

## **1 Einleitung**

### **1.1 Aufgabenstellung**

Die Elbe gehört zu den am intensivsten genutzten Fließgewässerökosystemen in Europa. Ursache hierfür sind die dichte Besiedlung im Böhmisches Becken, im Oberen Elbtal und den Hauptzuflüssen der Elbe sowie die zugehörigen industriellen Strukturen. Die Abflussspende pro Einwohner von weniger als 0,05 Liter pro Sekunde und Einwohner ist nur um den Faktor 10 größer als die genutzte Wassermenge. Flussgebiete mit vergleichbarer Nutzungsintensität erfordern tiefgreifende Bewirtschaftungsmaßnahmen auf der Grundlage von Bilanzen und Modellen des Stoffhaushaltes sowie ökologischen Leitbildern. Die Elbe ist andererseits eine der Hauptzuflüsse zur Nordsee und bestimmt durch den Stoffeintrag wesentlich die stoffliche Belastung der Nordsee. Die Umsetzung der Nordseekonvention erfordert eine Senkung der Nährstoffbelastung der Elbe.

Nach BEHRENDT ET AL. (1998) wird deutlich, dass Retention und Verluste ca. zwei Drittel des Nährstoffeintrages ausmachen. Eine begründete Prognose der Veränderung der Auswirkung von Sanierungsmaßnahmen im Gewässereinzugsgebiet setzt deshalb voraus, die wesentlichen Retentions- und Verlustgrößen beschreiben zu können und deren Abhängigkeit von der Veränderung der Umweltbedingungen zu erfassen. Beispielsweise ist die Denitrifikation eine wesentliche Verlustquelle für den Stickstoffhaushalt. Einerseits wird sie bei Reduzierung der organischen Belastung des Gewässers gemindert, andererseits kann durch die zunehmende Eutrophierung der Elbe in Folge der Sanierungsmaßnahmen die Sekundärbelastung Ausmaße annehmen, welche eine Zunahme der Denitrifikation bewirken.

Eine Analyse zeigt, dass für die Obere Elbe neben der fließenden Welle (die bisher vergleichsweise gut untersucht worden ist) zwei wesentliche Strukturkomponenten maßgebend sein können, die den Schwerpunkt des vorliegenden Forschungsprojektes darstellen:

- die Gewässersohle,
- das Interstitial.

Entsprechend der Korngrößenverteilung des Sedimentes nach HAUNSCHILD (1996) wird deutlich, dass insbesondere für den Abschnitt der Oberen Elbe die Gewässersohle mit dem Interstitial bei relativ hohen, mittleren Korndurchmessern eine wesentliche Rolle spielen kann.

Ausgehend von diesen Fakten und Thesen besteht die Zielstellung für dieses Projekt darin, durch eine Kombination von Feld-, Labor- und (numerische) Modelluntersuchungen des Nährstoffhaushaltes und der damit verbundenen Kompartimente, die Retentions- und Eliminationsmechanismen für Stickstoff und Phosphor zu erfassen, zu beschreiben und zu prognostizieren. Dabei wird angestrebt, die modellhafte Prozessbeschreibung vom Ansatz her auf andere Gewässer übertragbar zu gestalten.

Für die Parameter Phosphor und Stickstoff ist hierbei von unterschiedlichen Eliminations-, Rückhalte- sowie Rücklösungsmechanismen auszugehen. Während sich Phosphor weitgehend inert verhält und nur in seinem Verhältnis zwischen gelöster, partikulärer und sedimentierter Fraktion schwanken kann, wird durch die Vorgänge der Nitrifikation und Denitrifikation sowie N-Assimilation und N-Dissimilation eine direkte Eliminierung von Stickstoff aus dem Gewässer möglich.

Der vorliegende Endbericht beinhaltet das Vorgehen und die Ergebnisse der Aufgaben der gesamten Projektphase. Dazu gehörten folgende Punkte:

- Erfassung des internationalen Stands der Arbeiten im Interstitial und Auswertung der Literatur zur Ableitung der Untersuchungsmethodik im Interstitial unter dem besonderen Aspekt des vertikalen und horizontalen Transportes sowie vergleichende Betrachtungen zu den gewonnenen Ergebnissen
- Durchführung von methodischen Voruntersuchungen zur Probenahme im Interstitial mit verschiedenen Entnahmeverfahren, Ableitung eines horizontalen Entnahmeverfahrens für regelmäßige Untersuchungen und Aufbau der Beprobungsstellen
- Durchführung regelmäßiger Beprobungen des ufernahen Interstitials, strukturelle Intensivuntersuchungen auf mesoskaliger Ebene in der Flussschleife Dresden-Übigau
- Koordination und wissenschaftliche Untersuchungen im Rahmen der Durchführung der Taucherschachteinsätze zur Erweiterung des Kenntnisstandes bezüglich des gesamten Flussquerschnittes einschließlich der Vorbereitung und Anfertigung weiterentwickelter einsetzbarer Messeinrichtungen

- Auswertung der Ergebnisse zur Bewertung der qualitativen und quantitativen Verhältnisse unter Berücksichtigung verschiedener Einflussfaktoren
- Modellhafte Strukturierung der wesentlichen Systemkomponenten und ihrer Bedeutung für den Stofftransport und Stoffumsatz
- Bestimmung von Stofftransport und Stoffumsatz anhand der zahlreichen empirischen strukturellen und chemisch-physikalischen Daten

## **1.2 Stand der Auftragsarbeiten**

Der vorliegende Endbericht beinhaltet die wesentlichen Arbeiten der gesamten Projektphase von September 1999 bis Dezember 2002. Nach der grundlegenden Planung eines Beprobungsregimes folgten die Einrichtung der Probenahmestellen und Voruntersuchungen. Eine kontinuierliche Beprobung konnte ab September 2000 durchgeführt werden. Anhand der ersten Ergebnisse wurden die Untersuchungen erweitert bzw. angepasst. Dazu zählte die Installation von Pegeln zur Analyse des ufernahen Grundwassers gesetzt.

Die Untersuchung des Interstitials der Flussmitte zur deutliche Erweiterung der Kenntnisse erfolgte in Kooperation mit der BfG und den WSÄ Dresden und Magdeburg. Es fanden zwei Einsätze im Jahr 2001 an Untersuchungsstellen in Dresden, Coswig und Magdeburg statt. Weiterhin wurden mit Unterstützung des WSA Dresden durch Verankerung einer Schute Untersuchungen des Interstitials weiter vom Flussufer entfernt in Dresden-Altübigau durchgeführt. Eine intensive Untersuchung im Bereich der Flussschleife Dresden-Übigau stand in Zusammenhang mit der Betreuung einer Diplomarbeit an der HTW Dresden. Die verschiedenen Bedingungen bei den Einsätzen erforderten die Modifizierung / Weiterentwicklung der Messeinrichtungen.

An einigen Messstellen erwies sich die Sicherung und Installation der Beprobungseinrichtungen als äußerst schwierig. So musste die Messstelle Belgern nach mehrmaliger Zerstörung aufgegeben werden. Die Untersuchungen in Meißen wurden durch zweimalige Zerstörung der Probenahmeeinrichtungen kurzfristig unterbrochen. Dabei zeigte es sich für die Ergebnisse als günstig die Untersuchungen in Dresden durch die Messstelle Altübigau und verschiedene Untersuchungen im Bereich der Flussschleife zu erweitern.

Die Auswertung der Daten bezüglich des Projektzieles sowie in Hinsicht auf die während des Projektes gewonnenen zusätzlichen Erkenntnisse wurde abgeschlossen. Die umfangreichen Daten flossen in die Bestimmung der transportrelevanten Parameter und in die damit verbundene Bilanzierung des tatsächlichen Stoffumsatzes im Interstitial der Elbe ein. Dazu wurde insbesondere die intensive Kooperation mit HYDROMOD zur Klärung der vorliegenden mathematisch-physikalischen Modellzusammenhänge genutzt.

Die Kooperationen mit wissenschaftlichen Instituten wurden z.B. durch unsere koordinierende Aufgaben bei der Taucherschachtaktion deutlich ausgebaut. Durch Präsentationen bei der Tagung der Deutschen Gesellschaft für Limnologie 2001 in Kiel und beim 10. Magdeburger Gewässerschutzseminar in Spindlermühle (Tschechische Republik) sowie bei den Projekttreffen des Arbeitskreises „Stoffdynamik“ der Projektgruppe Elbe-Ökologie erfolgte mehrmals die wissenschaftliche Diskussion der Ergebnisse.