



Workshop
„Ökologie und Wasserkraft an großen Gewässern“
Sedimentmanagement an Stauanlagen an großen Gewässern
im Donaueinzugsgebiet
- Grundlagen, Lösungsansätze, Beispiele -

14. – 15. Oktober 2021
Augsburg, Kongress am Park

Diskussionspapier



Eine Veranstaltung von
LEW, Uniper, Verbund

Mit freundlicher Unterstützung von

Bayerisches Staatsministerium
für Umwelt- und Verbraucherschutz

Bayerisches Staatsministerium
für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie

VBEW – Verband der Bayerischen
Energie- und Wasserwirtschaft e.V.

Ziele des Workshops

Im Rahmen des Workshops sollen zum einen die Ergebnisse aus der Illerstrategie 2020 bzw. dem EU-Projekt ISOBEL vorgestellt, zum anderen generell die Thematik des Sediment-/Geschiebemanagements im Bereich der Staustufenketten an großen Flüssen im Donaueinzugsgebiet diskutiert werden.

Ziel des Workshops ist es, Grundlagen/Eckpunkte und Strategien für ein Sediment-/Geschiebemanagement für Staustufenketten und deren Ausleitungsstrecken an den großen Flüssen im Donaueinzugsgebiet zu entwerfen, mögliche Lösungsansätze aufzuzeigen und daraus strategische Empfehlungen abzuleiten. Des Weiteren soll ggf. notwendiger Forschungsbedarf herausgearbeitet und dargestellt werden.

Der Schwerpunkt der Veranstaltung liegt bei den großen Stauanlagen an den großen Gewässern im Donaueinzugsgebiet.

Das Zielpublikum sind Planer, Wissenschaftler, Stauanlagenbetreiber, Fischereiverbände, Fachbehörden und Behördenvertreter, die aktiv Themen und Lösungsansätze diskutieren und offene Fragen und Forschungsbedarf konkret formulieren wollen.

Als Diskussionsgrundlage werden Ergebnisse aktueller Forschungs- und Umsetzungsansätze sowie entsprechende Praxiserfahrungen zu den Randbedingungen und verschiedenen Lösungsmöglichkeiten vorgestellt. Im Plenum und in Arbeitsgruppen besteht dann die Möglichkeit, die unterschiedlichen Zielvorstellungen und die Relevanz der Randbedingungen und der verschiedenen Methoden für die Zielerreichung gemäß Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zu diskutieren. Ziel sollte sein, ein gemeinsames Verständnis zum Thema „Sedimentmanagement“ an Staustufenketten und Ausleitungsstrecken zu entwickeln.

Veranlassung

Als einer der großen Gewässernutzer neben Sport- und Berufsfischerei, Tourismus, Schifffahrt, Landwirtschaft und der Bevölkerung muss sich auch die Wasserkraftbranche als Betreiber von Stauanlagen mit den Auswirkungen der Wasserkraft auf die Flüsse auseinandersetzen. Stauanlagen mit Wasserkraftanlagen (WKA) stellen – wie jede einzelne andere Nutzung auch – einen Eingriff in die Ökologie der betroffenen Flusswasserkörper dar.

Für die Veränderung unserer Gewässer sind die Wasserkraft-/Stauanlagenbetreiber nur in Teilbereichen verantwortlich. Schiffbarmachung, Begradigung, Sohlstabilisierung, Hochwasserschutz, Landgewinnung, fischereiliche Nutzung sowie der Erhalt der Grundwasserstände und deren Nutzung (Trinkwassergewinnung) und die Einleitung von Abwässern haben die Gewässer in weiten Teilen Mitteleuropas wesentlich verändert. Oft ist die Wasserkraft eine Sekundärnutzung an vorhandenen Stauanlagen oder an Anlagen, die dem Hochwasserschutz oder der Sohlstabilisierung dienen. Die WRRL gibt vor, dass alle Nutzer des Gewässers verursachergerecht entsprechend ihres Einflusses auf den Gewässerzustand einen Beitrag leisten und herangezogen werden. An der Finanzierung der Maßnahmen sind alle „Verursacher“ und „Nutzer“ zu beteiligen.

Mit der Herstellung der flussaufwärtsgerichteten ökologischen Durchgängigkeit, der Renaturierung von Gewässerabschnitten sowie mit Investitionen in den Populationserhalt vieler Fischarten hat die

deutsche und österreichische Wasserkraftbranche bereits Investitionen in dreistelliger Millionenhöhe in die Verbesserung des ökologischen Zustands der Flüsse geleistet und dies zum Teil bevor die Politik die Notwendigkeit zu solchen Maßnahmen in der WRRL 2000/60/EG verankert hat. Ziel dieser und weiterer geplanter Maßnahmen ist die Erreichung des guten ökologischen Zustands bzw. guten ökologischen Potenzials der Oberflächengewässer. Die bisherige Vorgehensweise zeigt auch, dass sich Ökonomie und Ökologie an den Gewässern nicht ausschließen – im Gegenteil: an vielen Stellen stehen beide in einem nicht auflösbaren Abhängigkeitsverhältnis zueinander.

Mit dem Themenkomplex Sedimentmanagement an Großen Gewässern des Donaueinzugsgebietes will die Wasserkraftbranche als Betreiber von Stauanlagen auf die notwendigen flussgebietsbezogenen Betrachtungen, Eigenheiten, Themen der hydromorphologischen Zustandsbewertung und die hydrologischen und sedimentologischen Randbedingungen aufmerksam machen.

Vielfach wird Sedimentmanagement auf Sedimentdurchgängigkeit reduziert. Dieser einfache Leitgedanke nach Sedimentkontinuität als Methode des Flussgebietsmanagements ist in Frage zu stellen. In den stark anthropogen veränderten Flüssen mit Ihren vielfältigen Nutzungen ist eine Herstellung einer Sedimentdurchgängigkeit aus vielfältigen Gründen (z.B.: physikalisch, flussmorphologisch etc.) oft nicht möglich aber auch aus z.B. ökologischen Gründen nicht immer zielführend. Ein sinnvolles Sedimentmanagement erfordert daher eine differenzierte Betrachtungsweise unter Berücksichtigung morphologischer und ökologischer Zielvorstellungen. Diese können voneinander abweichen und bedürfen daher einer detaillierten Analyse vor Ort.

Format und Durchführung

Die Themenschwerpunkte des **Workshops „Ökologie und Wasserkraft an großen Gewässern – Sedimentmanagement an Stauanlagen an großen Gewässern im Donaueinzugsgebiet - Grundlagen, Lösungsansätze, Beispiele“** sind Fragen zum Sedimentmanagement sowie deren möglicher Beitrag zur Zielerreichung gemäß WRRL für die biotischen Qualitätskomponenten.

Der zweitägige Workshop mit ca. 100 Teilnehmern beginnt mit Vorträgen und anschließender Diskussion im Plenum. In den Plenarvorträgen werden zunächst die sektoralen Zielvorstellungen (Morphologie, Naturschutz, Gewässerökologie, etc.) , die physikalischen und flussmorphologischen sowie hydrologische Randbedingungen aber auch die Herausforderungen und mögliche Lösungsansätze aufgezeigt.

Darauf folgen Arbeitsgruppensitzungen, in denen, angeregt durch Impulsvorträge, ausgewählte Arbeitsthesen und Leitfragen diskutiert werden. Die Arbeitsgruppensitzungen werden von unabhängigen Moderatoren begleitet, die helfen sollen, die Diskussion zu strukturieren sowie die Standpunkte, Anregungen und die Arbeitsergebnisse insbesondere hinsichtlich Konsens und Dissens innerhalb der jeweiligen Arbeitsgruppen zu dokumentieren. Die Diskussionsergebnisse werden anschließend vor dem gesamten Plenum vorgestellt und dort weiter besprochen. Der Diskussionsstand und die entwickelten Arbeitsthesen werden für alle Teilnehmer in Form von Arbeitsfolien sichtbar dargestellt und so protokolliert. Am Ende steht eine Dokumentation der Veranstaltung, die alle Teilnehmern erhalten.

Die Ergebnisse der Arbeitsgruppen werden anschließend gemeinsam mit den Moderatoren der Arbeitsgruppen zu einem **Ergebnispapier** zusammengefasst. Der Entwurf wird allen Teilnehmern zur Prüfung der sachlichen Richtigkeit der Diskussionsergebnisse aus den jeweiligen Arbeitsgruppen zur Verfügung gestellt.

Die Aussagen und Feststellungen des Ergebnispapiers sind das Ergebnis aus den Sitzungen der jeweiligen Arbeitsgruppen und fassen den Diskussionsprozess der Teilnehmer innerhalb der jeweiligen Arbeitsgruppen insbesondere hinsichtlich Konsens und Dissens zu den angesprochenen Inhalten zusammen. Das Ergebnispapier stellt somit nicht in allen Einzelpunkten ein von sämtlichen Teilnehmern des Workshops mitgetragenes Ergebnis dar.

Sollte sich im Laufe des Workshops herausstellen, dass weitere Vertiefungen in einigen Themen notwendig sind, kann eine weitere Veranstaltung angeregt werden.

Historischer Exkurs

Die meisten Staustufenketten wurden errichtet, um die damals identifizierte „Probleme“ im Raum anzugehen und zu lösen. Vor der Errichtung der Staustufen war die Begradigung der Flüsse aus Gründen des Hochwasserschutzes, der Treidelschiffahrt, der Sicherung von Brücken und Infrastruktur und der Landgewinnung in großen Teilen bereits abgeschlossen. Mit den festgelegten begradigten Ufern, der dadurch erhöhten Transportkapazität kombiniert mit Geschiebeentnahmen (Baustoffe), tieften sich die meisten alpinen Flüsse um bis zu mehreren Metern ein, so dass die Forderung nach Verhinderung der Tiefenerosion laut wurde. Zur Stabilisierung der Flusssohlen wurden daher in den begradigten Flussläufen Schwellen und später Staustufen errichtet. Mit dem einsetzenden Energiehunger Anfang des 19. Jahrhunderts, der damit verbundenen Elektrifizierung und Erzeugung von Energie aus Wasserkraft wurden die Flüsse auch in Verbindung mit zusätzlichen Anforderungen an Hochwasserschutz, Landgewinnung und Schiffahrt weiter verändert. Bauwerke wie Brücken und Ufer wurden gesichert und dem Verfall der Grundwasserstände wurde entgegengewirkt. Auch der landwirtschaftliche Ertrag der gewonnenen Flächen sollte erhöht werden. Hinzu kam die verstärkte Grundwassernutzung für die Trinkwasserversorgung aus Uferfiltrat. Die Reste an Auwäldern waren so bereits oft schon von der Interaktion Fluss – Aue abgetrennt und die Still- und Auengewässer waren nur noch selten an das Flusssystem angeschlossen.

Es ist festzuhalten, dass es in vielen durchgehenden Staustufenketten im Donaueinzugsgebiet keine messbare Tiefenerosion gibt und es oft nur noch zu Anlandungen von Feinsedimenten kommt, die wiederum eine/ihre Funktion im Naturraum übernehmen. In der Regel ist es nicht nötig die Feinsedimente zu entfernen, da diese sich in einem „Gleichgewicht“ bei endverlandeten Staustufen befinden. Grobsedimente werden meist im oberen Einzugsgebiet oder durch große Speicher zurückgehalten und aus Gründen des Hochwasserschutzes oftmals entnommen.

Die meisten **Ausleitungsstrecken** sind zu Zeiten entstanden, wo es technische oder wirtschaftliche Randbedingungen gab, die Wasserkraftanlagen aber auch Schiffahrtwege nicht im Hauptfluss zu errichten. Dabei wurden auch unterschiedlichste Betriebseinrichtungen wie Leitwände und Spülschütze für das Sedimentmanagement errichtet, um das Geschiebe und die Sedimente in die Ausleitungsstrecke zu verfrachten. Meist war oder wurde das Gewässer aus unterschiedlichen Gründen weiter begradigt, so dass es in den Ausleitungsstrecken wiederum zu Tiefenerosion aber zum Teil auch zu Anlandungen kam. Aus dieser flussgebietsbezogenen Situation ergaben sich somit sehr unterschiedliche Frage- und Aufgabenstellungen und entsprechend unterschiedliche Lösungsansätze.

Ein großes Missverständnis begleitet meist die Diskussion um Restwasser und Morphodynamik. Der Sedimenttransport in natürlichen Flüssen beginnt meist erst bei bordvollem Abfluss und ist dominiert von Hochwasserereignissen auch mit größerer Jährlichkeit. Mit dem Restwasser aber auch mit dem Ausbaudurchfluss der Wasserkraftanlage (fast immer < MQ) findet kein Grobgeschiebetransport und somit finden auch keine wesentlichen morphologischen Prozesse statt. Eine Morphodynamik ist in Ausleitungsstrecken somit meist erst bei höheren Abflüssen möglich.

Themen der Arbeitsgruppen

Die nachfolgend angeführten Thesen und Leitfragen für die einzelnen Arbeitsgruppen stellen eine kurze Einführung in die angesprochenen Themen dar. Sie sollen eine informierte und offene Diskussion fördern und den thematischen Rahmen weder einschränken noch Ergebnisse vorwegnehmen. Die Teilnehmer des Workshops können sich damit im Vorfeld einen Überblick über die anzusprechenden Themen verschaffen wie

- Morphologische, hydrologische und physikalische Randbedingungen an Staustufenketten
- Ökologische und morphologische Zielvorstellungen und Zielkonflikte
- Rahmenbedingungen/Ausgangssituation hinsichtlich der Erfordernis eines morphologisch bzw. ökologisch orientierten Sedimentmanagements an Stauanlagenketten
- Ziele eines Sedimentmanagements
- Welche Funktionen kann die Flussgebietseinheit in Zukunft erfüllen?
- Effiziente Methoden zur Erreichung der morphologischen und ökologischen Ziele

und sich damit auf die Diskussionen gezielt vorbereiten.

AG 1: Systemischer Ansatz

Ein systemischer Ansatz für das Sedimentmanagement in Stauanlagenketten ist eine große Herausforderung. Die übergeordneten Rahmenbedingungen (Einzugsgebiet, Sedimentnachschub, Hydrologie, etc.), die lokalen Verhältnisse und diverse Nutzungen (HWS, Naturschutz, Landwirtschaft, Kraftwerksnutzung, etc.), aber auch die gesetzlichen Rahmenbedingungen mit teilweise unterschiedlichen Zielen (Naturschutz, HWS, WRRL) stellen hier große Herausforderungen dar und führen auch zu Einschränkungen hinsichtlich erfolgsversprechender Methoden des Sedimentmanagements. Den Begriff „systemisch“ kann man somit aus mehreren Blickwinkeln betrachten; einerseits auf räumlicher Ebene oder Prozessebene, andererseits auf der Zielebene.

Eine wesentliche Frage aus gewässerökologischer Sicht ist das Leitbild oder der Referenzzustand, welches der Zielformulierung und darauf aufbauend den Maßnahmen zugrunde gelegt wird. Die WRRL sagt hier, dass die biologischen Qualitätskomponenten des ähnlichsten natürlichen Gewässertyps herangezogen werden sollen. Die Natura 2000 Referenz ist der Zustand bei Ausweisung des Gebietes. Diese unterschiedlichen Referenzen können unter Umständen zu Zielkonflikten im Sedimentmanagement führen. Unter dem Aspekt eines systemischen Ansatzes sollten bei der Erstellung der Gewässerentwicklungspläne die Natura 2000- Ziele und FFH-Managementpläne berücksichtigt und die naturschutzfachlichen Ziele einbezogen sowie potentielle Zielkonflikte aufgelöst werden. Eine zwingende Grundlage für einen systemische Ansatz zum Sedimentmanagement ist daher

eine Bestands- und Defizitanalyse hinsichtlich morphologischer, ökologischer und naturschutzfachlicher Anforderungen/Zielvorstellungen.

Bei einem systemischen Ansatz sind auch die vorhandenen Funktionen der Staustufe (z.B. Stützstaustufe, Schiffbarkeit, etc.) und Nutzungen (Wasserkraft, Kühlwasserentnahmen, etc.) und die dadurch veränderten Sedimenttransportprozesse entsprechend zu berücksichtigen, wenn diese Funktionen und Nutzungen beibehalten werden sollen.

An den endverlandeten Staustufenketten ist meist ein kontinuierlicher Transport des Feinsedimentes (Korngröße < 2 mm) gegeben. Ein kontinuierlicher Transport von Kies ist aus physikalischen, morphologischen und hydrologischen Randbedingungen meist unmöglich. Ein diskontinuierlicher Geschiebetransport kann aber zu lokalen Ablagerungen und damit zu Risiken und Problemen hinsichtlich Hochwasserschutz aber auch hinsichtlich Nutzungen (z.B.: Schifffahrt) führen.

Eine wesentliche Frage ist auch, ob das Streben nach genereller Sedimentkontinuität oder das Streben nach einem historischen Sedimenthaushalt für die Erreichung der morphologischen, ökologischen und naturschutzfachlichen Ziele notwendig ist. Manchmal mag eine Wiederherstellung der Sedimentkontinuität die Maßnahme der Wahl sein, um sedimentspezifische Probleme zu lösen. Unter bestimmten Rahmenbedingungen kann aber eine Wiederherstellung von Sedimentkontinuität mehr Probleme verursachen als hierdurch gelöst werden sollen. Sedimentkontinuität als isolierter oder genereller Leitgedanke für das Flussgebietsmanagement greift daher zu kurz, vielmehr ist eine effiziente Kombination verschiedener Methoden und Maßnahmen heranzuziehen.

Arbeitsthesen und Leitfragen für die Diskussion

- Über welche Wasserkörper sprechen wir bei Staustufenketten und Restwasserstrecken? Stichworte: Hybridgewässer (Stausee, Fließgewässer), Referenzgewässer
- Sedimentkontinuität/-durchgängigkeit in Staustufenketten als generelles Leitprinzip des Flussgebietsmanagements ist ungeeignet sedimentspezifische Probleme/Defizite zu lösen
- Welche Strukturen und Funktionen sind aus systemischer Sicht (Naturschutz, Gewässerökologie, Hochwasserschutz etc.) in einer Staustufenkette prioritär notwendig und erreichbar?
- Unterstützen die gesetzlichen Rahmenbedingungen einen systemischen Ansatz?
- Welcher Stolpersteine behindern einen systemischen Ansatz?
- Sedimentspezifische Defizite in Flüssen sollten auf der übergeordneten Ebene des Flusseinzugsgebietes gelöst werden
- Bestands-/Defizitanalyse durchführen und daraus lokale und regionale Ziele definieren, Zielkonflikte auflösen
- In einem integrativen Ansatz der Gewässerbewirtschaftung sind die Ziele der Natura 2000 entsprechend zu berücksichtigen
- Prozessorientierte Veränderungen durch Sedimente sollen in der Gewässerbewirtschaftung und bei den Natura 2000 Zielen bereits mitberücksichtigt werden

AG 2: Ökologische Zielvorstellungen

Das wesentliche Ziel der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) ist es einen guten ökologischen Zustand für Oberflächengewässer sowie ein gutes ökologisches Potenzial für erheblich veränderte Gewässer zu erreichen. Ziel ist eine systematische Verbesserung und keine weitere Verschlechterung. Der Schwerpunkt bei der Bewertung liegt auf den aquatischen Lebensgemeinschaften. Bei Flüssen sind dies Phyto-benthos, Makrophyten, Makrozoobenthos und Fische. Den hydromorphologischen Qualitätskomponenten kommt eine unterstützende Bedeutung bei der Bewertung des ökologischen Zustandes bzw. Potentials zu. Sie dienen (siehe LAWA-AO 2012):

- der Ergänzung und Unterstützung der Interpretation der Ergebnisse für die biologischen Qualitätskomponenten,
- zur Ursachenklärung im Falle „mäßiger“ oder schlechterer ökologischer Zustands- bzw. Potenzialbewertungen und
- der Maßnahmenplanung in Zusammenhang mit den biologischen und hydromorphologischen Qualitätskomponenten.

Staufstufen verändern den Sedimenttransport und damit auch die Sedimentverhältnisse sowohl im Staubereich selbst, als auch in unterliegenden Gewässerabschnitten. Ein ökologisch orientiertes Sedimentmanagement kann zu einer Verbesserung der ökologischen Verhältnisse führen. Zu beachten sind hier insbesondere

- die Relevanz der Maßnahmen im Hinblick auf den Gewässertyp (innerhalb /außerhalb Fischlebensraum, Fischzonierung),
- die ökologische Wirksamkeit und der Nutzen der Maßnahme (d.h. hat die Maßnahme einen nachgewiesenen ökologischen Nutzen),
- erhebliche nachteilige Auswirkungen auf die Nutzung oder die weitere Umgebung.

Sedimentmanagement in Staufstufenketten und stark begradigten Gewässerabschnitten stellt in diesem Zusammenhang eine besondere Herausforderung dar. Neben ökologischen Gesichtspunkten ist der Hochwasserschutz in vielen Bereichen ein wesentliches Thema.

Ein effizientes Sedimentmanagement kann nur auf Grundlage einer entsprechenden Bestandsaufnahme und Defizitanalyse entwickelt werden. Die Ziele des Managements müssen klar benannt und überprüfbar sein. Schlagwörter wie die Forderung nach „genereller Sedimentdurchgängigkeit“ ohne entsprechender Defizitanalyse sowie ohne die Benennung erreichbarer und überprüfbarer ökologischer Ziele tragen daher nur wenig zu einer Problemlösung bei. Vielmehr besteht die Gefahr, ineffiziente und teure Maßnahmen umzusetzen ohne messbare ökologische Verbesserung zu erreichen.

Die ökologischen Ziele eines Sedimentmanagements sollten sich dabei nicht nur auf den aquatischen Bereich beschränken. Viele Tiere und Pflanzen sind auf Pionierstandorte, seien es Sand oder Kiesbänke, angewiesen. Dazu zählen kiesbrütende Vögel, aber auch Pioniere unter den Pflanzen, wie Weiden, Pappeln, und Tamarisken. Ökologisches Sedimentmanagement ist aber auch in einem globalen Zusammenhang zu sehen. Während in alpinen Flüssen das Augenmerk oft auf Kies und größerem Substrat liegt, fehlen in Flussmündungen und Meeresküsten Feinsedimente und führen dort zu negativen ökologischen Auswirkungen.

Arbeitsthese und Leitfragen für die Diskussion

- Welche ökologischen Ziele (gewässerökologisch, terrestrisch, aquatisch etc.) gibt es?
- Welche Randbedingungen sind zur Erreichung der Ziele notwendig?
- Welche Rahmenbedingungen können eine Zielerreichung verhindern bzw. erschweren?
- Welche Zielkonflikte kann es zu den Zielen geben, unter welchen Randbedingungen?
- Kann eine Priorisierung der Ziele vorgenommen werden?
- Ziele und entsprechende Maßnahmen sollen konkret auf Grundlage einer Bestandsaufnahme und Defizitanalyse entwickelt werden
- An welchen Indikatoren/Parametern und in welchen Zeiträumen kann / soll die Zielerreichung gemessen werden (z.B. Fischbiomasse, Fläche von Kiesbänken, Anzahl juveniler Fische, kiesbrütende Vögel, ...)?
- Unter welchen Rahmenbedingungen (freie Fließstrecke, unverbaute Ufer, ...) bringt die Herstellung einer Sedimentdurchgängigkeit alleine wesentliche / messbare ökologische Verbesserung?
- Sedimente sollten nicht eingeteilt werden in gute Sedimente (Kies) und schlechte Sedimente (Sand, Feines) da beide im Raum und in der Aue/Ufer ihre Funktion haben.

AG 3: Morphologische Zielvorstellungen

Flüsse transportieren neben Wasser auch große Mengen an Sedimente, wie Ton, Schluff, Sand und Kies. Dabei wird unterschieden zwischen Geschiebefracht und Schwebstofffracht. Menschliche Eingriffe in Flusssysteme, wie Begradigungen, Kiesentnahmen und die Errichtung von Querbauwerken haben natürliche Sedimentströme gestört und können zu Sedimentations- und Erosionserscheinungen führen. Die Feststoffbilanz beschreibt den Feststoffhaushalt für einen Flussabschnitt, wobei zwischen ausgeglichener Feststoffbilanz, Sedimentdefizit und -überschuss unterschieden wird. Als morphologische Zielvorstellung muss man daher zusätzlich zu den natürlichen Prozessen des Sedimenttransportes (Flussmorphologische Charakteristik, Sedimentcharakteristik, Hydrologie etc.) auch die Anforderungen im Raum, die der Mensch an den Fluss stellt, einbeziehen. Die Herausforderung bei der Erarbeitung der gewässertypischen morphologischen Zielvorstellungen ist, einen gewässertypischen Sedimenthaushalt mit den lokalen Zielvorstellungen in Einklang zu bringen. Dazu gehören u.a. die Einbeziehung von Sedimentquellen und -senken, die möglichen Transportkapazitäten, die lokale flussmorphologische Gebietscharakteristik und die Auflösung lokaler Zielkonflikte wie z.B. Hochwasserschutzanforderungen und Landnutzung.

Arbeitsthese und Leitfragen

- Welche morphologischen Ziele (Sohlstabilität, HW-Schutz, Verhinderung/Zulassen Tiefen-/Seitenerosion, Entfernung von Anlandungen, etc.) gibt es?
- Welche Randbedingungen sind zur Erreichung der Ziele notwendig?
- Welche Rahmenbedingungen können eine morphologische Zielerreichung verhindern bzw. erschweren?
- Welche Zielkonflikte kann es zu den Zielen geben, unter welchen Randbedingungen?
- Kann eine Priorisierung der Ziele vorgenommen werden?

- Ziele und entsprechende Maßnahmen sollten konkret auf Grundlage einer Bestandsaufnahme und einer morphologischen Defizitanalyse entwickelt werden.
- Welche anthropozentrischen Zielvorstellungen aus der Vergangenheit, z.B. die Vorstellung vom „Gleichgewicht“ des Sedimenttransportes“, sind noch zweckmäßig?
- Es sollen die grundsätzlichen morphologischen Probleme angegangen werden und diese sollten sich nicht einem „Leitsystem/Leitbild“ - wie dem Streben nach Sedimentkontinuität/-durchgängigkeit - unterwerfen.
- Es sollte die Funktion der Sedimente mit ihren Randbedingungen und ihrer Wirkung im Raum betrachtet werden. Dies unter Berücksichtigung aller Zielkonflikte.
- An welchen Indikatoren/Parametern/Zeiträumen kann/soll die Zielerreichung gemessen werden?
- Unter welchen Rahmenbedingungen (freie Fließstrecke, unverbauete Ufer, ...) bringt die Herstellung einer Sedimentdurchgängigkeit, -kontinuität alleine wesentliche / messbare morphologische Verbesserung?
- keine Eintiefung, keine Anlandungen, kein Wasserspiegelverfall, keine Grundwasserprobleme, keine Hochwassergefahr, funktionierende Trinkwassergewinnung; gibt es dann eine morphologische Frage-/Zielstellung?

AG 4: Methoden und Randbedingungen zur Zielerreichung

Nach der Bestimmung eines Leitbilds für den Sedimenthaushalt in einem Flusseinzugsgebiet sowie der Festlegung der ökologischen und morphologischen Zielvorstellungen können die Methoden zur Erreichung dieser Ziele evaluiert und die erfolgversprechenden Methoden ausgewählt werden.

Dabei gilt es festzustellen, welche Zielkonflikte zwischen den ökologischen und morphologischen Zielvorstellungen bestehen, welche Randbedingungen im Flusswasserkörper vorherrschen und schließlich welche Methoden prinzipiell zur Lösung der vorhandenen Probleme und der Erreichung der prioritären Ziele zur Verfügung stehen. Vor einer Umsetzung ist abschließend die Frage der Kosteneffektivität und die Nutzung von Synergieeffekten der ausgewählten Maßnahme zu prüfen.

Auf Grundlage der Ergebnisse der AG 2 und AG 3 hinsichtlich Ziele, Rahmenbedingungen, Indikatoren, Zielkonflikte, usw. sollen in der AG 4.1 und der AG 4.2 für einerseits Ausleitungsstrecken und andererseits Staustufenketten Methoden und Randbedingungen hinsichtlich Sedimentmanagement erarbeitet werden. Die Aufteilung in die beiden Bereiche Staustufenketten bzw. Ausleitungsstrecken erfolgt, da die Randbedingungen aber auch Zielvorstellungen jeweils unterschiedliche Ausprägungen haben. In den beiden Arbeitsgruppen sollen die möglichen Methoden bzgl. ihrer Machbarkeit, Sinnhaftigkeit, erforderliche bzw. einschränkende Randbedingungen sowie Wirksamkeit/Nachhaltigkeit und Kosteneffektivität diskutiert und bewertet werden.

AG 4.1: Methoden und Randbedingungen in Ausleitungsstrecken

Freifließende Ausleitungsstrecken sind häufig geprägt von einem Mangel an Sedimenteinträgen, die an einer Staustufe oberhalb zurückgehalten werden. Die Mindestwasserabgabe hat selten eine morphologische Wirkung und dient damit hauptsächlich den Lebensraumansprüchen der aquatischen und der terrestrischen Artenzusammensetzung. Eine Dynamik der Ausleitungsstrecke ist meist gegeben, da Hochwasserereignisse als der wesentliche Motor für hydromorphologische Prozesse wie Erosion,

Sedimentation, Sedimentsortierung und -durchmischung erhalten bleiben. Probleme in Ausleitungsstrecken können mangelnder Sedimenteintrag und damit verbundene Erosionsprozesse, aber auch morphologische Restriktionen wie bereits durchgeführte Begradigung mit Uferverbau und Sohlstufen darstellen. Eine der möglichen Folgen davon ist die Entkopplung des Systems Fluss und Aue.

Arbeitsthesen und Leitfragen

- Welche wesentlichen Zielkonflikte hinsichtlich der ökologischen und morphologischen Ziele treten überwiegend in Ausleitungsstrecken auf?
- Welche Methoden sind als Best Practice anerkannt bzw. haben sich bisher bewährt?
- Welche Methoden sind als Einzelfalllösungen einzustufen?
- Wann wird eine Maßnahme (wasserbaulich, hydromorphologisch, ...) nachhaltig gesehen? (bspw. regelmäßiges maschinelles Kiesbankmanagement kann nachhaltig sein und die Funktion erfüllen)
- Benennung von negativen Auswirkungen von Maßnahmen (bspw. Remobilisierung von Schadstoffen, Gewässertrübung, Überdeckung morphologisch hochwertiger Strukturen Unterstrom etc.)
- Der Zeitpunkt zur Durchführung bestimmter Maßnahmen ist unter Betrachtung von Ökologie, Hydrologie und Nutzung mit ihren organisatorischen Randbedingungen als notwendige prozessorientierte Maßnahme zur Zielerreichung zu benennen und zu genehmigen.
- Es sollten effektive, verhältnismäßige und nachhaltige Methoden umgesetzt werden
- Wo besteht noch Forschungsbedarf?

AG 4.2: Methoden und Randbedingungen in Staustufenketten

Die Transportkapazität von staugeregelten Flüssen ist durch geringere Wasserspiegelgefälle und damit auch verringerte Fließgeschwindigkeiten und Sohlschubspannungen reduziert, so dass es zu Ablagerung der Sedimente kommt (Kies eher oberstromig im Stauraum, Feinsedimente eher vor dem Querbauwerk). Eine Problemstellung im Stauraum bildet daher häufig die Stauraumverlandung. Dabei strebt die Verlandung im Stauraum einer Endverlandung zu, bei der dann die Sedimentzu- und -abfuhr im Gleichgewicht stehen kann. Die Stauraumverlandung ist daher nur in Einzelfällen problematisch, so dass sich die morphologischen Zielvorstellungen meist lediglich auf die Einhaltung von Hochwasserschutzzielen beschränkt. Bei nicht bis in das Unterwasser der obigen Staustufe wirkende Stauwurzeln gibt es Bereiche, die das Potenzial aufweisen können, morphodynamische Veränderungen zu erhalten bzw. wieder zuzulassen.

Die zweite Problemstellung in Staustufenketten ist, dass Fließgewässereigenschaften und damit morphologische Veränderungen ausbleiben, sich Abpflasterungsschichten ausbilden können und eine Verfeinerung des Sohlsubstrats stattfindet. Die Erreichung der ökologischen Zielvorstellungen einer reinen Fließstrecke ist folglich in einer Staustufenkette nur bedingt erreichbar. Es sollte daher versucht werden die sedimentspezifische Funktion für das Gewässer im Raum zu identifizieren. Maßnahmen können und sollten somit auch außerhalb der direkten Wirkung des Stauraumes erfolgen. Hier gibt es möglicherweise direkt im Unterwasser, in Umgebungsgewässern mit Sedimentfunktion, Seitenbächen und Ausleitungsstrecken ein großes Portfolio an Maßnahmen, die wesentliche Aspekte der Sedimentfunktion wieder in den Raum bringen können.

Bei der Aufstellung möglicher Flussgebietsmanagementmaßnahmen sollte daher die Frage gestellt werden, welche Funktionen das Flusseinzugsgebiet unter den gegebenen Randbedingungen in Zukunft noch erfüllen kann und welche Maßnahmen dafür geeignet und erforderlich sind. Es sollte um die Entwicklung einer Flussgebietsvision gehen, die spezifischen Eigenschaften und Randbedingungen eines Flussgebiets entsprechend berücksichtigt.

Arbeitsthese und Leitfragen

- Welche wesentlichen Zielkonflikte hinsichtlich der ökologischen und morphologischen Ziele treten überwiegend in Staustufenketten auf?
- Welche Methoden sind als Best Practice anerkannt bzw. haben sich bisher bewährt?
- Welche Methoden sind als Einzelfalllösungen einzustufen?
- Wann wird eine Maßnahme als nachhaltig gesehen? (bspw. regelmäßiges maschinelles Kiesbankmanagement kann nachhaltig sein und die Funktion erfüllen)
- Benennung von negativen Auswirkungen von Maßnahmen (bspw. Remobilisierung von Schadstoffen, Gewässertrübung, Überdeckung morphologisch hochwertiger Strukturen Unterstrom etc.)
- Der Zeitpunkt zur Durchführung bestimmter Maßnahmen ist unter Betrachtung von Ökologie, Hydrologie und Nutzung mit ihren organisatorischen Randbedingungen als notwendige prozessorientierte Maßnahme zur Zielerreichung zu benennen und zu genehmigen.
- Es sollten effektive, verhältnismäßige und nachhaltige Methoden umgesetzt werden
- Wo besteht noch Forschungsbedarf?

Spielregeln für die Teilnehmer in den Arbeitsgruppen

- Wortbeiträge nur nach Freigabe durch den Moderator
- Bei Wortmeldung Name und Zugehörigkeit nennen
- Es gilt das gesprochene Wort
- Nur Beiträge zu den Themen der Arbeitsgruppe, bitte keine Abschweifungen
- Kurze und prägnante Aussagen zum Thema, keine Botschaften
- Keine Wiederholungen bereits vorgebrachter Aussagen
- Zuhören und Ausreden lassen
- Andere Meinungen akzeptieren
- Konsensfindung in der Arbeitsgruppe nicht erforderlich

