

HFBM – Ein Instrument zur Kontrolle und Steuerung des Geschiebehaushalts

Benno Dröge

1 Aufgaben und Ziele

Um Änderungen des Feststoffregimes eines Fließgewässers in ihren Auswirkungen für Schifffahrt und Abflußsituation abzuschätzen, wurde von der BfG ein Bilanzmodell (HFBM) entwickelt, mit welchem durch Simulation der räumlichen und zeitlichen Entwicklung des Geschiebetransports sowie des für die Bettbildung bedeutsamen Anteils der suspendiert transportierten Sandfracht Prognosen erstellt und entsprechende Steuergrößen zur Geschiebebewirtschaftung (Baggerungen, Geschiebezugabe) berechnet werden. Als Entscheidungs- und Planungsgrundlage zur Lösung von Zielkonflikten bei Unterhaltung, Ausbau und ökologischem Umbau kann dieses Bilanzmodell einen Beitrag zur Abstimmung einer einheitlichen Strategie auch für die Elbe leisten.

2 Datengrundlage

Die Datengrundlage dieses empirischen Modells bilden neben täglichen mittleren Abflüssen und Querprofilaten im wesentlichen die Ergebnisse der Geschiebe- und Schwebstoffmessungen, mittels derer Transport-Abfluß-Beziehungen berechnet werden, die den Zusammenhang zwischen Geschiebetransport bzw. Transport suspendierten Sandes und dem Abfluß beschreiben. Diese Beziehungen werden durch Messungen ständig aktualisiert.

3 Funktionsweise

Das Modell berechnet Massen- und Volumenänderungen für Abschnitte, die durch jeweils zwei Meßstellen begrenzt sind. In den empirisch ermittelten Transport-Abfluß-Beziehungen sind Geometrie, Energiegefälle, Gesamtrauheiten, Korngrößen sowie Verfügbarkeiten des Geschiebematerials in der jeweiligen Teilstrecke implizit enthalten (black box). Nach Auswahl der Meßstellen und des Zeitraums selektiert HFBM die erforderlichen in einer Feststoffdatenbank gespeicherten Transportfunktionen und berechnet nach Einlesen der zugehörigen Abflußdaten (HYDABA) tägliche Frachten, die zu Monats- oder Jahresfrachten aufsummiert werden können. Der an der Sohle bewegten Geschiebefracht werden die bettbildenden suspendierten Sandanteile zugeordnet, deren Höhe individuell für jede Meßstelle bzw. jeden Streckenabschnitt festgelegt werden muß. Die Feststofffrachten sind Grundlage für Bilanzierungen zwischen den Meßstellen als auch im großräumigen Maßstab.

4 Auswertung / Ergebnisse

Die Ergebnisse der Modellanwendung ermöglichen Aussagen über Lokalität und Ausmaß von Ungleichgewichten im Feststoffregime und zu Sohlhöhenänderungen und geben Vorgaben für künstliche Eingriffe zur Geschiebemanagement. Die Anwendung ist somit ein Planungsinstrument zur Steuerung der Eingriffe in den Feststoffhaushalt mit dem Ziel einer dynamischen Sohlstabilisierung. Die Darstellung der Ergebnisse erfolgt in Tabellen und aussagekräftigen Diagrammen (Abb.1), sodaß die notwendigen Volumina für eventuelle künstliche Eingriffe wie Geschiebezugabe oder -entnahme leicht abgelesen werden können. Hochwasserereignisse wie auch längere stationäre Niedrigwasserperioden (unterschiedlicher Bewegungsbeginn) können durch isolierte Simulation eines entsprechenden Zeitraums hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Feststoffregime analysiert und schnell dokumentiert werden. Sämtliche Baggerungen, Zugaben und Umlagerungen können nach der datenbankmäßigen Erfassung nach Menge und Zeit in den Feststoffbilanzen berücksichtigt werden. Auf der Basis der Volumenbilanzen wird die Sohlhöhenentwicklung mit den entsprechenden Auswirkungen auf Schifffahrt, Wasserwirtschaft und Naturhaushalt abschnittsbezogen abgeleitet. Da die Sohlhöhenentwicklung in engem Zusammenhang steht mit der Entwicklung der Wasserspiegel und sich auch in den aus Querprofilvergleichen ermittelten Veränderungen dokumentiert, ist die Implementierung einer Plausibilitätskontrolle geplant, indem die abschnittsweise ermittelten Sohlhöhenänderungen mit Differenzen aus Querprofilpeilungen und mit Wasserspiegellagenänderungen verglichen werden können.

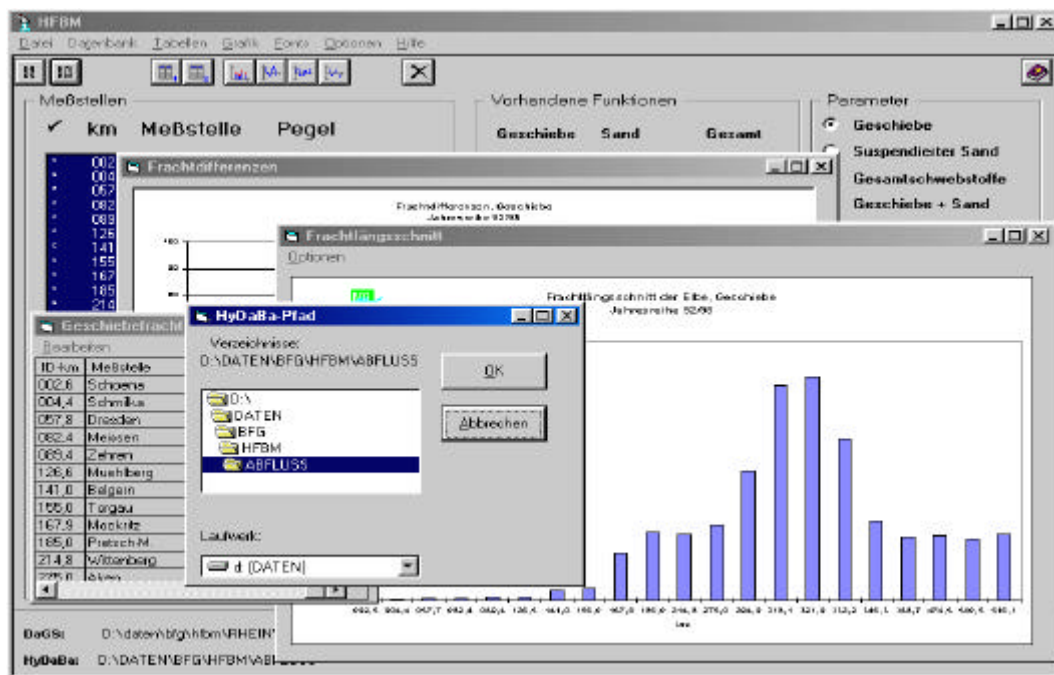


Abb.1. Beispiel zur Programmoberfläche des HFBM