



# Sind Feinsedimentanalysen noch ein zeitgemäße Methode zur Bewertung der Qualität von Oberflächengewässern? 14 Jahre Erfahrungen mit der Österreichischen Gewässergüteerhebung

MARTIN KRALIK<sup>\*)</sup>

## Einleitung

Ebenso wie die Untersuchung von aktiven obersten Sedimentablagerungen seit Jahrhunderten für die Suche von Lagerstätten eingesetzt wurden, so werden seit 40 Jahren diese benützt, um Belastungen durch Emissionen in Oberflächengewässern nachzuweisen. Dies betraf besonders Schwermetalle, die sich vielfach im Flusswasser schlecht lösen und teilweise im Schwebstoff als Minerale bzw. Partikel transportiert werden oder sich besonders an Huminstoffen, Tonmineralen und Eisen- und Manganoxiden anlagern. Mit der verbesserten Reinigung von Abwässern aus Haushalten, Industrie und Bergbau hat sich das Interesse mehr auf organische Stoffe und Pestizide (33 prioritäre Stoffe) bzw. auf neue Schadstoffe (emerging pollutants) wie z.B. auch Arzneimetabolite und Hormone verlagert, die Kläranlagen oft ungehindert passieren können.

## Qualitätsmonitoring von Oberflächengewässern

Ein modernes und effektives Umweltmonitoring kommt nicht umhin, neben Wasseranalysen auch Schwebstoffe und Sedimente zu untersuchen. Um Schadstoffe, die sich im Fettgewebe von Organismen anreichern, zu beobachten, müssen diese auch meist in Fischen und Muscheln untersucht werden. Unter den 33 „priority pollutants“ sind nach wie vor die Schwermetalle Quecksilber (Hg), Nickel (Ni) und Blei (Pb) von großer Bedeutung für Ökotoxikologie in Oberflächengewässern.

Regelmäßige Wasseranalysen sind die Basis für ein Qualitätsmonitoring und erlauben es stichprobenweise das Auftreten und die Frachten zur Zeit der Probenahme zu bewerten. Pulsartige Einleitungen (z.B. in der Nacht) werden vielfach nicht erfasst. Viele Schadstoffe wie z.B. Schwermetalle treten partikulär auf, lagern sich primär an Schwebstoffen an oder fallen an deren Oberflächen aus. Diese setzen sich abhängig vom Fließregime bei Verlangsamung der Strömungsgeschwindigkeit als Feinsediment ab. Sie „reinigen“ in dieser Form das Gewässer kontinuierlich und bilden so über die Sedimentationszeit eine kostengünstige Sammelprobe über den Zeitraum der Sedimentation. Problematisch ist jedoch, dass häufig nur ein sehr kleiner Teil des Schwebstoffs sedimentiert wird und teilweise ein für Mittel- und Niedrigwasser nicht repräsentativer, Anteil nach kurzzeitigen „Hochwässern“ rasch abgelagert wird. Direkte Frachten sind nicht ableitbar, sondern nur relative Konzentrationen im Feinsediment. Schwebstoffe können wie die Wasserproben regelmäßig stichprobenweise gesammelt werden. Um jedoch genügende Mengen für organische Analysen zu sammeln, sind teure Durchlaufzentrifugen notwendig, die an einer Sammelstelle einige Stunden laufen müssen. Eine gute Alternative sind Schwebstofffallen, die kontinuierlich Schwebstoff über längere Zeiträume sammeln und so auch periodische Stoßbelastungen erfassen und durch den Reichtum an organischem Anteil, an Tonmineralen und an Metalloxiden in den sehr feinkörnigen Schwebstoffen eine sehr hohe Anlagerungskapazität für Schadstoffe haben. Diese erlauben auch Stoffflüsse durch den partikulären Transport zu quantifizieren. Als Nachteil können die relativ hohen Wartungskosten und Analytenkosten angesehen werden, die bei kontinuierlichem Betrieb die des Sedimentmonitorings um ein vielfaches übersteigen.

Keine Alternative gibt es für die Schadstoffe, die weder im Wasser noch im Sediment bzw. Schwebstoffen in gut messbaren Konzentrationen auftreten, sich aber im Gewebe von Organismen anreichern und letztlich toxisch wirken. Diese müssen in einem Biomonitoring von meist Fischen (z. B. Aitel oder Brachsen) oder Muscheln (z.B. Dreissena) in repräsentativen Beprobungen erfasst werden, was mit signifikanten Beprobungsaufwand verbunden ist.

## WGEV-Sedimentmonitoring 1992–2006

Das jährliche Sedimentmonitoring im Rahmen der Wassergüteerhebungsverordnung (WGEV) in Ergänzung zum Wassermonitoring zeigte von den über 250 Messstellen an den größeren Flüssen verteilt über ganz Österreich einige

<sup>\*)</sup> Umweltbundesamt Wien und Dept. Umweltgeowissenschaften der Univ. Wien, Österreich.  
[martin.kralik@umweltbundesamt.at](mailto:martin.kralik@umweltbundesamt.at)

Schwermetallbelastungen auf, die teilweise in den Wasseranalysen nicht aufschienen. Dies sind insbesondere frühere industrielle und bergbauliche Belastungen, die für den Umgang mit diesen Sedimenten in diesen Flussabschnitten eine besondere Sorgfalt gebieten. Überdies erlauben diese jährlich wiederholten Sedimentbeprobungen in manchen Fällen einen generellen Trend abzulesen, ob diese Belastungen über die Jahre eher abnehmen oder gar eine Zunahme zu erwarten ist. Bei dieser Beurteilung helfen auch unfiltrierte Wasserproben, obgleich diese manchmal nur die Menge des transportierten Schwebstoffs widerspiegeln.

Bei der Beurteilung des geogenen oder durch alte Bergbaue mobilisierten Anteiles der Schwermetallbelastung sind, die nun abgeschlossenen geochemischen Sedimentuntersuchungen in großer Dichte, eine wesentliche Hilfe. Dies wurde bereits bei dem Versuch geogene Hintergrundwerte für die europäische Wasserrahmenrichtlinie abzuschätzen erfolgreich (Projekt GEOHINT) eingesetzt.

Es ist besonders wichtig für die prioritären Wasserschadstoffe wie Quecksilber (Hg), Nickel (Ni) und Blei (Pb) geochemische Hintergrundkarten zu zeichnen, aber auch für die in der Geomedizin wichtigen Elemente Arsen (As), Fluor (F), Selen (Se) und Uran (U).

### **Empfehlungen für ein Schwebstoff- und Sedimentqualitätsmonitoring**

An einer überschaubaren Anzahl von strategisch wichtigen Abschnitten und an Gewässerabschnitten, an denen das verstärkte Auftreten von Schadstoffen in Österreich bekannt sind, sollte eine kontinuierliche Schwebstoffmonitoring durchgeführt werden. Dies sollte bevorzugt mittels Schwebstofffallen mit hohem Abscheidungsgrad erfolgen, da diese auch eine bessere Abschätzung der Schadstofffrachten erlauben würden. Ergänzt sollte das jedoch mit den relativ kostengünstigen Sedimentprobennahmen an den Wassermonitoringstellen werden, damit Qualitätsprobleme in den Sedimenten nicht übersehen werden und um die optimale Positionierung der Schwebstoffmessstellen zu evaluieren.