

SCHWEBSTOFFE IM FLIESSGEWÄSSER – ERFASSUNG DES SCHWEBSTOFFTRANSPORTES

Einleitung

Am 26. März 2009 fand in Wien ein vom Österreichischen Wasser- und Abfallwirtschaftsverband (ÖWAV) veranstaltetes Seminar zum Thema „Schwebstoffe im Fließgewässer – Erfassung des Schwebstofftransportes“ statt. Nach mittlerweile einigen Jahren Erfahrung im Schwebstoffmonitoring in Österreich wurde in diesem Seminar über die wichtigsten Erkenntnisse und Ergebnisse berichtet.

Themenschwerpunkte

Das Seminar war in zwei Themenbereiche gegliedert:

- Bedeutung der Schwebstoffe
- Schwebstoffmonitoring in der Hydrographie

Bedeutung der Schwebstoffe

Der erste Teil des Seminars beschäftigte sich mit der Bedeutung von Schwebstoffen für Flussbaumaßnahmen und Kraftwerksbetrieb, aber auch im Hinblick auf ökologische Gesichtspunkte.

Wirkung von Schwebstoffen in Hochwasserüberflutungsbereichen

Im Zuge des Projektes FloodRisk (Analyse der Hochwasserereignisse 2002) zeigte sich, dass es durch den Einfluss von Schwebstoffen zu einer Vervielfachung der Schäden in Überflutungsgebieten im Vergleich zu Reinwasser kommt. Das Bundesamt für Gewässerkunde wies im Vortrag darauf hin, dass sowohl die Erosion durch Verwitterung im Einzugsgebiet als auch der Transport der dabei entstehenden Schwebstoffe bei Hochwasser sowie letztendlich auch dessen Ablagerung auf überfluteten Flächen natürliche Prozesse sind. Daher ist bei großen Hochwassern eine Schadensminderung nicht oder nur sehr bedingt möglich. Allerdings sollten bei zukünftigen Planungen Geländeänderungen durch Schwebstoffablagerungen, die sich auf die wasserwirtschaftliche und ökologische Funktion von Flächen auswirken, berücksichtigt werden bzw. ist ein entsprechender Schutz bzw. Nutzung von erosionsgefährdeten Flächen vorzusehen. Durch diese Maßnahmen kann der Schwebstoffeintrag in das Gewässer verringert werden. Diese Planungen sind aber nur möglich, wenn ausreichend Daten über die zu erwartenden Schwebstoffmengen vorhanden sind.

Einfluss von Schwebstoffen auf den Kraftwerksbetrieb

Der Verbund – Austrian Hydro Power AG gab einen Einblick über den Einfluss von Schwebstoffen auf den Kraftwerksbetrieb. Einerseits sind die Gewässerabschnitte ober- und unterhalb eines Wasserkraftwerkes betroffen, so kommt es bei Baggerungen oder Stauraumpülungen teilweise zu Überschreitungen von ökologisch vertretbaren Schwebstoffkonzentrationen. Andererseits ist eine erhebliche Auswirkung der Schwebstoffe auf die maschinellen Einrichtungen zu beobachten, es kommt zu vermehrten Verschleiß von Maschinen- und Bauteilen durch Abrieb. Dies bedeutet für die Betriebsführung eine ständige

Überwachung von Anlagenteilen verbunden mit hohem Wartungsaufwand. Auf der anderen Seite haben die Kraftwerksbetreiber in den letzten Jahren aufgrund von Beweissicherungsaufgaben vor allem bei Speicherspülungen große Erfahrung in der Erfassung von Schwebstoffmengen gewonnen.

Die Deltabildung des Rheins in den Bodensee – Auswirkungen einer flussbaulichen Maßnahme

Im Vortrag der Internationalen Rheinregulierung (IRR) (www.rheinregulierung.at) wurde der Einfluss des Schwebstoffeintrags durch den Rhein in den Bodensee drastisch aufgezeigt. Die IRR wurde mit dem Staatsvertrag 1892 zwischen Österreich und der Schweiz infolge katastrophaler Hochwasserereignisse im 19. Jahrhundert gegründet. Wesentliche Aufgabe auf österreichischem Gebiet ist die Gewährleistung des Hochwasserschutzes auf der Rheinstrecke von der Illmündung bis zur Mündung in den Bodensee. Aufgrund des hohen Schwebstoffeintrags in den Bodensee ist der Deltabereich einer ständigen Änderung unterworfen, unter anderem kam es dadurch auch zu Sohlhebungen des Rheinbettes. Um dies zu verhindern, wurden bereits mehrere „Vorstreckungen“ der Regulierungsbauwerke (Dämme) in den Bodensee durchgeführt. Ein weiteres großes Problem stellt die jährliche Schwemmholzmenge von ca. 10.000 m³ Festholz dar, das überwiegend an das nördliche Ufer verfrachtet und von dort abtransportiert werden muss. Um den Feststofftransport auch in Zukunft bewältigen zu können, ist unter anderem ein Monitoring der Flussentwicklung des Rheins sowie des Fest- und Schwebstoffeintrags in den Rhein bereits im Laufen bzw. geplant.

Ökologische Bedeutung von Schwebstoffen für die Fließgewässerfauna

Das Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement der Universität für Bodenkultur befasste sich mit der ökologischen Bedeutung von Schwebstoffen auf die Fauna der Fließgewässer. Dabei wurde gezeigt, dass Schwebstoffe ein wesentlicher Bestandteil aquatischer Ökosysteme sind, sie dienen einerseits als Lebensraum, aber auch als Nahrung für verschiedenste Organismen. Störungen des Schwebstoffhaushaltes (z.B. Baggerungen, Stauräumspülungen) können schwerwiegende Auswirkungen auf die Biozönose haben. Daher wird aus Sicht der Ökologie vorgeschlagen, dass jegliches Schwebstoffmanagement eine ökologische Begleitung braucht.

Schwebstoffmonitoring in der Hydrographie

Der zweite Teil des Seminars beschäftigte sich mit den Erkenntnissen und Ergebnissen des Schwebstoffmonitorings, dass vom hydrographischen Dienst in Österreich seit einigen Jahren durchgeführt wird.

Raumzeitliche Variabilität des Schwebstofftransportes, Entwicklung eines Mess- und Auswertekonzeptes und der Leitfaden zur Erfassung des Schwebstofftransportes

Der erste drei Vorträge des zweiten Blocks vom Institut für Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau der Universität für Bodenkultur beschäftigten sich mit der raumzeitlichen Variabilität des Schwebstofftransportes über die Entwicklung eines Mess- und Auswertekonzeptes bis zur Erstellung des Leitfadens zur Erfassung des Schwebstofftransportes. Grundsätzlich wird in Österreich bereits seit Jahrzehnten der Feststofftransport erfasst, wobei sich die Erhebungen auf den Schwebstoff konzentrierten. Das wachsende Interesse an Schwebstoffdaten für das Management von Stauräumen und die Erhaltung von Hochwasserschutzbauten sowie für Fragen des Gewässerschutzes und der Gewässerökologie machten eine Modernisierung und Vereinheitlichung des Mess- und Auswertekonzeptes in Österreich unumgänglich. Aus diesem Grunde wurde die

Arbeitsgruppe „Schwebstoffmessung im Hydrographischen Dienst“ ins Leben gerufen, die sich das Ziel setzte, ein einheitliches und praktikables Mess- und Auswertesystem aufzustellen und in einem Leitfaden zu publizieren.

Im Rahmen der Arbeiten in der Arbeitsgruppe wurde ein Messverfahren entwickelt, das die zeitliche Variabilität des Schwebstofftransportes mittels optischer Trübungssonden erfasst. Zur Kalibrierung dieses indirekten Messverfahrens werden Probenentnahmen direkt bei der Sonde durchgeführt, was zum ersten Korrekturfaktor, dem so genannten Sondenbeiwert führt. Da unterschiedliche hydraulische Bedingungen im Fließgewässer zu bedeutenden Schwebstoffkonzentrationsunterschieden im Querprofil führen, werden zur Bestimmung der Konzentrationsverteilung im Querprofil hauptsächlich Vielpunktentnahmen mittels Schwebstoffsammler durchgeführt. Um die Nachteile dieser Messungen wie hohen Arbeitsaufwand und lange Entnahmedauer zu reduzieren, werden Optimierungsmöglichkeiten durch Verwendung von Acoustic Doppler Current Profiler (ADCP) - Geräten, die eigentlich zur Durchflussmessung eingesetzt werden, untersucht und zeigen viel versprechende Ergebnisse. Die Querprofilmessungen führen zum zweiten Korrekturfaktor, dem so genannten Querprofilbeiwert.

Die Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen mündeten schlussendlich in der Herausgabe des Leitfadens „Schwebstoffe im Fließgewässer – Leitfaden zur Erfassung des Schwebstofftransportes“, der im Dezember 2008 vom Lebensministerium herausgegeben wurde. Der Leitfaden enthält neben einer allgemeinen Übersicht über die Bedeutung, Ziele und Methodik des Schwebstoffmonitorings auch eine detaillierte Messanleitung sowie Anleitungen zur Auswertung und Interpretation der Daten. Dadurch wird eine einheitliche Erhebung des Schwebstofftransportes sichergestellt und ein wichtiger Beitrag zur Qualitätssicherung der in Österreich gewonnenen Daten geleistet.

Schwebstoff- und Trübungsbeobachtung in der Schweiz

In der Schweiz werden seit ca. 1960 Schwebstoffbeobachtungen durchgeführt, im Moment umfasst das Basisschwebstoffmessnetz 12 Stationen. Davon sind 5 Stationen mit Trübungssonden ausgestattet. Neben dem Basisnetz werden zusätzlich Messkampagnen durchgeführt, seit Messbeginn an insgesamt 53 Messstellen. An den Stationen des Basisnetzes werden 2-mal pro Woche Schwebstoffkonzentrationen durch Probennahme bestimmt, daraus werden monatliche und jährliche Feststofffrachten ermittelt, die im hydrologischen Jahrbuch der Schweiz publiziert werden.

Da diese Stichprobennahmen nicht täglich durchgeführt werden, wurde ein Teil des Basismessnetzes mit Trübungssonden ausgestattet, die Auswertemethode zur Ermittlung der Schwebstoffkonzentration ist vergleichbar zum Ansatz in Österreich.

Schwebstoffmonitoring in der Steiermark – von der Routinemessung zu innovativen Ansätzen

Der hydrographische Dienst Steiermark gab einen Überblick über das Messtellennetz in der Steiermark sowie die Probleme, die im operationellen Messdienst auftreten (Fouling, Einleitungen, etc.). Hauptaugenmerk lag allerdings auf der Vorstellung eines innovativen Ansatzes, durch Nutzung der ADCP - Daten einerseits eine kontinuierliche Verteilung der Schwebstoffkonzentration über den gesamten Querschnitt zu erhalten, andererseits durch Verwendung der ADCP – Daten eine Reduktion der notwendigen Messlotrechten zu erreichen, was zu einer wesentlichen Zeit- und möglicherweise Personalsparnis führen würde. Die dazu notwendige Auswertesoftware (Visea Plume Detection Toolbox der Firma Aquavision) wurde bereits getestet und sollte in naher Zukunft von den hydrographischen Diensten eingesetzt werden.

Schwebstoffmonitoring an Tiroler Fließgewässern im Spannungsfeld von Gletschermilch, Kraftwerksnutzung und Grenzüberschreitung

Im Zuge des Pegelneubaues Innsbruck/Inn wurde im Herbst desselben Jahres beim hydrographischen Dienst Tirol die erste Trübungssonde mit quasi kontinuierlicher Datenerfassung in Betrieb genommen. In der Zwischenzeit ist das Basismessnetz in Tirol auf 14 Stationen angewachsen. Dabei waren folgende Aspekte für den Messnetzausbau relevant:

- Erfassung der wesentlichen Talflüsse Tirols mit ihren bedeutenderen Zubringern
- Einbeziehung von grenzüberschreitenden Gewässern
- Erfassung verschiedener geologischer Einheiten
- Vergleichsweise Erfassung von vergletscherten und unvergletscherten Einzugsgebieten
- Vergleichsweise Erfassung von (weitestgehend) naturbelassenen Einzugsgebieten mit anthropogen geprägten Abflussregimen

Im Vortrag wurden Beispiele von bedeutenden Hochwasser- und Schwebstoffereignissen an ausgewählten Messstellen gezeigt.

Vom Monitoring zur Veröffentlichung der Daten

Im letzten Beitrag wurde vom hydrographischen Zentralbüro die Vorgangsweise erläutert, wie die erhobenen Schwebstoffdaten im hydrographischen Jahrbuch veröffentlicht werden sollen. Weiters wurde auf Qualitätskontrolle und verschiedenen Berechnungsmethoden sowie die Auswirkung messstellenspezifischer Unterschiede auf die Datenerfassung eingegangen.

Folgende Daten sind im Jahrbuch zu erwarten:

- Ganglinie (Schwebstoffkonzentration und Durchfluss)
- Hauptzahlen und Extremwerte (Schwebstoffkonzentration und –transport)
- Tagesfrachten
- Überschreitungsdauern der Schwebstoffkonzentration
- Monatsfrachten und Schwebstoffabtrag
- Jahresfracht und größte Tages- und Monatsfracht
- Korngrößenverteilung

Zusammenfassung

Das Seminar „Schwebstoffe im Fließgewässer – Erfassung des Schwebstofftransportes“ gab einen Überblick über die vom hydrographischen Dienst in Österreich erarbeitete Methodik der Erfassung von Schwebstoffdaten, der Auswertung und letztendlich der geplanten Publikation im hydrographischen Jahrbuch. Zusätzlich wurden Methoden vorgestellt, die in Zukunft die Erfassung der Daten in Bezug auf Zeit- und Personaleinsatz optimieren können.

Tagungsunterlagen mit Kurzfassungen sämtlicher Beiträge und der Leitfaden „Schwebstoffe im Fließgewässer“ können beim hydrographischen Dienst Steiermark (Kontaktperson: Robert Schatzl: robert.schatzl@stmk.gv.at) eingesehen werden.