HyMoBioStrategie

HyMoBioStrategie – Auswirkungen hydromorphologischer Veränderungen von Seeufern (Bodensee) auf den Feststoffhaushalt, submerse Makrophyten und Makrozoobenthos-Biozönosen mit dem Ziel der Optimierung von Mitigationsstrategien

HyMoBioStrategie hat mit einem interdisziplinären Ansatz die komplexen Prozesszusammenhänge zwischen einer veränderten Uferstruktur und den daraus folgenden hydromorphologischen Bedingungen und der biozönotischen Struktur identifiziert und neue Mess- und Modellsysteme entwickelt und implementiert. Lösungsvorschläge und Strategien zur Verbesserung des ökologischen Zustands der Ufer und Flachwasserzonen in Seen wurden entwickelt und Empfehlungen zum nachhaltigen Management ausgesprochen.

KERNBOTSCHAFTEN

- Entwicklung eines Sedimenttransportmodells als Prognose-Tool für die Planung zukünftiger Maßnahmen in der Uferzone und deren Auswirkungen auf die Hydro- und Morphodynamik in der Flachwasserzone von Seen
- Neue Methoden zur Charakterisierung und Quantifizierung des Feststofftransports in der Flachwasserzone von Seen sind etabliert und stehen zur Verfügung
- Entwicklung des universell einsetzbaren, autonomen Messsystems Hydrocrawler, z. B. zur hochauflösenden, flächendeckenden Vermessung der Seebodentopographie und Sedimentstratigraphie
- Verbesserung der Beurteilungsverfahren des ökologischen Zustands von Seenufern gemäß der WRRL anhand der beiden biotischen Indikatoren Makrophyten und Makrozoobenthos
- Weiterentwicklung der Qualitäts- und Monitoringstandards im Zuge von Seeuferrenaturierungen basierend auf dem Renaturierungsleitfaden der Internationalen Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB)
- Handlungsempfehlungen zum nachhaltigen Management von Flachwasserzonen in Seen unter Berücksichtigung der vorhandenen intensiven Nutzungsansprüche und Nachhaltigkeitskonflikte

HINTERGRUND UND FORSCHUNGSFRAGEN

Die Ufer zahlreicher deutscher Seen unterliegen erheblichen strukturellen Beeinträchtigungen. Uferverbauungen und Seenutzungen führen zu Veränderungen der hydrodynamischen Bedingungen in der Flachwasserzone, die sich auf den Feststofftransport, die Feststoffbilanz, die Unterwasservegetation und bodenlebende Tiere der Flachwasserzone auswirken können. Über die Prozesszusammenhänge zwischen Uferverbauungen und den hydrodynamischen Bedingungen auf der einen und der biozönotischen Struktur in der Uferzone auf der anderen Seite ist wenig bekannt. Darüber hinaus wird in vielen Alpenseen eine zunehmende Erosion der Litoral-Sedimente beobachtet. Davon besonders betroffen sind archäologische Unterwasserdenkmäler, die der Liste des UNESCO-Welterbes angehören und die es zu erhalten gilt.

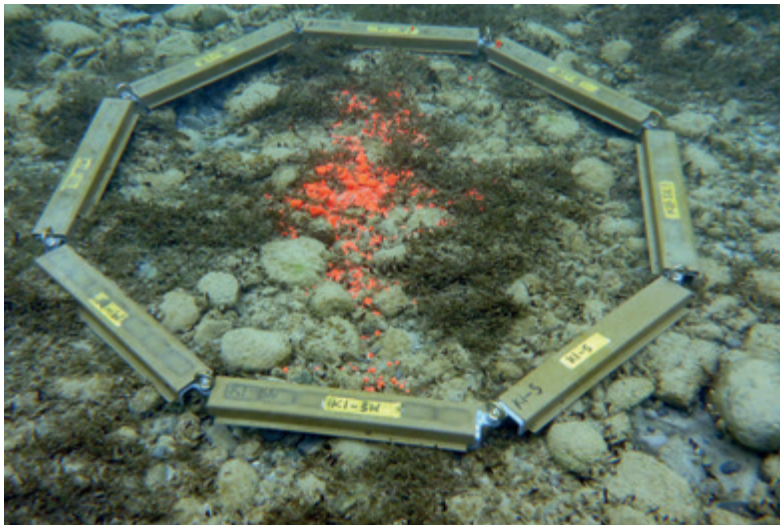

Abb. 1: Kranz aus acht Magnetfallen mit roten Tracern, die durch Welleneinfluss orthogonal zur Uferlinie transportiert wurden. Foto: Dr. Wolfgang Ostendorp, LAD

ERGEBNISSE

Die Hydro- und Morphodynamik der Flachwasserzone sind von der Ausprägung der strukturellen Beeinträchtigung und der hydrodynamischen Exposition abhängig. Vor allem Hafenanlagen, langgestreckte Ufermauern und Schiffsanleger verändern die Eigenschaften des Oberflächenwellen- und Strömungsfelds und beeinflussen dadurch die Muster des Sedimenttransports. Die größten Effekte treten in Uferabschnitten mit hoher Wellenexposition auf, dabei sind Wasserspiegelschwankungen eine wesentliche Einflussgröße. Neben den energetisch dominanten Windwellen können die durch Schiffe erzeugten Wellen und Strömungen lokal, z. B. an Anlegern, zu großen Sedimentumlagerungen führen. Der Sedimentnettotransport in der Flachwas-

serzone von Seen ist meist uferparallel und sehr gering (im Mittel < 5 cm a^{-1} im Bodensee). Dieser unterliegt aber einer hohen räumlichen und zeitlichen Dynamik. Das im Projekt aufgebaute Sedimenttransportmodell kann diese räumliche und zeitliche Dynamik beschreiben, die Auswirkungen von Uferverbauungen auf die Morphodynamik abbilden und ist auf andere große Seen übertragbar.

Die beiden relevanten Qualitätskomponenten der WRRL, Makrozoobenthos und Makrophyten, sind als Indikatoren für strukturell beeinträchtigte Ufer und Substrateigenschaften in der Flachwasserzone (< 2 m) geeignet. Auf Basis des Vegetationszonen-Konzeptes konnte ein klarer Zusammenhang zwischen der Uferstruktur und der Arten-Zusammensetzung sowie Abundanz der Makrophyten nachgewiesen werden. Das Makrozoobenthos dagegen ist weniger von der Uferstruktur, sondern vielmehr von den Substrateigenschaften, aber auch der Stärke (Magnitude) der Wasserspiegelschwankung und der hydrodynamischen Exposition abhängig. In renaturierten Uferabschnitten und Bereichen denkmalpflegerischer Erosionsschutzeinbauten ist die Wiederbesiedlung durch Makrozoobenthos sehr schnell, wohingegen Makrophyten diese aufgrund der fehlenden Feinsedimente erst nach einigen Jahren vollständig besiedeln.

HyMoBioStrategie hat neue Techniken zur Messung des partikulären Suspensions- und Sohltransports, des Erosions- bzw. Akkumulationsverhaltens der Decksedimente (z. B. Geröll- und Kiestracer, Erosionsmarker, sowie akustische Verfahren (z. B. Fächerecholot, Subbottom-Profiler, Unterwasser-Georadar) entwickelt und in die Anwendung überführt. So sind bereits die kostengünstigen Erosionsmarker und Geröll- und Kiestracer in das Monitoring-Programm zum Schutz von Unterwasserdenkmälern, die zum UNESCO-Weltkulturerbe zählen, implementiert. Mit dem Hydrocrawler wurde ein hochgenaues und autonom arbeitendes Messsystem zur hochauflösenden, flächendeckenden Vermessung der Seebodentopographie und Sedimentstratigraphie entwickelt, das darüber hinaus zur Inspektion von Dämmen und Spundwänden oder der Vermisstensuche eingesetzt werden kann (Abb. 2).

Abb. 2: Universell einsetzbares, autonom operierendes Messsystem Hydrocrawler. Messfahrt des Hydrocrawlers zur hochauflösenden, flächendeckenden Vermessung der Seebodentopographie und Sedimentstratigraphie auf dem Bodensee.
Foto: Christian Degel, Fraunhofer IBMT

FAZIT

Die Ergebnisse von HyMoBioStrategie sind von erheblicher Bedeutung für die Bewertung von hydromorphologischen Veränderungen an Seeufern im Sinne der WRRL sowie für die Entwicklung uferbezogener Maßnahmenprogramme an größeren Seen der Bundesrepublik Deutschland und des zirkumalpinen Raums. Darüber hinaus konnten neue Mess- und Modellsysteme entwickelt werden, die die Charakterisierung der hydromorphologischen Prozesszusammenhänge in der Flachwasserzone unter Berücksichtigung der Uferstruktur, der hydrodynamischen Exposition und saisonaler Wasserspiegelschwankungen ermöglichen sowie die Planung zukünftiger Maßnahmen in der Uferzone von Seen unterstützen und zur Sicherung des UNESCO-Weltkulturerbes beitragen. Mit dem autonom operierenden Hydrocrawler steht ein in der Praxis universell einsetzbares Messsystem zur Verfügung.

KONTAKT

Universität Konstanz
Arbeitsgruppe Umweltphysik
Dr. Hilmar Hofmann | Tel.: +49 7531 88 3232
hilmar.hofmann@uni-konstanz.de

www.hymobiostrategie.de
Projektlaufzeit: 01.04.2015 – 31.12.2018
Weitere Kontaktdaten und Partner: Seite 52