

10 Diskussion und Ausblick

Die Elbe ist ein Fluss im Umbruch. Seit den frühen 1990er Jahren hat sich die Wasserqualität entscheidend verbessert (SIMON 2000) während gleichzeitig ein erneuerter Nutzungsanspruch als Schifffahrtsstrasse Unterhaltungsmaßnahmen und Ausbaupläne mit sich brachte. Auswirkungen betreffen Hydromorphologie und biologische Vielfalt und bestimmen die Diskussion um wirtschaftliche Notwendigkeit und ökologische Folgen. In Zukunft werden im Rahmen der Anpassung nationalen Rechts an europäisches Recht verstärkt Richtlinien der Europäischen Union die notwendigen Entscheidungen steuern.

Die Entwicklung der Elbe wird von der künftigen Einstufung gemäß der Europäischen Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) abhängen. Eine Ausweisung als erheblich verändertes Oberflächengewässer (HMWB) aufgrund der bisherigen hydromorphologischen Veränderungen würde beispielsweise die Unterhaltungsmaßnahmen der Buhnen weiter zulassen. Ein Automatismus dazu besteht allerdings nicht, sondern es sind Prüfschritte vorgesehen die zuerst auf das Erreichen des guten ökologischen Zustandes abzielen (VON KEITZ, SCHMALHOLZ 2002). Stattgefundene Veränderungen rechtfertigen eine Anwendung der Ausnahmeregelung zur Einstufung als HMWB nur im Falle nicht umsetzbarer Maßnahmen. Der zu häufige Gebrauch der großzügigen Regelung würde dem europäischen Gewässerschutz nicht zugute kommen. Vor dem Hintergrund stärker veränderter und wirtschaftlich bedeutenderer Bundeswasserstrassen in Deutschland ist eine Nichtausweisung der Elbe als HMWB insofern denkbar. Der Umfang von Renaturierungsmaßnahmen wird wesentlich vom Ausgang des Ausweisungsprozesses abhängen.

Auch die Umsetzung der FFH-Richtlinie der Europäischen Union ist für die Elbe von Bedeutung. Weite Teile des Flussschlauches wurden bereits als FFH-Gebiete nach Brüssel gemeldet. Dies dient auch der Verbesserung von Habitaten für Wanderfische. Die Gebietsauswahl muss alle lebensnotwendigen Habitatansprüche der Arten berücksichtigen, insbesondere der Bereiche, die eine Eignung u.a. als Laichgebiete, Nahrungshabitate oder Aufwuchshabitate gewährleisten (SSYMANK et al. 1998). Geeignete Gebiete sind Einmündungen von Nebengewässern, Altarme und künstliche Strukturen wie Häfen oder Buhnenfelder in Uferbereichen.

Ziel der vorliegenden Arbeit war eine umfangreiche Erfassung von Morphologie, Hydraulik und Substraten in mit Buhnen verbauten Uferbereichen der unteren Mittelelbe und die Ermittlung von Veränderung der Sohltopografie nach verschiedenen Abflussphasen. Die zu untersuchenden Strukturmerkmale bildeten u.a. die Grundlage für ein Habitatmodell. Morpho-

dynamische Modellierungen waren nicht Gegenstand der Arbeit, da Modelle meist Daten in anderen Maßstäben und in geringerer Auflösung liefern als sie für eine exakte Beschreibung kleinräumiger Untersuchungsflächen, auch im Zusammenhang mit ökologischen Modellierungen benötigt werden. Zudem werden nicht alle Phänomene erfasst, die bei in situ Messungen aufgezeichnet werden. Morphodynamische Modellierungen wurden im Rahmen eines weiteren Elbe-Ökologie-Projektes durchgeführt (KREBS 2001). Auf der anderen Seite ist eine generelle Übertragbarkeit auf weitere Bereiche der unteren Mittelelbe und eine Prognosefähigkeit, wie sie Modelle gewährleisten sollen, mittels alleiniger Auswertungen von Geländedaten nicht gegeben. Dem wurde durch den Vergleich von drei Flussabschnitten mit unterschiedlichen Sedimentationsverhältnissen im Hauptstrom sowie über mehrmalige Aufnahmen von Versuchsflächen zur Berücksichtigung der zeitlichen Komponente begegnet.

In der fluvialen Morphologie werden beschreibende Parameter wie Breite-Tiefen-Verhältnis, Sinuosität, Grundrissformen, Breitenverzweigungen und Sohlenformen verwendet sowie Einteilungen in Ober-, Mittel- und Unterlauf, in gerade, verzweigte oder mäandrierende Abschnitte oder in Flüsse unterschiedlicher Ordnungen vorgenommen (LEOPOLD & WOLMAN 1957, STRAHLER 1952, 1957, SCHUMM 1977, KELLERHALS & CHURCH 1989). Büchele et al (2001) verwendeten für die Elbe u.a. die Tiefenvarianz, Breiten-Tiefenverhältnisse und Sinuosität zur morphologischen Beschreibung sowie Einteilung und Abgrenzung von Flussabschnitten. Für Bühnenfelder dagegen mussten im Rahmen dieser Arbeit angepasste Parameter und Verfahren entwickelt werden, die die wesentlichen Strukturen für signifikante Unterscheidungen sowie Veränderungen wiedergaben. Dazu dienten Verrechnungen von Sohltopografien nach unterschiedlichen Abflussphasen sowie die Ableitung von Verlandungsgraden, -tendenzen und Sedimentationsmächtigkeiten.

Begleitende Untersuchungen der Hydromorphologie werden von der WRRL für Fließgewässer vorgeschrieben. Da es sich bei den Uferbereichen um modifizierte Teilflächen eines großen Fließgewässers handelt, die allerdings bei Mittelwasser bis zu 50 % der benähten Flächen umfassen, müssen weitere Kriterien zur Beurteilung der ökologischen Funktionsfähigkeit herangezogen werden, als dies beispielsweise die LAWA (1998) für kleinere und mittlere Fließgewässer empfiehlt. Eine vereinfachte Erhebung von Parametern würde langsam fortschreitende, schwer erkennbare Verschlechterungen in Bühnenfeldern nicht erfassen. Der heutige Stand der Technik und die in dieser Arbeit entwickelten Methoden, Parameter und Auswertungsverfahren stellen eine praktikable Lösung für ein umfassendes Monitoring von Referenzflächen dar. Dies wird in Verbindung mit durchzuführenden Pflegemaßnahmen für die Elbe zur Vermeidung fortgesetzter Verlandung und Abnahme ufernaher aquatischer Habitate empfohlen.

Der Bedarf an Strömungsmessungen, welche während dieser Arbeit breiten Raum einnahmen, wird im Vergleich zur Aufnahme der Strukturmerkmale Morphologie und Substrat als geringer erachtet. Die wesentlichen hydraulischen Verhältnisse konnten im Rahmen dieser Arbeit für die Bühnenfelder erfasst werden und können zukünftig mittels vereinfachter Messschemata erfasst oder abgeschätzt werden. Insbesondere Messungen der Einströmungen unter Einbeziehung von Volumina und Flächenverhältnissen ermöglichen die Berechnung weiterer Merkmale wie z.B. Wasseraustauschzeiten oder Durchschnittsgeschwindigkeiten innerhalb von Bühnenfeldern. Nach eigenen Erfahrungen kann weiterhin die Durchführung von Feldversuchen für Detailfragen sowie als Ergänzung zu Modellierungen und Laborexperimenten empfohlen werden.

Da die WRRL hydromorphologische Untersuchungen nur im Zusammenhang mit der biologischen Komponente betrachtet, ist eine Verknüpfung notwendig. Dies ist im Rahmen eines Modularen Habitatmodells (MHM) in Kooperation mit Fischbiologen für einen Elbeabschnitt geschehen. Als Voraussetzung für eine Übertragbarkeit des MHM auf stromauf- oder stromabgelegene Flussabschnitte wären für die jeweiligen Bereiche neue Kalibrierungen nötig, um bei veränderten hydromorphologischen Bedingungen die Präferenzen von Referenzarten zu identifizieren. Die Auswahl weiterer Testflächen sollte sich an mesoskaligen Merkmalen des Flusses, insbesondere der Korngrößenverteilung im Hauptstrom orientieren. Sinnvoll wäre die Weiterentwicklung des MHM und dessen Anwendung auf andere Flussabschnitte sowie die Ausweitung auf zusätzliche Tiergruppen und die Vegetation. Prognosen von Bestandentwicklungen könnten so durchgeführt und Risiken für gefährdete Arten abgeschätzt werden. Bei einem hohem Kenntnisstand von Habitatpräferenzen für das Elbesystem besteht die Möglichkeit Auswirkungen von Veränderungen rechtzeitig zu beurteilen. Erfolgskontrollen von Pflegemaßnahmen könnten so ebenfalls vereinfacht werden und der Stand der Umsetzung von den in Leitbildern enthaltenen Entwicklungszielen überprüft werden.