

Untersuchung der Auswirkung von Maßnahmen im Elbevorland auf die Strömungssituation und die Flussmorphologie am Beispiel der Erosionsstrecke und der Rückdeichungsgebiete zwischen Wittenberge und Lenzen (FKZ 0339575)

Petra Faulhaber

1 Zielsetzung und Untersuchungsgebiete

Im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) erstellten Forschungskonzeptes zur „Ökologischen Forschung in der Stromlandschaft der Elbe (Elbe-Ökologie)“ wird durch die Bundesanstalt für Wasserbau im Teilbereich „Ökologie der Fließgewässer“ ein Forschungsprojekt zur Untersuchung der Wechselwirkung zwischen Maßnahmen im Elbevorland und dem Fluss Schlauch durchgeführt. Das Projekt wird zu 50% vom Bundesministerium für Verkehr, Bau und Wohnen finanziert und läuft von Januar 1997 bis Dezember 1999.

An der Elbe sind von unterschiedlicher Seite Veränderungen der Vorländer geplant, so z.B. Deichrückverlegungen aus Gründen der Auenregeneration oder des Hochwasserschutzes, Veränderung der Vorlandvegetation (z.B. Auwaldentwicklung), die Schaffung von Flutrinnen und Abtragung von Uferreihen zur Erosionseindämmung im Mittelwasserbett. Die Auswirkungen auf die Strömungssituation und Morphologie sind zu untersuchen, wobei die zu betrachtenden Flussabschnitte auf Grund der Ausdehnung der Eingriffsgebiete sehr groß sind. Ein Hauptaugenmerk der Untersuchungen im Rahmen dieses Forschungsprojektes liegt auf der Herausarbeitung der abiotischen Parameter des oberflächigen Durchflusses (z.B. Wasserstände, Wassertiefen, Fließgeschwindigkeiten, Sohlenhöhen, Feststofftransportgrößen) für weiterführende biotische Betrachtungen.

Es werden zwei Strecken unterschiedlicher Charakteristik betrachtet, die jeweils durch starke morphologische Veränderungen gekennzeichnet sind (s. Abb.1). Während es in der sog. Erosionsstrecke (Elbe-km 120 - 230) auch aktuell anhaltend zu großräumigen Sohleneintiefungen kommt, ist die Strecke zwischen Havelmündung und Gorleben (Elbe-km 438 - 495) durch starke Transportkörperbildung (wandernde Unterwasserdünen) bei gleich bleibender mittlerer Sohlenhöhe gekennzeichnet.

2 Arbeitsprogramm

Für zwei an der Elbe typische Eingriffsszenarien (Erosionseindämmung und Rückdeichung) werden durch Anwendung verschiedener gegenständlicher und numerischer Modellarten (s. Tab. 1) die Wirkungen der Veränderungen von Geometrie und Bewuchs (Rauheit) im Vorland auf das Feststofftransportregime untersucht. Durch den Einsatz von Simulationsmodellen unterschiedlicher Auflösung und Abstraktionsgrade sollen Methoden zur effektiven Untersuchung von Eingriffsfolgen für großräumige Untersuchungsgebiete ermittelt werden. Die Ausdehnung der Einzelmodelle (Modellart entsprechend der Nummerierung in Tab.1) ist der Übersicht in Tab. 2 zu entnehmen.

Folgende Aufgaben werden bearbeitet:

- Analyse der für Veränderungen im Flussvorland relevanten hydraulisch-morphologischen Verhältnisse im Istzustand. Erarbeitung signifikanter hydraulischer und hydrologischer Parameter und Analyse der Feststofftransportverhältnisse.
- Ableitung gebiets- und methodentypischer Untersuchungsszenarien und Aufbau der Modelle. Untersuchung mit Hilfe der verschiedenen Modellarten.
- Gebiets- und methodenübergreifende Bewertung der Untersuchungsergebnisse und Erarbeitung von Empfehlungen für praxisrelevante Szenarien.

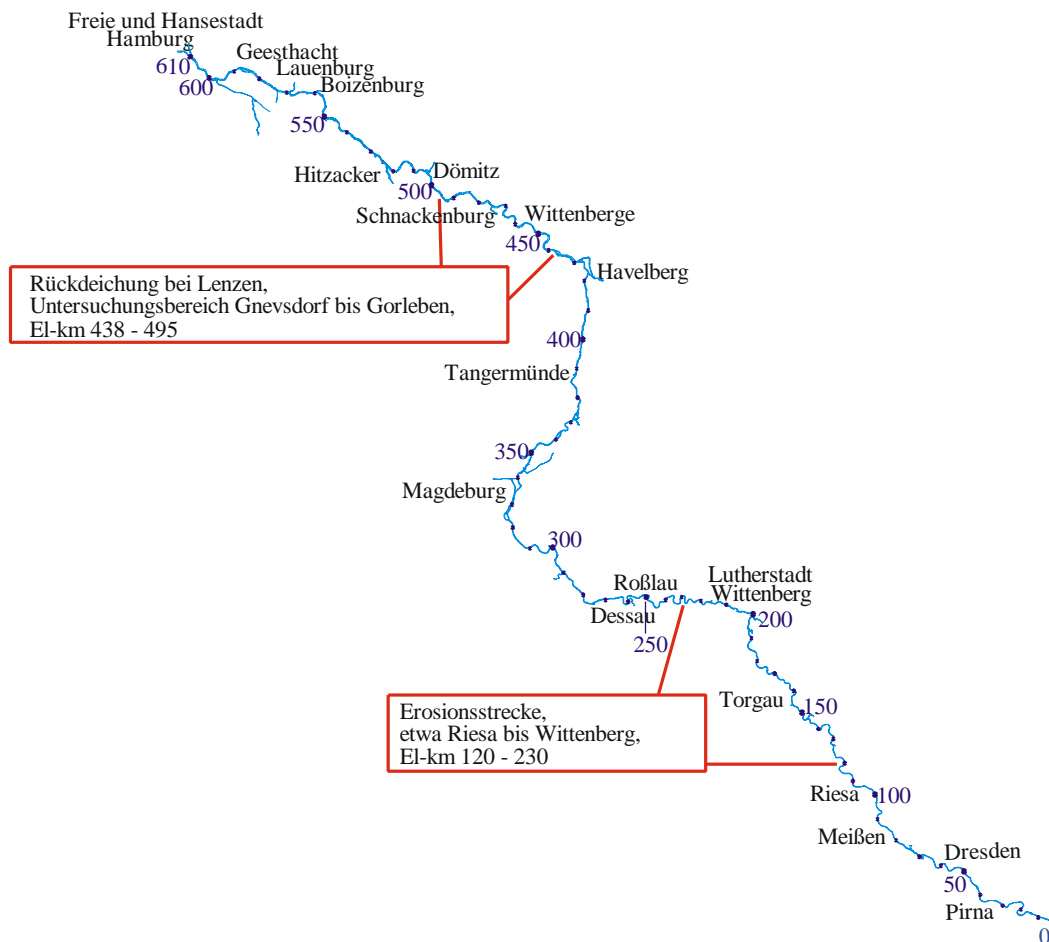


Abb. 1. Übersicht der Untersuchungsgebiete

Tab. 1. Im Forschungsprojekt eingesetzte Modellarten

	Modellart	Ziel der Untersuchungen
Numerische Modelle:		
1	Eindimensional-hydrodynamisch numerisch, stationär, mit fester Sohle	Berechnung von stationären Wasserspiegelhöhen und über Breite und Tiefe gemittelten Strömungsparametern, auch für lange Untersuchungsabschnitte
2	Eindimensional-hydrodynamisch numerisch, instationär, mit fester Sohle	Berechnung des Wellenablaufs, hauptsächlich für lange Untersuchungsabschnitte (mit 2D-Zellen)
3	Eindimensional-hydrodynamisch numerisch, quasistationär, mit Feststofftransport	Berechnung der langfristigen mittleren Veränderung von Wasserspiegel- und Sohlenhöhen sowie über Breite und Tiefe gemittelter Strömungsparameter für lange Untersuchungsabschnitte
4	Zweidimensional-hydrodynamisch numerisch, stationär und instationär mit fester Sohle	stationäre und instationäre Berechnung der flächenhaften, zeitabhängigen Verteilung der Wasserspiegelhöhen und tiefengemittelter Strömungsparameter für einen mittelgroßen Flussabschnitt
Gegenständliche Modelle:		
5	Aerodynamisch, stationär mit fester Sohle und beweglicher Sohle	Erhebung räumlicher Strömungsparameter für einen mittelgroßen Flussabschnitt
6	Hydraulisch, stationär, mit fester Sohle und Tra-	Erhebung räumlicher, stark aufgelöster Strömungsparameter für einen kleinen Flussabschnitt

Beispielhaft für die umfangreichen Ergebnisse aus den verschiedenen Einzelmodellen soll hier nur die Darstellung der sohlennahen Strömung im aerodynamischen Modell (Erosionsstrecke) gezeigt werden (s. Abb. 2). Gleichzeitig wird auf ein weiteres Teilprojekt verwiesen, das im Beitrag von Frau Bleyel „Hydraulisch - morphologische Untersuchungen der Rückdeichung Lenzen am Beispiel des zweidimensionalen numerischen Modells“ in diesem Tagungsband vorgestellt wird.

Tab. 2. Gesamtübersicht der Modelle in den Untersuchungsgebieten

Modellart	Erosionsstrecke	Rückdeichung Lenzen
1	Modelle im Bereich km 120-235,6	Modelle im Bereich km 438-495
2	Nicht vorgesehen	Modell EI-km 438-495
3	Modelle im Bereich km 120-235,6	Gesamtmodell km 438-495
4	Modell für EI-km 182-194	Betrieb des bestehenden und eines neuen Modells km 475-485,5
5	Modell für EI-km 187-191	Untersuchung am bestehenden Modell km 474,2-484,1
6	Modell für EI-km 160,2-164	Nicht vorgesehen

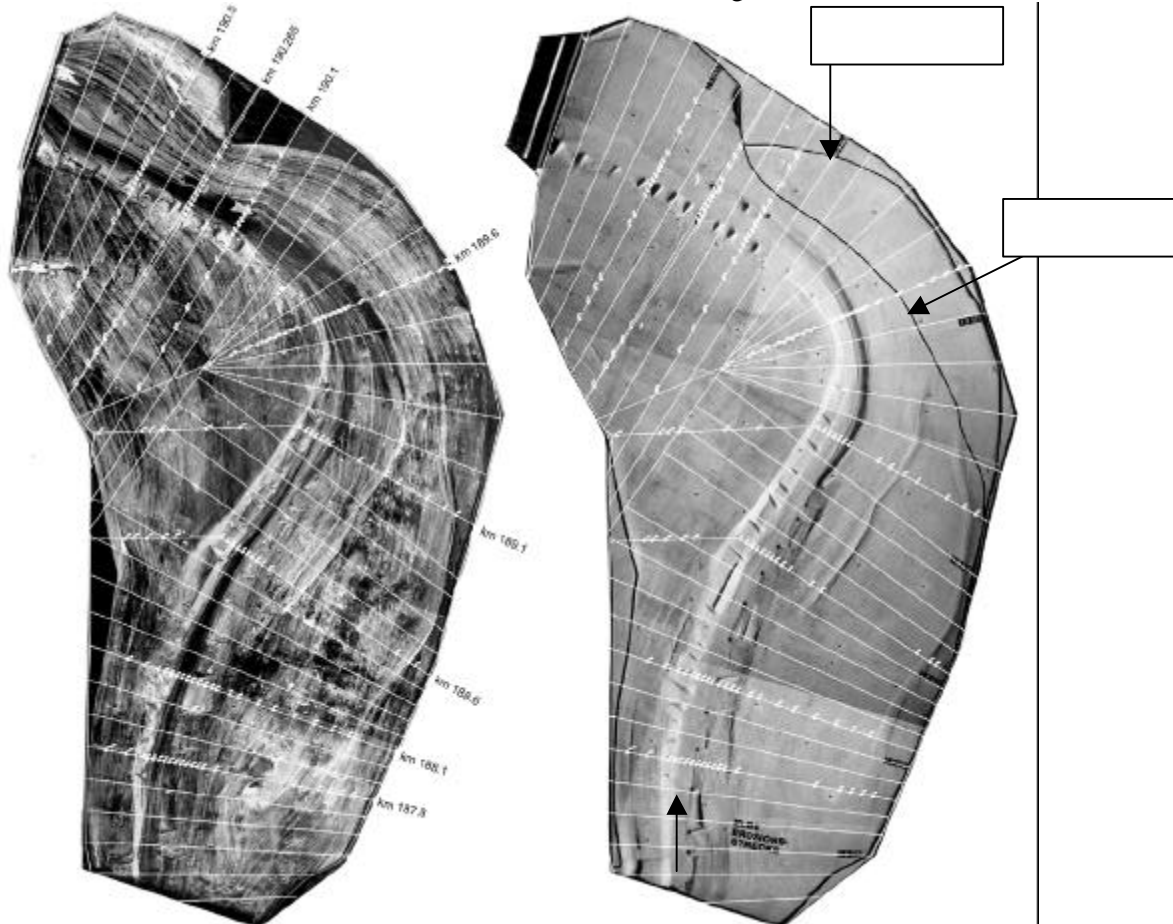


Abb. 2. Aerodynamisches Modell in der Erosionsstrecke, Variante: Deichrückverlegung:

Linkes Bild - Darstellung der sohlennahen Strömung, rechtes Bild - Modellgeometrie in der Draufsicht.

In einem aerodynamischen Modell werden hauptsächlich das Druckgefälle (als Wiedergabe der Neigung des Wasserspiegels in der Natur) und räumlich aufgelöste Geschwindigkeiten nach Größe und Richtung (in beliebiger Lage- und Höhe) gemessen und die Strömungsrichtungen zur Verifizierung von großräumigen, eindimensionalen Modellen ermittelt. Das Modell wurde im Maßstab 1:500 für die Längen und 1:250 für die Höhen aufgebaut und bildet einen Fließabschnitt von ca. 4 km Länge und bis zu 1,5 km Breite bei einem 5-jährigen Hochwasser ab.

Literatur

- Faulhaber, P., Gocht, M., Glander, B., Bleyel, B. (1999) Projekt Vorlandbereiche und Strömungsdynamik, Tagungsband der „Fachtagung Elbe“ des Forschungsverbunds Elbe-Ökologie „Dynamik und Interaktion von Fluß und Aue“ 4.-7. Mai 1999 in Wittenberge, Eigenverlag Universität Karlsruhe, Institut für Wasserwirtschaft und Kulturtechnik
- Faulhaber, P. (1998) Kombination von aerodynamischen und numerischen Modellen zur Untersuchung von flussbaulichen Problemen, Dresdener Wasserbauliche Mitteilungen, Heft 13, Vorträge zum Wasserbaukolloquium 7. Bis 9.10.1998, TU Dresden, Inst. für Wasserbau und Technische Hydromechanik