



Internationales Symposium INTERPRAEVENT 2004 – RIVA / TRIENT

WASSERWIRTSCHAFTLICHES GRUNDSATZKONZEPT FÜR DIE MUR IM ÖSTERREICHISCH-SLOWENISCHEN GRENZABSCHNITT

BASIC WATER MANAGEMENT CONCEPT FOR THE RIVER MUR IN THE BORDER SEGMENT BETWEEN AUSTRIA AND SLOVENIA

Rudolf Hornich¹, Norbert Baumann² und Jozef Novak³

ZUSAMMENFASSUNG

Das Wasserwirtschaftliche Grundsatzkonzept für die Grenzmur, wurde zwischen 1998 und 2000 durch ein österreichisch-slowenisches Expertenteam erarbeitet. Der Arbeitsschwerpunkt dabei war die Aufbereitung von Entscheidungsgrundlagen zur Verhinderung der weiteren Eintiefung der Gewässersohle, zur Gewährleistung eines Hochwasserschutzes bis zum hundertjährigen Hochwasserereignis für Siedlungsbereiche und Infrastruktureinrichtungen und zur langfristigen dynamisch-natürlichen Entwicklung des Gewässersystems. Die Arbeiten konzentrierten sich vor allem auf die Bereitstellung von Grundlagen für flussbauliche Maßnahmen und die Erstellung des Geschiebetransportmodells. Auf Grund der Ergebnisse ist eine Stabilisierung bzw. Anhebung der Flusssohle am geeignetsten mit Aufweitungen zu erreichen. Die ökologischen Untersuchungen konzentrierten sich auf orientierende Erhebungen und Beurteilungen des Fischbestandes, des Makrozoobenthos und auf eine Strukturkartierung. Die Fischartenzahl in der Grenzmur ist im Vergleich zur historisch belegten Artenzahl kaum gesunken, sehr wohl aber die Individuenzahl der jeweiligen Arten, was auf die Reduktion und Vereinheitlichung der Lebensräume zurückzuführen ist. Auch die Untersuchungen zum Makrozoobenthos und zu den Gewässerstrukturen belegen diese Aussage. In Leitbildworkshops wurden erste Überlegungen aus schutzwasserwirtschaftlicher und gewässerökologischer Sicht zu abgestimmten Entwicklungszielen für die Grenzmur diskutiert und festgelegt.

Keywords: Grundsatzkonzept, Hochwasserschutz, Gewässerökologie

1 Leiter der Fachabteilung 19B – Schutzwasserwirtschaft und Bodenwasserhaushalt des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung Graz, Österreich (Tel.: +43-316-877-2031; Fax: +43-316-877-5899; email: rudolf.hornich@stmk.gv.at)

2 Leiter der Stabsstelle Gewässerökologie und Gewässerinformation, Fachabteilung 19A – Wasserwirtschaftliche Planung und Hydrographie des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung Graz, Österreich (Tel.: +43-316-877-2031; Fax: +43-316-877-2480; email: norbert.baumann@stmk.gv.at)

3 Ministrstvo za okolje, prostor in energijo, Agencija Republike Slovenije za okolje, Pisarna Murska Sobota, Slovenska 2, 9000 M.Sobota, Slovenija (Tel u. Fax: +386-2-5223750, +386-2-5223764; email: jozef.novak@gov.si)

SUMMARY

The Basic Water Management Concept for the border course of the river Mur was implemented in the period 1998-2000 by a joint Austrian and Slovenian experts team. The centre of activity was the development of a common decision-making basis to prevent further downcutting of the streambed, ensure flood protection of surrounding inhabited areas and infrastructures up to the 100-year flood (HQ₁₀₀) and favour a natural and dynamic development of the water system in the long-term. Special effort was devoted to the definition of river control measures and the working out of the bed load transport model. Results suggest that the stabilization and/or raising of the river bottom can best be achieved by widening the bed. The ecological investigation sought to estimate and evaluate the fish population and macrozoobenthos and to map the structural characteristics of the waters. Compared with historically documented biodiversity data, the number of fish species living in the border segment of the Mur has remained stable; what has sunk, instead, is the population of the single species, a consequence of the shrinking size and growing uniformity of habitats. The surveys on macrozoobenthos and water structure further substantiate these findings. In the course of the *Guideline Workshops* the first proposals on protection water management and water ecology measures were discussed and adopted. These were devoted to the achievement of concerted goals for the development of the border segment of the river Mur.

DIE MUR – LAGE UND CHARAKTERISTIK

Die Mur entspringt auf Salzburger Landesgebiet an der Nordseite der Hafnergruppe auf ca. 1.900 m ü. A. Sie mündet nach rd. 445 km bei Legrad (130 m ü. A.) an der kroatisch – ungarischen Grenze in die Drau. Sie entwässert ein Einzugsgebiet von 13.824 km². Die Länge der Grenzstrecke zwischen Österreich und Slowenien beträgt rd. 34 km. Systematische Gewässerausbaumaßnahmen an der Mur begannen Ende des 19. Jahrhunderts. Davor erfolgten lediglich lokale Eingriffe, vor allem zur Verbesserung der Situation für Flößerei und Schifffahrt. Das ehemals furkierende Mursystem wurde zwischen 1875 und 1894 in ein geradliniges Flussbett zusammengefasst. Regulierungen, Kontinuumsunterbrechungen durch Wehranlagen und die lange Zeit prekäre Abwassersituation (Mitte des 20. Jahrhunderts) führten zu einer Reduktion des Fischartenspektrums um rund 20 Prozent.



Abb. 1: Projektgebiet

Fig. 1: Project area

Auf österreichischem Staatsgebiet bestehen 28 Kraftwerksanlagen, die das Geschieberegime in der Grenzmur massiv beeinträchtigen. Aus naturräumlicher Sicht besonders hervorzuheben sind der Grenzmurabschnitt mit seinen Auwäldern. Von der Mur, die in diesem Abschnitt die Staatsgrenze zwischen Österreich und Slowenien bildet, bis zur Drau und in weiterer Folge bis in die Donau ist das longitudinale Fließkontinuum auf einer Länge von rd. 1000 km nicht unterbrochen. In der vierstufigen Gewässergüteskala weist die Grenzmur die Güteklassen II auf. Heute ist

dieser Abschnitt der Mur und der begleitende Auwaldbereich auf österreichischem Staatsgebiet als Europaschutzgebiet (Natura2000) ausgewiesen. In diesem Raum werden zur Zeit auch bilaterale Projekte im Rahmen des EU-INTERREG IIIa - Programms in Kooperation mit PHARE CBC abgewickelt.

DIE MUR IM WANDEL DER ZEIT

Die Mur bildet mit einer Gesamtlänge von rund 445 km einen der maßgeblichen Flüsse des südöstlichen Alpenbogens sowie der angrenzenden Tiefebene. Im heutigen Grenzraum der Republiken Slowenien und Österreich nahm die Mur bis Ende des 19. Jahrhunderts weite Teile des Talraumes in Anspruch, wobei es nach dem Mittelalter zu einer Verschiebung des Flusslaufes nach Norden kam. Die zu dieser Zeit zugänglichen technischen Mittel und Ressourcen ermöglichten es den Bewohnern dieses Raumes nicht, die Mur in ein festes Bett zu zwingen. Das Flussbett der Grenzmur bestand vor der Regulierung aus einem über weite Strecken aufzweigenden Gerinnesystem mit zahlreichen Nebenarmen und einer außerordentlich hohen Strukturvielfalt. Das gesamte Flusssystem mit Seitenarmen und Inseln war hier bis zu etwa 1,2 km breit. Noch im Jahre 1894 galt der Fluss als "stark verwildert". Jede Überschwemmung hatte Schotterablagerungen von ansehnlicher Breite zur Folge. Die Regulierung der Mur (Hochenburger 1894) in den Jahren von 1875 - 1891 von Graz bis zur ungarischen Grenze erfolgte gleichzeitig an bis zu 15 Abschnitten. Diese Maßnahmen hatte den Zweck, das Mittelwasser innerhalb eines festgelegten Hauptbettes von etwa 76 m Breite abzuführen. Damit sollte der "Verwilderung des Flußbettes" Einhalt geboten werden, ein Hochwasserschutz war dadurch jedoch nicht gegeben.



Abb. 2: Grenzmur im Bereich Abtstaller Feld / Bad Radkersburg, Ausschnitt aus der franziszeischen Karte.

Fig. 2: Border segment of the river Mur in the neighbourhood of Abtstaller Feld / Bad Radkersburg, view from the "franziszeische map".

Durch diese Mittelwasserregulierung flossen etwa 40% des Wassers im reguliertem Murbett und rund 40% des Wassers in den Seitenarmen ab. Ungefähr 20% des Wassers war in Altarmen und Tümpeln ständig vorhanden.

Hochwässer führten zu beträchtlichen Schäden an dieser Regulierung, die in der Folge in einer Bauzeit von 15 Jahren bis zum Jahre 1923 behoben werden sollten. Diese Arbeiten kamen jedoch mit Zusammenbruch der Monarchie zum Stillstand. Durch die fehlende Instandhaltung der Regulierung erreichte die Mur wieder Flussbreiten von bis zu 200 Metern. Ein Sonderabkommen zwischen Österreich und Jugoslawien aus dem Jahre 1926 legte fest, dass alle Regulierungsbauten in der Grenzstrecke einvernehmlich auszuführen sind. In dieser Kommission wurde beschlossen, den vor dem 1. Weltkrieg festgelegten Flusslauf in seiner Breite von 76 Metern in einer Bauzeit von 10 Jahren (1927 - 1936) wieder herzustellen. Durch diese Regulierung konnten Wassermengen von bis zu $915\text{m}^3/\text{s}$ schadlos abgeführt werden. Am 16. Dezember 1954 erfolgte die Unterzeichnung des "Abkommens zwischen der Republik Österreich und der Föderativen Volksrepublik Jugoslawien über wasserwirtschaftliche Fragen der Murgrenzstrecke und der Mur-Grenzwässer", welches am 9. Februar 1956 in Kraft trat. Gegenüber dem Sonderabkommen aus dem Jahre 1923 wurde der Aufgabenbereich auf alle Sachbereiche der Wasserwirtschaft ausgedehnt.

Im Jahre 1992 wurde das Murabkommen mit denselben Inhalten zwischen der Republik Österreich und der Republik Slowenien erneuert. Neben jährlichen Instandhaltungsarbeiten und der weiteren Verbesserung der Wasserqualität, wurden in den letzten Jahren vor allem Möglichkeiten untersucht, die geeignet sind, eine weitere Eintiefung der Mur und des begleitenden Grundwasserstromes zu verhindern. Die laufende Zusammenarbeit tragen schwerpunktmäßig die örtlichen Dienststellen, die damit auch die Hauptlast der Koordinierungsfunktionen zwischen den Vertragspartnern übernehmen. Damit ist die Wasserwirtschaft im Grenzraum ein gelungenes Beispiel der gelebten Subsidiarität und der europäischen Zusammenarbeit in grenzüberschreitenden Regionen.

Die Daten zu Strömungsgefälle, Transportkapazität und zu den Korngrößen (Habersack & Mikoš 2001) in den oberen Schichten des Vorlandes lassen vermuten, dass sich der Fluss im 19. Jahrhundert entweder in einem dynamischen Gleichgewichts- wenn nicht sogar in einem latenten Auflandungszustand befand. Die häufigen Bettwechsel der Grenzmur sind ebenfalls ein Indiz für Geschiebeüberschuss. Heute besteht in der Murstrecke an der Grenze zwischen Österreich und Slowenien ein akutes Geschiebedefizit.

Die Fischfauna der Grenzmur weist mit 51 ehemals vorhandenen Arten eine im Vergleich zu ähnlichen Fließgewässern außerordentlich hohe Artenvielfalt auf. Dies ist vor allem auf das Vorkommen von Fischarten mit unterschiedlichsten ökologischen Ansprüchen zurückzuführen. Das nachhaltige Vorkommen all dieser Arten mit intakten Populationen setzt daher das Vorliegen entsprechender Lebensräume und somit hohe Lebensraumvielfalt bzw. offene Kontinuumsverhältnis zu flussauf bzw. flussab gelegenen Flussabschnitten voraus. Aufgrund wasserbaulicher Eingriffe kam es zur Rhithralisierung der Grenzmur. Trotzdem dominieren potamale Elemente, was sich u.a. mit offenen Kontinuumsverhältnissen zu den flussab liegenden Abschnitten erklärt.

PROBLEMSTELLUNG

Hauptproblem für die Grenzmur ist heute die Eintiefung der Flusssohle im Ausmaß von rund 1,3 m in den letzten 30 Jahren. Dadurch kommt es zu einer Destabilisierung bestehender Uferschutzbauten in den Ortsgebieten, zur Abtrennung alter Flussarme im Umland und in den begleitenden Auwäldern und zur Absenkung des begleitenden Grundwasserspiegels. Die Folge

davon sind deutliche Beeinträchtigungen im Wasserhaushalt die zu Schwierigkeiten bei der Wasserversorgung und zu Veränderung im Auwaldbestand und in der Auwalddynamik führen. Grund für die Eintiefung ist zum Großteil die „Hochenburger Regulierung“ Ende des 19. Jahrhunderts. Durch Mäanderdurchstiche und Laufverkürzungen wurde die Schlepplkraft des Flusses erhöht. Eine weitere Ursache ist in der Kraftwerkskette flussaufwärts der Grenzstrecke gegeben. Die Anlagen älterer Bauart unterbinden den Geschiebeinput in die Grenzstrecke fast vollständig. Zusätzlich wurden bis in die Sechziger Jahre des 20. Jahrhunderts Schotterentnahmen aus dem Flussbett durchgeführt.

WASSERWIRTSCHAFTLICHES GRUNDSATZKONZEPT GRENZMUR

Aufgrund der Problemstellung wurde im Auftrag der ständigen österreichisch – slowenischen Kommission für die Mur 1998 ein Grundsatzkonzept beauftragt, welches Entscheidungsgrundlagen für die Verhinderung der Eintiefungstendenz liefern soll. Von österreichischen und slowenischen Projektanten (Universität für Bodenkultur Wien, Universität Ljubljana, Bundesamt für Wasserwirtschaft Wien, Nationales Institut für Biologie Ljubljana, Büro Kratzer Graz, Büro Plattner Wien, Vodnogospodarski inštitut Ljubljana) wurden Untersuchungen für die Themenbereiche Überflutungsflächen, Ursachen und Dokumentation der Eintiefung, Geschiebetransport, Flussbau, Fischökologie und Gewässermorphologie durchgeführt.

Generelles Projektziel war die Aufbereitung der Entscheidungsgrundlagen zur Lösung der wasserwirtschaftlichen Probleme in der Grenzstrecke von Fluss-km 95,0 bis Fluss-km 129,5 und im unmittelbaren Umland aus wasserwirtschaftlicher und gewässerökologischer Sicht.

Der Betrachtungsraum für die wasserwirtschaftlichen Untersuchungen umfasste den HQ₁₀₀ Abflussraum der Mur (siehe Abb. 3). Für den ökologischen Bereich beschränkten sich die Untersuchungen auf den Murfluss.

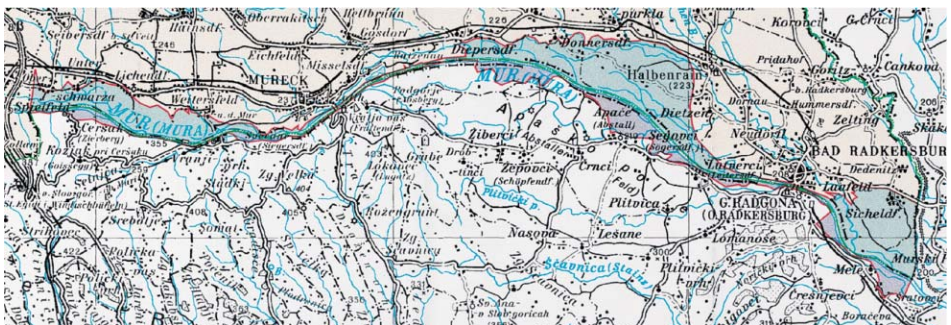


Abb. 3: Projektgebiet: Lage und HQ₁₀₀ Überflutungsflächen.

Fig. 3: The border segment of the river Mur: location and HQ₁₀₀ floodplains.

LEITBILD FÜR DIE GRENZMUR

In mehreren Workshops unter Einbeziehung aller mit dem Projekt befassten Disziplinen und unter Berücksichtigung der Referenzstrecken im slowenischen Abschnitt der Mur wurde folgendes visionäre Leitbild entwickelt:

Im vom Menschen unbeeinflussten Zustand stellt die Grenzmur einen hochdynamischen Fluss mit ausgeprägter Lateralwanderung und den sich daraus für die abiotische und biotischen Systemkomponente ergebenden Folgen dar (Jungwirth et al. 2002).

Insgesamt erfordert das ehemals in der Grenzmur vorkommende Fischartenspektrum eine hohe Vielfalt an Lebensräumen sowie das Vorhandensein verschiedenartigster, mit dem Hauptfluss vernetzter Nebengewässer.

Analog zu den Lebensraumansprüchen der nachgewiesenen Fischarten, die in 15 ökologischen Klassen einzuordnen sind, lässt sich ein Fließgewässersystem mit folgenden Gewässertypen ableiten:

- Stark strömende Flussarme mit hoher Tiefenvarianz und reich strukturierten Uferzonen (z.B: mit Totholz)
- Mäßig durchflossene Flussarme mit hoher Tiefenvarianz
- Permanent angebundene, tiefgründige, wasserpflanzenarme Altarmsysteme
- Temporär angebundene, wasserpflanzenreiche Altarme
- Seichte, makrophytenbestandene Tümpel (Tümpelketten)
- Niveaugleich einmündende Zubringer mit feinkörnigem Sohlsubstrat

ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNGEN

Die Beurteilung des bestehenden Hochwasserschutzes zeigt, dass bei bestehenden Schutzdämmen für Siedlungen nicht überall der angestrebte Schutz bis zum HQ₁₀₀ gegeben ist. Einige Siedlungsbereiche werden bereits bei HQ₃₀ überflutet (Kratzer et al. 2002).

Die Zusammenstellung und Auswertung der Daten über die Veränderungen der Sohllagen der Mur (Plattner & Fazarinc 2002) hat ergeben, dass die Flusssohle im Bereich des Grenzmurabschnittes als instabil mit signifikantem Trend zur Sohlerosion bezeichnet werden muss. Die Erosionserscheinung ist in der gesamten Strecke nachweisbar, ihre Größe entlang des Gewässers unterschiedlich und beträgt seit dem Jahre 1970 bis zu 130 cm. Der Nettomaterialausttrag in der Zeit von 1970 – 2000 wurde mit 0,9 Millionen m³ ermittelt. Mit Hilfe des Geschiebetransportmodells MORMO wurde dargestellt, wie sich die Flusssohle der Grenzmur in Zukunft entwickelt. Entsprechend der Aufgabe eines wasserwirtschaftlichen Grundsatzkonzepts bleiben die Aussagen dabei auf genereller Ebene. Für die konkrete Umsetzung von Vorhaben sind weitere Planungsschritte (Detailprojekte) mit Überprüfung durch das Geschiebetransportmodell erforderlich.

Für viele Bereiche der Wasserwirtschaft und der Ökologie ist es notwendig zu wissen, wie sich die Sohllage in den nächsten Jahrzehnten entwickeln wird. Beispiele dafür sind der Hochwasserschutz und die Kommunikation des Flusses mit den Auen und dem Grundwasser bei verschiedenen Wasserständen.

Aus den Zukunftsprognosen des Geschiebetransportmodells ist abzulesen, dass die Eintiefung der Grenzmur kontinuierlich fortschreitet (Habersack et al. 2002), wenn keine Maßnahmen gesetzt werden (Nullvariante). Die Entkoppelung von Fluss und Aue nimmt von Jahr zu Jahr zu, ebenso die Unterspülung von Ufersicherungen. Diese Prognose dient als Vergleichsbasis um die Wirksamkeit flussbaulicher Maßnahmen beurteilen zu können.

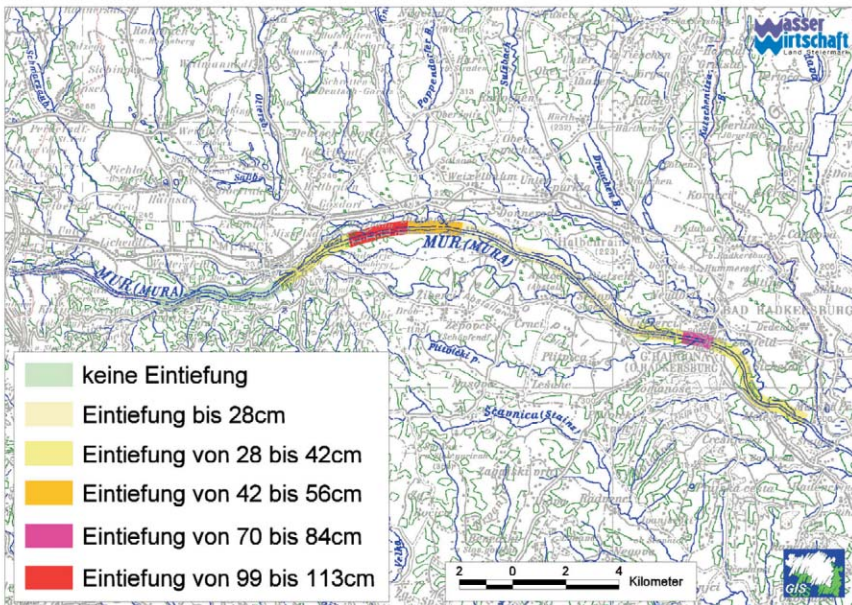


Abb. 4: Sohleintiefungen im Untersuchungsgebiet
Fig. 4: Down cuttings of the river bed in the investigation area

Bei der Entwicklung konkreter Problemlösungen zur Verhinderung der Eintiefungsproblematik in der gesamten Strecke der Grenzmur zeigte sich bald, dass eine Verbesserung des Geschiebehaushalts allein nicht ausreicht. Vielmehr ist eine Maßnahmenkombination von positiver Beeinflussung des Geschiebehaushaltes und Verbreiterung des Flusses erforderlich. Auf Grund der Ergebnisse der Modellrechnungen erweist es sich am günstigsten, über Seitenerosion eine morphologische Entwicklung des Gewässers in die Breite anzustreben (Habersack et al. 2002) Gleichzeitig dient das Geschiebepotential aus den Aufweitungsstrecken zur Verbesserung des Geschiebehaushaltes. Die Verbreiterung des Flusses beschränkt sich in der generellen Untersuchung auf den Bereich von Mureck/Trate bis Bad Radkersburg/Gornja Radgona. Dabei ist eine Erhöhung der geschiebewirksamen Breite auf etwa das doppelte der heutigen Flussbreite vorgesehen. Ergänzend soll auch der Geschiebeeintrag am oberen Rand der Untersuchungsstrecke erhöht werden. Aus der Strecke von Ceršak bis Mureck/Trate ist ebenfalls Geschiebepotential für die Grenzmur nutzbar.

MASSNAHMEN

Das Ziel „Schaffung einer dynamischen Bettstabilität“ bzw. „Verhinderung einer weiteren Sohleintiefung“ soll durch Maßnahmen erreichbar sein, die möglichst wirtschaftlich umgesetzt werden können. Unter Nutzung des Selbstentwicklungspotentials der Mur wird eine Verbesserung der flussbaulichen und ökologischen Situation unter Berücksichtigung des erforderlichen Hochwasserschutzes angestrebt.

Unter mehreren Möglichkeiten von Maßnahmen (Schwellen, Bühnenfelder, Stauanlagen u.a.) erfüllte die Variante Sohlbreitenerhöhung auf ca. 200 bis 250 m, verbunden mit Seitenerosion am besten die Anforderungen aus wasserwirtschaftlicher und gewässerökologischer Sicht. In Verbindung mit Geschiebedotationen wurde sie als „optimale Variante“ zur Eindämmung der Eintiefungstendenzen an der Grenzmur festgelegt.

Für die Maßnahmenentwicklung wurde eine Nutzungskarte erstellt, die mit Ausnahme von Siedlungen und gewissen Infrastruktureinrichtungen keine Tabuflächen für den Flussbau ausweist. Weiters wurde eine Potenzialkarte erstellt, welche die Eignung der Vorlandflächen für Aufweitungen bewertet, wobei besonders die Lage der Kiesober- und -unterkante relativ zur Mursohle bedeutend ist. Über die Nutzungs- und Flächenpotenzialkarten sowie die Kartierung der Kiesvorkommen war eine Ausarbeitung von Großmaßnahmentypen wie Sohlbreitenerhöhungen gekoppelt mit Seitenerosion oder einer Aktivierung von seitlichen Geschiebereden möglich.

Diese Szenarien wurden anschließend mit dem Geschiebetransportmodell hinsichtlich der Wirkung auf die Sohlentwicklung in den kommenden 60 Jahren überprüft: Es zeigte sich, dass damit eine weitere Sohleintiefung für den Zeitraum von rund 60 Jahren in der Grenzmur verhindert werden kann, wenn eine dynamische Umsetzung der Sohlbreitenerhöhung durch Seitenerosion kontinuierlich über einen längeren Zeitraum erfolgt. Als wirksame Sohlbreite wurde dabei ca. 200 m angenommen. Für die Maßnahmenausbildung (variable Uferlinie, inaktive Sohlstrukturen wie z.B. alternierende Bänke mit teilweisem Bewuchs etc.) muss eine Entwicklungssohlbreite bis zu 250 m als Richtwert angenommen werden. Außerdem sind die entwickelten Maßnahmen mit Aktivitäten im Hinterland (z.B. Anbindung von Nebenrinnensystemen etc.) abzustimmen.

Bezüglich der lateralen Vernetzung ist zu erwähnen, dass der Kiesvorrat bei Aufweitungen auf ca. 200 bis 250 m für den oben genannten Zeitraum eine Unterbindung der weiteren Sohleintiefung sicherstellt. Danach sollen bereits Maßnahmen, die einen erhöhten Geschiebeinput ergeben, wirksam sein. Es ist aber selbst bei ausreichendem Geschiebeeintrag von flussaufwärts gelegenen Abschnitten sinnvoll, Kiesvorkommen, die über die angestrebte Sohlbreite von bis zu 250 m hinausgehen, zu reservieren, um Pufferkapazitäten zu besitzen und eine weitere Flussdynamik zu ermöglichen.

Insgesamt wurden die Maßnahmen in 7 Abschnitte, in denen 5 Maßnahmentypen zur Anwendung kommen sollen (siehe Abbildungen 5 und 6), entsprechend den wasserwirtschaftlichen Anforderungen und dem obengenannten Leitbild, unterteilt:

- Maßnahmentyp A: Aufweitung der Mur auf etwa 250 m; Geschiebeeintrag durch Seitenerosion; Entfernung der Ufersicherung; Geschiebedotation.
- Maßnahmentyp B: Kontinuierliche Aufweitung auf etwa 200m; Geschiebeeintrag durch Seitenerosion; Entfernung der Ufersicherung.
- Maßnahmentyp C: Kontinuierliche Aufweitung auf etwa 200m; Geschiebeeintrag durch Seitenerosion; Entfernung der Ufersicherung. Initialmaßnahmen.
- Maßnahmentyp D: Aktivierung von seitlichen Geschiebeherden; Sohlbreite der Mur bleibt bestehen; Altarmreaktivierung und Gewässervernetzung.
- Maßnahmentyp E: Allgemein keine Änderung der Sohlbreite; Aufweitungen möglich; Rollierungsstreifen.

Begleitend dazu wurde die Umsetzung von Pilotmaßnahmen als sinnvoll erachtet, um über ein Monitoring Erfahrungen für die weitere Planung zu gewinnen und möglichst rasch den derzeitigen Nettogeschiebeaustrag aus der Projektstrecke zu unterbinden.

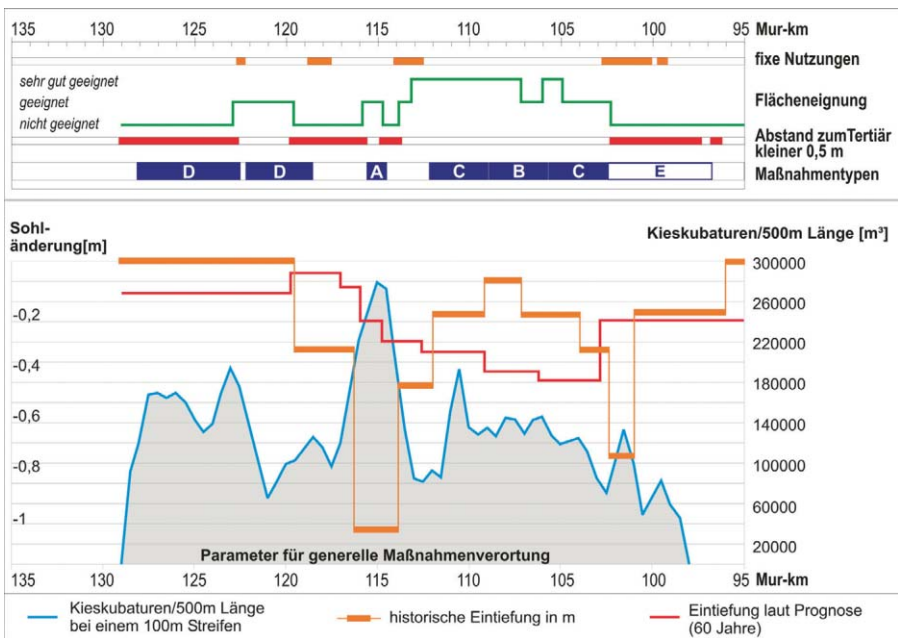


Abb. 5: Darstellung der Rahmenbedingungen und Maßnahmentypen für Aufweitungen an der Mur (Österreich)

Fig. 5: Initial situation and types of measures adopted for the widening of the river bed (Austria)

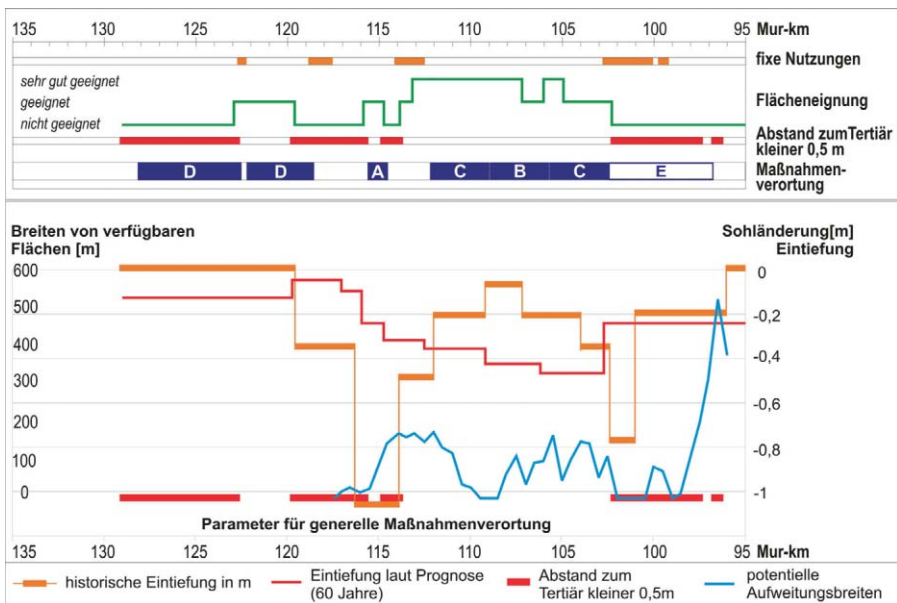


Abb. 6: Darstellung der Rahmenbedingungen und Maßnahmentypen für Aufweitungen an der Mur (Slowenien)

Fig. 6: Initial situation and types of measures adopted for the widening of the river bed (Slovenia)

PILOTMASSNAHMEN

Zur Überprüfung der Ergebnisse für die praktische Umsetzung wurden Maßnahmen gesetzt, die Aufschluss darüber geben sollten, wie rasch die Seitenerosion an sicherungslosen Böschungsbereichen stattfindet und wie rasch Auswirkungen einer Geschiebedotation nachweisbar sind.



Abb. 7: Seitenerosion nach Entfernung der Ufersicherung innerhalb zwei Jahren

Fig. 7: Lateral erosion after two years following removal of bank protection

Als erster Versuch wurde auf einer Länge von etwa 300 m die Ufersicherung am Beginn eines Außenbogens entfernt, um festzustellen, wie rasch der Eintrag von Geschiebe durch Seitenerosion erfolgt. Nach einem Beobachtungszeitraum von zwei Jahren in dem keine außergewöhnlichen Abflüsse festgestellt wurden, war die etwa drei Meter hohe Böschung ca. 10 – 15 m landeinwärts gewandert, was einem Geschiebeinput in die Mur von etwa von 9.000 – 13.500 m³ entspricht.

Ein weiterer Versuch, welcher die vorgeschlagenen Maßnahmen bestätigt, war die Geschiebedotation aus dem Aushub einer Maßnahme zur Reaktivierung eines alten Mühlbaches, der über weite Strecken aus Seitengerinnen der Mur hervorgegangen ist. Hierbei wurden etwa 30.000m³ Schotter an vier Stellen in Form von Deponien in die Mur eingebracht. Innerhalb eines Jahres war der Großteil des eingebrachten Materiales abgetragen, wobei der größte Abfluss in diesem Zeitraum einem etwa zehnjährlichen Ereignis entsprochen hat. Profilkontrollmessungen im darauffolgenden Jahr zeigten an einigen Messstellen im Unterlauf Sohlanhebungen im Zentimeterbereich, die ausschließlich auf diese Geschiebedotation zurückzuführen sind.



Abb. 8: Kieszugabe in die Mur als Initialmaßnahme

Fig. 8: Gravel is discharged into the Mur as an initial measure

AUSBLICK

Durch die im „Feldversuch“ (Pilotprojekte) nunmehr bestätigten Ergebnisse werden im Jahre 2004 zwei Aufweitungsbereiche in den Maßnahmenabschnitten

„A“ und „D“ (Geschiebeeintrag durch Seitenerosion, Initialmaßnahmen und Gewässervernetzung) auf österreichischem Staatsgebiet unter Berücksichtigung der ökologischen Rahmenbedingungen umgesetzt.

Auf slowenischem Staatsgebiet wird je eine Aufweitung im Maßnahmenabschnitt „D“ (Schwerpunkt: Gewässervernetzung) und im Maßnahmenabschnitt „C“ (Geschiebeeintrag durch Seitenerosion) in Angriff genommen. Für alle Maßnahmen ist ein umfangreiches wasserwirtschaftliches und ökologisches Monitoring vorgesehen.

Die an der Grenzmur akuten morphologischen und ökologischen Probleme gehen auf Maßnahmen zurück, die etwa einhundert Jahre zurückliegen und durch die energetische Nutzung im Oberlauf verstärkt wurden. Die Auswirkungen der aktuell vorliegenden wasserwirtschaftlichen und ökologischen Defizite wurden erst in den letzten Jahren deutlich spürbar und durch anhaltende Trockenperioden auch im Bewusstsein der Bevölkerung verankert. Es muss aber davon ausgegangen werden, dass zur Sanierung der Probleme unter Nutzung der nach wie vor potentiell vorhandenen Gewässerdynamik und somit ohne ökologisch unverträgliche Maßnahmen ein längerer Zeitraum erforderlich sein wird.

LITERATUR

Četina M., Fazarinc R., Zakrajšek M. & Kratzer K. (2001): „Ausweisung des bordvollen Abflusses und der HQ₃₀ und HQ₁₀₀ Abflussgebiete“. *Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Grenzmur Phase I*, Ständige österreichisch-slowenische Kommission für die Mur, Wien-Ljubljana.

Četina M., Kratzer K. (2001): „Niederwasser“. *Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Grenzmur Phase I*, Ständige österreichisch-slowenische Kommission für die Mur, Wien-Ljubljana.

- Habersack H., Hengl M., Nachtnebel H.P. & Fazarinc R. (2001): „Flussmorphologie“. *Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Grenzmur Phase I*, Ständige österreichisch-slowenische Kommission für die Mur, Wien-Ljubljana.
- Habersack H., Hengl M., Nachtnebel H.P. & Fazarinc R. (2001): „Flussbau“. *Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Grenzmur Phase I*, Ständige österreichisch-slowenische Kommission für die Mur, Wien-Ljubljana.
- Hengl M., Hunziker R., Nachtnebel H.P., Habersack H. & Mikoš M. (2001): „Geschiebetransportmodell“. *Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Grenzmur Phase I*, Ständige österreichisch-slowenische Kommission für die Mur, Wien-Ljubljana.
- Hochenburger F. (1894): „Mur-Regulierung in Steiermark“. *K.K. Ministerium des Innern*, Wien.
- Jungwirth M., Zauner G., Krušnik C., Povž M. et al. (2001): „Fischbestand Mur“. *Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Grenzmur Phase I*, Ständige österreichisch-slowenische Kommission für die Mur, Wien-Ljubljana.
- Mikoš M., Habersack H. (2001): „Grundlagen zum Geschiebetransport“. *Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Grenzmur Phase I*, Ständige österreichisch-slowenische Kommission für die Mur, Wien-Ljubljana.
- Moog O. (2001): „Makrozoobenthos“. *Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Grenzmur Phase I*, Ständige österreichisch-slowenische Kommission für die Mur, Wien-Ljubljana.
- Plattner J., Fazarinc R. (2001): „Sohlveränderungen“. *Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Grenzmur Phase I*, Ständige österreichisch-slowenische Kommission für die Mur, Wien-Ljubljana.
- Zauner G., Krušnik C., Lovka M. (2001): „Strukturerhebung“. *Wasserwirtschaftliches Grundsatzkonzept Grenzmur Phase I*, Ständige österreichisch-slowenische Kommission für die Mur, Wien-Ljubljana.