waters
- ISO/FDIS 16665 Water quality –Guidelines for quantitative sampling and sample processing of marine soft-bottom macrofauna
- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM, Annex C-9: <http://www.helcom.fi/Monas/CombineManual2/CombineHome.htm>

Phytoplankton:

- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM, Annex C-6: <http://www.helcom.fi/Monas/CombineManual2/CombineHome.htm>

Fischfauna:

- CEN 230171 Water quality – Guidance on the scope and selection of fish sampling methods
- CEN 230172 Water quality – Sampling of fish with gillnets
- prEN 14011 Water quality – Sampling of fish with electricity
- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM, Annex C-10: <http://www.helcom.fi/Monas/CombineManual2/CombineHome.htm>

Standardisierung der Probenaufbereitung

Makrozoobenthos:

- EN ISO 5667-3: Water quality – Sampling guidance on the preservation and handling of samples (1995)
- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM, Annex C-8: <http://www.helcom.fi/Monas/CombineManual2/CombineHome.htm>

Makrophyten/Phytobenthos:

- prEN 13946 Water quality – Guidance standard for the routine sampling and pretreatment of benthic diatoms from rivers for water quality assessment
- prEN 14184 Water quality – Guidance standard on quality assurance aspects of aquatic macrophytes surveying and analysis in running waters
- ISO draft Water quality – Guidance on marine biological surveys of littoral hard bottom
- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM, Annex C-9: <http://www.helcom.fi/Monas/CombineManual2/CombineHome.htm>

Phytoplankton:

- Draft prEN 15204 Water quality – Guidance standard for the routine analysis of phytoplankton abundance and composition using inverted microscopy (Utermöhl technique)
- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM, Annex C-6: <http://www.helcom.fi/Monas/CombineManual2/CombineHome.htm>

Fischfauna:

- Manual for Marine Monitoring in the COMBINE Programme of HELCOM, Annex C-10: <http://www.helcom.fi/Monas/CombineManual2/CombineHome.htm>

Klassifizierung und Bewertungsverfahren

Makrozoobenthos:

- EN ISO 8689-1: Water quality – Biological classification of rivers – Part 1: Guidance on the interpretation of biological quality data from surveys of benthic macro-invertebrates in running waters (1999)
- EN ISO 8689-2: Water quality – Biological classification of rivers – Part 2: Guidance on the presentation of biological quality data from surveys of benthic macro-invertebrates (1999)

Makrophyten/Phytobenthos:

- prEN 14407 Water quality – Guidance standard for the identification and enumeration of benthic diatom samples from rivers, and their interpretation