Reduzierung der Erosion in der Elbe bei Klöden durch kombinierte Maßnahmen

Dr.-Ing. Thomas Lege, Bundesanstalt für Wasserbau

Bei der Unterhaltung und Entwicklung frei fließender Wasserstraßen sind zahlreiche Anforderungen zu berücksichtigen. Hierfür wurde von der Projektgruppe „Erosionsstrecke der Elbe“ das „Sohlstabilisierungskonzept für die Elbe von Mühlberg bis zur Saalemündung“ erstellt. Zum Erhalt der Fahrrinnenabmessungen müssen Strombauwerke unterhalten und Geschiebebewirtschaftungsmaßnahmen durchgeführt werden. Außerdem müssen ökologische, wasserwirtschaftliche und landeskulturelle Anforderungen in die Unterhaltungsplanung einfließen. Das großräumige Sohlgleichgewicht muss wiederhergestellt bzw. erhalten werden. Lokale Anlandungen und Erosionen in der Fahrrinne, die den Schiffsverkehr einschränken, verursachen Geschiebebewirtschaftungsmaßnahmen und können mit der Gewährleistung eines gleichmäßigen Geschiebedurchtransportes vermieden werden.

Hochaufgelöste dreidimensionale hydrodynamisch-numerische Modelle (3D-HN Modelle) geben dem Wasserbauingenieur detaillierte Einblicke in das Systemverhalten von Streckenabschnitten der frei fließenden Wasserstraßen. Wegen der hohen Auflösung kann der Modellierer flexibel vielfältige und kleinräumige Varianten unter hydrodynamischen Gesichtspunkten berechnen und optimieren. Aussagen zu lokalen Änderungen beispielsweise der Fließgeschwindigkeitsverteilungen sind unmittelbar auch für ökologische Auswerteverfahren verfügbar. Die Gitterzellenweite beträgt bei ca. 20 km Flussstrecke 2m*2m*0,5m.

Nicht nur zum Erhalt der hydraulischen Schifffahrtsbedingungen, sondern auch zur Sicherstellung eines gleichmäßigen Geschiebedurchtransportes und zur Bewertung großräumiger Varianten, ist ein zusammenfassender integrierender Blick auf die Gesamtstrecke nötig. Hierfür müssen die entstehenden Daten sinnvoll und aussagekräftig reduziert werden. Mit der Bildung eines gleitenden Schnittes entlang der Fluss- oder Fahrrinnenachse über die Streichlinienbreite, die Fließgeschwindigkeiten oder die Geschiebetransportkapazität wird dies erreicht. Streckenabschnitte mit Anomalien in diesen Parametern können sofort identifiziert und analysiert werden. Derart können Geschiebetransportschwachstellen, die zu Ablagerungen oder lokalen Erosionen führen, erkannt und geeignete Maßnahmen gezielt an diesen Stellen projektiert, modelliert und untersucht werden. Alternativen lassen sich übersichtlich im Hinblick auf ihre großräumigen Auswirkungen hydraulisch und morphologisch bewerten. Ausgewählte Varianten können schließlich einer personalintensiveren und wesentlich mehr Rechenleistung erfordernden Geschiebetransportmodellierung auf gröberen numerischen Gittern zugeführt werden.

Das Verfahren des gleitenden Schnittes wurde im verkehrswasserbaulichen Versuchswesen zur Auswertung umfangreicher Messdaten in physikalischen und numerischen Modelle entwickelt und - angewandt auf die Geschiebetransportkapazität, dem Eingangsparameter numerischer Geschiebetransportmodelle - erstmals in hoch aufgelösten 3D-HN Modellen in einem Pilotprojekt zur Erosionsreduktion bei Klöden an der Elbe eingesetzt.