download unter www.biologiezentrum.at

Bericht

der Oö. Umweltanwaltschaft

zur

Sanierung der Unteren Salzach

"Von der WRS bis zur Naturflussvariante"

Stand: Oktober 2012

download unter www.biologiezentrum.at

I m p r e s s u m

Medieninhaber & Herausgeber: Oö. Umweltanwaltschaft
Kärntnerstraße 10 – 12; 4021 Linz
Redaktion: DI Hans-Jürgen Baschinger; Johanna Eckerstorfer
Druck: Eigenvervielfältigung; Oktober 2012; DVR: 0652334
E-Mail: uanw.post@ooe.gv.at
web: www.ooe-umweltanwaltschaft.at
Tel.: 0732/7720 – 13 450
Fax.:0732/7720 - 21 3459

download unter www.biologiezentrum.at

Inhaltsverzeichnis

1. VORWORT **5**

2. ZUSAMMENFASSUNG **7**

3. VON DER WASSERWIRTSCHAFTLICHEN RAHMENUNTERSUCHUNG (WRS) BIS ZUR **13**

3.1. EINLEITUNG 13

3.2. WASSERWIRTSCHAFTLICHE RAHMENUNTERSUCHUNG SALZACH (WRS) 15

3.2.1 Kurzzusammenfassung *15*

3.2.2. Ergebnis der WRS *16*

3.3. RAUMORDNUNGSVERFAHREN / RAUMVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG 17

3.3.1. Kurzzusammenfassung *17*

a) Ziele im Raumordnungsverfahren 19

b). Maßnahmen 19

c). ad Wasserkraftnutzung 20

3.3.2. Studie "Fachliche Beurteilung des Projektes 'Sanierung Untere Salzach' aus wasserbautechnischer Sicht", erstellt von Ao. Univ.-Prof. Dr. Helmut Mader *21*

3.3.3. Gemeinsame Stellungnahme vom Land OÖ und Land Salzburg – fachliches Ergebnis der Raumverträglichkeitsprüfung *23*

3.3.4. Ergebnis des Raumordnungsverfahrens (ROV) in Bayern *25*

3.4. FREILASSINGER BECKEN 26

3.4.1. Salzach Umsetzungskonzept *26*

3.4.2. Umgesetzte Maßnahmen in Salzburg – Freilassinger Becken *28*

a) Sohlstabilisierung bei Fluss-km 51,9 29

b) Weiche Ufer unterhalb der Rampe 29

c). Flächige Sohlsicherung von Fluss-km 46,2 bis km 45,4 30

3.5. VARIANTE B VERSUS KRAFTWERKSLÖSUNGEN 31

3.5.1. Symbiotische Nutzung der Sanierungsmaßnahmen an der Unteren Salzach zur nachhaltigen Energiegewinnung *31*

3.5.2. Stellungnahme der Oö. Umweltanwaltschaft zur Symbiose *32*

3.6. GUTACHTEN – MAßNAHMEN ZUR VERHINDERUNG DER SOHLEINTIEFUNG UND GLEICHZEITIGEN VERBESSERUNG DES ÖKOLOGISCHEN ZUSTANDES FÜR DIE SALZACH AN DER OBERÖSTERREICHISCH BAYRISCHEN GRENZSTRECKE, ERSTELLT VON UNIV.-PROF. DR. HELMUT HABERSACK 34

3.6.1. Zusammenfassung aus Befund *34*

3.6.2. Zusammenfassung Gutachten *35*

3.6.3. Vorschlag des Gutachters *37*

3.6.4. ENTWURFSGRUNDSÄTZE FÜR DIE GENERELLE PLANUNG DER SALZACHSANIERUNG IM TITTMONINGER BECKEN UND DER NONNREITER ENGE (Flkm 44.0 bis Flkm 8.0) *41*

3.7. RESOLUTION FÜR EINE FREI FLIEßENDE SALZACH 43

3.8. AKTUELLE PLANUNGEN TITTMONINGER BECKEN 45

3.8.1. Sitzung der Ständigen Gewässerkommission vom April 2009 ..... *45*

3.8.2. Variantenuntersuchung, Variantenoptimierung und Variantenbewertung für das Tittmoninger Becken *47*

download unter www.biologiezentrum.at

3.8.3. Sanierung Untere Salzach, Machbarkeit der Naturflussvariante *48*

4. NATURFLUSSVARIANTE **49**

4.1. EINLEITUNG 49

4.2. MACHBARKEITSSTUDIE NATURFLUSSVARIANTE – WASSERBAULICHES UMSETZUNGSKONZEPT (TITTMONINGER BECKEN) 51

4.2.1. Zielvorgaben *51*

4.2.2. Planungsvorgaben und Leitbild *53*

4.2.3. Kernelemente des Maßnahmenkonzepts *54*

4.2.4. Methodik *54*

4.2.5. Maßnahmenplanung *55*

a) Maßnahmenplanung im Tittmoninger Becken – gemäß Machbarkeitsstudie 56

b) Maßnahmenplanung im Längenschnitt 58

c) Schematische Darstellung im Querschnitt 58

4.2.6. Exemplarische Details zu verwendeten Planungselementen – Ansätze *59*

a) Problembereich Übergang regulierter / renaturierter Gewässerbereich 59

b) Systementkoppelungselemente 59

c) Nebenarmsysteme 60

d) Granulometrische Sohlvergröberung 61

4.2.7. Exemplarische Details zu verwendeten Planungselementen – Ergebnisse *61*

a) Geometrie 61

b) Geschiebetransport und Sohlstabilität 62

c) Ergänzende Betrachtungen – Kolkabschätzung 63

d) Granulometrische Festlegungen 63

4.2.8. Bewertung der Naturflussvariante / Nutzwertanalyse *65*

4.3. ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG AUS WASSERBAUTECHNISCHER SICHT (DI STEFAN SATTLER) 68

4.4. ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG AUS NATURSCHUTZFACHLICHER SICHT IN BEZUG AUF AUSWIRKUNGEN AUF DIE ZIELSETZUNGEN DER SCHUTZGEBIETE NACH DER FFH- UND VOGELSCHUTZRICHTLINIE (DR. JOSEF EISNER) 71

5. EPILOG **74**

6. VERWENDETE LITERATUR **77**

download unter www.biologiezentrum.at

1. Vorwort

Die Geschichte der Salzach und ihrer Sanierung ist mittlerweile eine lange:

Sie reicht von der Wasserwirtschaftlichen Rahmenuntersuchung Salzach (WRS) Anfang der 1990er Jahre über die Raumverträglichkeitsprüfung 2002 und die "Symbiotische Nutzung der Sanierungsmaßnahmen an der Unteren Salzach zur nachhaltigen Energiegewinnung" (2009) bis hin zur zunehmend aufgeheizten Diskussion über die Zukunft dieses letzten Fließgewässerabschnitts ohne Kraftwerksnutzung im nördlichen Alpenvorland.

Heraklit folgend ist zu hoffen, dass diese 'anderen Wasser' zeitgemäßere Lösungen nachströmen lassen und zu mehr Vernunft zurückführen. Eine Vernunft, die sich schon darin gezeigt hatte, dass die Regierung von Oberbayern mit Landtagsbeschluss vom 26. April 1978 ersucht worden war, *"die besondere Bedeutung der Salzach als des letzten noch nicht für Energiezwecke verbauten bayerischen Voralpenflusses für Naturhaushalt, Landschaftsbildung und Erholung zu berücksichtigen"*. Die "Naturflussvariante" ist eine solche Vernunftslösung.

Diesen Weitblick hatte bereits 1982 der damalige bayerische Ministerpräsident Franz Josef Strauß, der - trotz ehemals euphorischer Wasserkraft-Ausbauprogramme - den Wasserkraftausbau an der Unteren Salzach aus ökologischen und wasserwirtschaftlichen Gründen strikt abgelehnte. Zu dieser politischen und ökologischen Vernunft gilt es zurückzukehren - und dabei die neueren Erkenntnisse samt den vorliegenden praktischen Erfahrungen bei der Sanierung von Fließgewässern mit gestörtem Geschiebehaushalt nicht rundweg zu ignorieren.

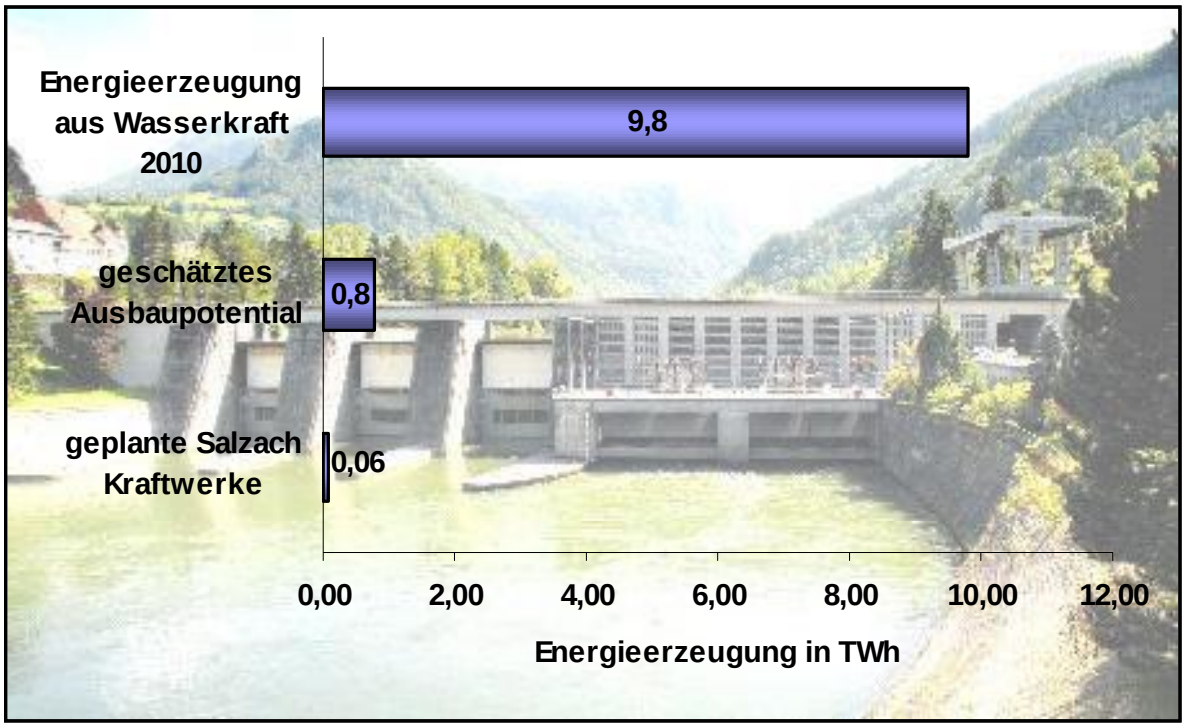
download unter www.biologiezentrum.at

Die Fehler der Vergangenheit (Begradigung, Uferfixierung, Geschieberückhalt im Ober- und Mittellauf und den Zubringerflüssen) und ihre Folgen (Sohleintiefung, Entkoppelung von Fluss und Auen) können wir an der Salzach durch eine konsequente Renaturierung sanieren.

Das dafür vorgelegte Konzept „Naturfluss Salzach“ im Tittmoninger Becken ist nicht nur technisch machbar, sondern auch billiger und ökologisch besser als Verbauungsvarianten.

Ein Stück „Salzach-Wildnis“ wäre Kern einer nachhaltigen Regionalentwicklung: das ist - wie der Nationalpark Bayerischer Wald mit harten Zahlen und Fakten belegt - kein „öko-fundamentalistisches Hirngespinst“.

Wasserkraft in Oberösterreich



Mehr als 90% der größeren oö. Fließgewässerstrecken sind verbaut und werden durch Kraftwerke genutzt. Die ‚Freie Salzach‘ für 30 Silberlinge auf dem Altar einer verknöcherten Energie- und fehlgeleiteten Klimapolitik zu opfern, wäre nicht nur unmoralisch, sondern würde die Geister von Hainburg heraufbeschwören.

Leben und leben lassen – bei über 90% Gewässereinstau ist die Renaturierung der letzten längeren Fließstrecke an der Salzach leistbar. Eine Frage des Charakters!

Dipl.-Ing. Dr. Martin Donat
Oö. Umweltanwalt

download unter www.biologiezentrum.at

2. Zusammenfassung

Der Obere Lech, der Tagliamento und **die Untere Salzach** – die drei letzten längeren **Fließgewässerabschnitte** am Rand der Alpen... was unterscheidet nun die ersten beiden vom Letztgenannten? Der Obere Lech und der Tagliamento konnten zumindest abschnittsweise ihren ursprünglichen Verlauf beibehalten, die Salzach wurde im 19. Jahrhundert zum Zwecke der Schifffahrt und der Grenzziehung begradigt und reguliert. Wie viele Fließgewässer in Österreich, befindet sich auch diese 60 km lange Strecke der Salzach in einem Eintiefungsprozess.

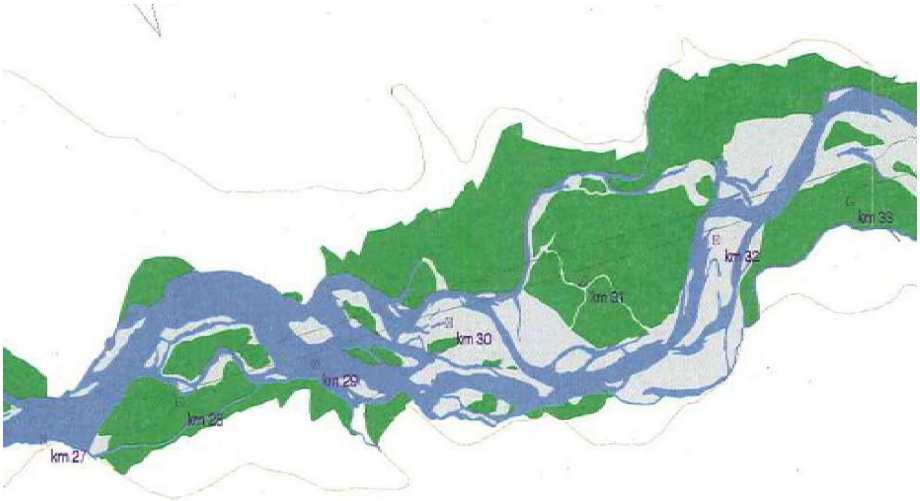


Abbildung 1: Salzach um 1817 im Bereich Tittmoninger Becken (Quelle: WRS)

Die Tiefenerosion, die infolge dieser Regulierungsmaßnahmen bewusst initiiert worden war, führte zu einem Einschneiden der Flusssohle in den kiesigen Untergrund, welches nun das Ausmaß von bis zu 4 m im Bereich unterhalb der Saalachmündung erreicht hat. Eine Verlangsamung dieser Eintiefungstendenz zeichnet sich nicht ab. Es ist - ganz im Gegenteil - durch die besonderen Gegebenheiten des Flussuntergrundes sogar eine massive Beschleunigung der Eintiefung zu beobachten, wie vor allem jüngste Sohlaufnahmen nach dem 100-jährlichen Hochwasser 2002 an der Salzach belegen.

Während in Bezug auf Wasserqualität (chemischer Zustand) an den heimischen Fließgewässern erhebliche Erfolge erzielt wurden, stellen naturnahe Fließgewässer nach wie vor und zunehmend die am meisten bedrohten Lebensräumen dar,

- da ihr Feststoffhaushalt durch Nutzungen - wie Kraftwerke, Geschiebesperren und Uferverbauungen - dauerhaft gestört ist und
- mehr oder weniger natürliche Attribute – wie Buhnen, kleine Nebenarme, (temporäre) Kiesinseln und randlicher (oft sportlich schmaler) Bewuchs – enorme Defizite ihrer Morphologie kaschieren.

An der Salzach liegt im Tittmoninger Becken wohl eine Jahrhundertchance vor, ein Sohlstabilisierungsprojekt in großem Ausmaß durch einen Gewässerrückbau durchzuführen. Zusätzlich sollte eine verstärkte Geschiebezufuhr aus dem Oberlauf und den Seitenzubringern gewährleistet werden.

download unter www.biologiezentrum.at

In den letzten Jahren wurden u.a. an Mur und Drau großflächige Maßnahmen zur Stabilisierung der Flusssohle umgesetzt. Es handelte sich dabei um die Schaffung von Nebengerinnen und Aufweitungen sowie die Anbindung von Alt- und Totarmen für bis zu etwa 3-4 km lange Projektgebiete. Kern nahezu jedes hier durchgeführten Projekts war das Problem der Sohlstabilität bzw. das Stoppen eines Eintiefungstrends. Die Ergebnisse des flussmorphologischen Monitorings zeigen, dass die Entwicklung in die richtige Richtung geht. Das Hauptproblem bei der Umsetzung war dabei die Flächenverfügbarkeit.

Als weiterer Schritt wird an Mur und Drau nun die Zufuhr von Geschiebe aus dem Oberlauf verstärkt in Angriff genommen. Diese beiden Flüsse werden deswegen speziell genannt, da die Mayr&Sattler OG an diesen Flüssen seit mehr als einem Jahrzehnt wissenschaftlich (universitäre Assistenztätigkeit vor Unternehmensgründung) und planerisch tätig ist.

Abbildung 2: Nebenarmentwicklung Drau/Kleblach-Lind (Quelle: Amt der Kärntner LR)

Die Oö. Umweltanwaltschaft beauftragte das Büro Mayr&Sattler OG (Ingenieurbüro für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft) gemeinsam mit dem Technischen Büro für Biologie Dr. Josef Eisner mit der Erstellung der Machbarkeitsstudie NATURFLUSSVARIANTE für das Tittmoninger Becken (Salzach Flkm 22,00 bis Flkm 42.20).

Mit schriftlicher Mitteilung vom 14. August 2012 wurde die **Machbarkeit der Naturflussvariante** vom Auftraggebergremium (Wasserbauverwaltungen Österreichs und Bayerns) offiziell bestätigt.

download unter www.biologiezentrum.at

Die **Naturflussvariante** besteht im Wesentlichen aus folgenden **Maßnahmen**:

1. Aktive Sohlanhebung und Sohlverbreiterung (Bogeninitiierung)
   - aktive Anhebung der Sohle um Ø etwa 1 - 1,2m
   - Aufweitung aktiv auf ca. B=140m / erwartete Entwicklung auf Ø etwa B=180m
2. Nebenarmsysteme
   - 7 Nebenarmsysteme zwischen L=600 bis L=1650m, Abflussanteil 30-40%
   - eigendynamische Prozesse
   - Gleichgewichtszustand über Breiten- und Gefälleentwicklung
   - Anpassungsfähigkeit über große Bandbreite möglicher Veränderungen ohne Eingriff
3. Aktivierung und Einbeziehung von bestehenden Nebengewässersystemen
   - frühere Ausuferungen in die Au reduzieren die Sohlbelastungen
   - Wiederherstellung funktionsfähiger Aubereiche (weiche Au)
4. Stützstellen (Erosionsbasis)
5. Granulometrische Sohlvergröberung (9 Abschnitte mit jeweils etwa 250m Länge)
   - Gewährleistung der Sicherheit der Sohlstabilität
6. Lokale Sicherungen und Flankierende Maßnahmen
   - Entwicklungslimitierung (Einfache Steuerungsmöglichkeit)
   - zurückversetzte Buhnen limitieren die Laufentwicklung
7. Systementkoppelung im Übergangsbereich von der Laufener Enge ins Tittmoninger Becken

Die Naturflussvariante kann um weitere Nebenarmsysteme auf bayrischer Seite erweitert werden (Naturflussvariante beschränkt sich dzt. schwerpunktmäßig auf österreichische Seite), vgl. dazu das Leitbild (Salzach um 1817).

Weitere Nebenarme würden die unter Maßnahme 5 geführten Abschnitte der granulometrischen Sohlvergröberung ersetzen.

download unter www.biologiezentrum.at

Maßnahmenplanung im Tittmoninger Becken – gemäß Machbarkeitsstudie:

von der Laufener Enge bis St. Georgen:

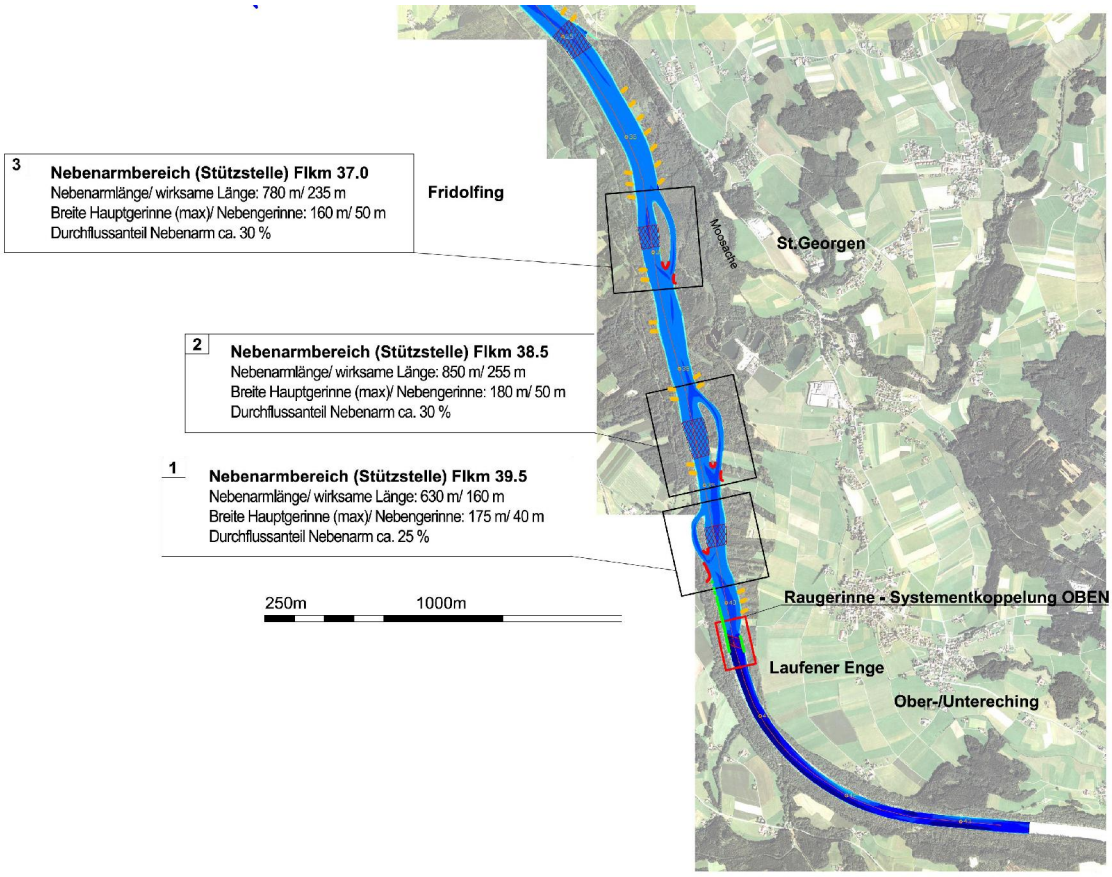


Abbildung 3: Maßnahmenplanung im oberen Drittel (Quelle: Büro Mayr&Sattler OG)

von St. Georgen bis Ostermiething:

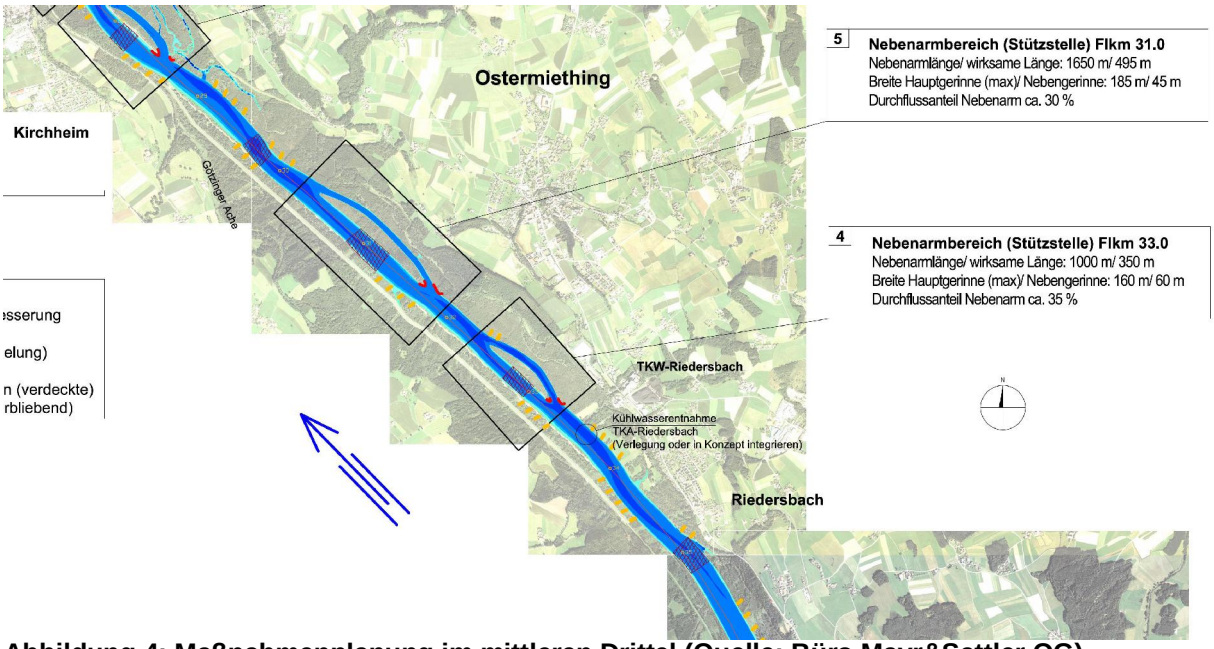


Abbildung 4: Maßnahmenplanung im mittleren Drittel (Quelle: Büro Mayr&Sattler OG)

download unter www.biologiezentrum.at

von Ostermiething bis Nonnreiter Enge:

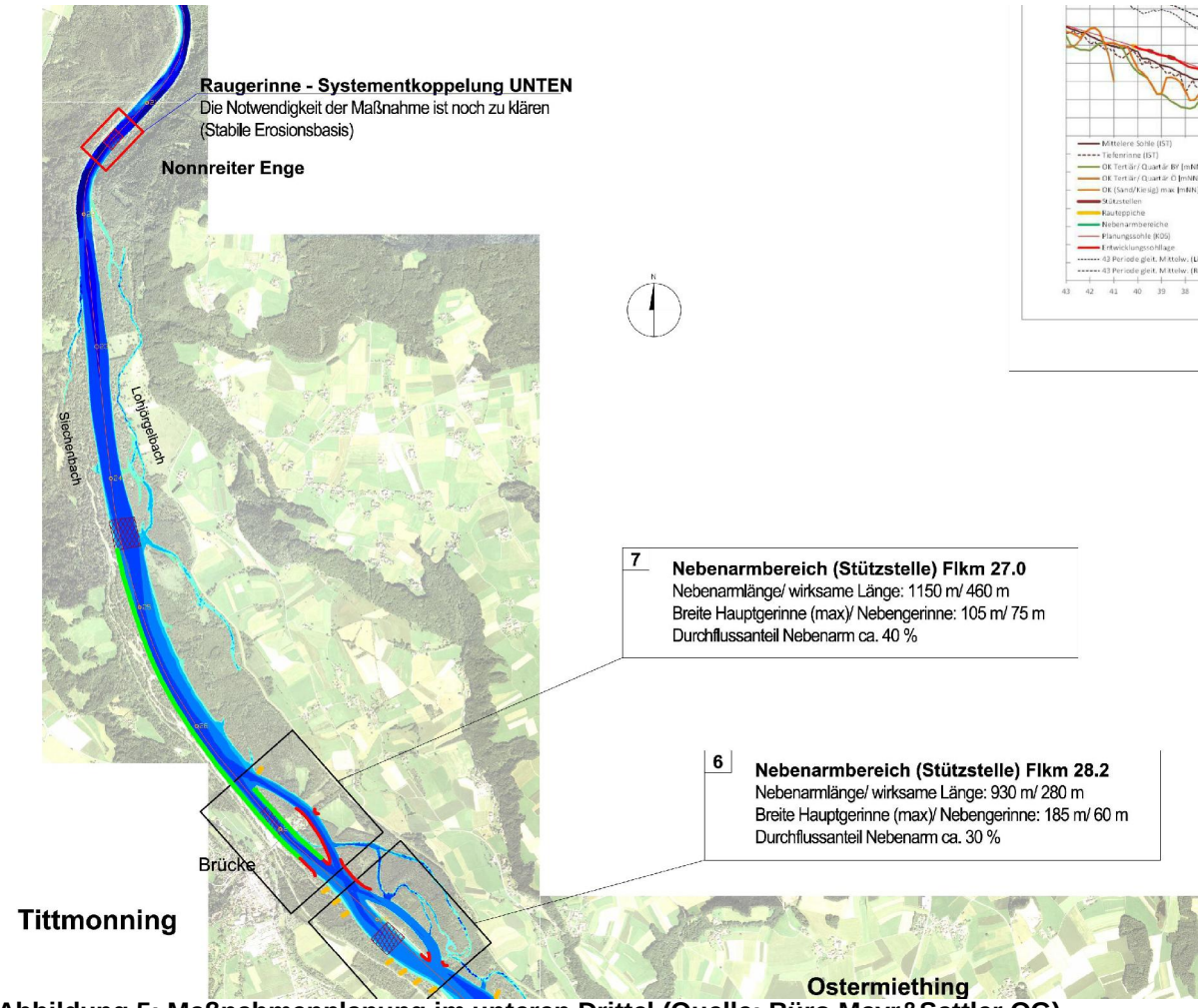


Abbildung 5: Maßnahmenplanung im unteren Drittel (Quelle: Büro Mayr&Sattler OG)

Die angestrebten Ziele aus der WRS (Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach)

1. Sicherstellung des bestehenden Hochwasserabflusses,
2. Verbesserung der Hochwasserabflussverhältnisse,
3. Entwicklung einer dynamischen Sohlstabilität der Salzach,
4. Verbesserung der Grundwasserverhältnisse,
5. Verbesserung der gesetzlich definierten wasserwirtschaftlichen Gewässerfunktion,
6. gesichertes Entwicklungs- und nachhaltiges Bewirtschaftungskonzept

werden *ohne* technische (Quer-)Bauwerke erreicht und der Stand der Technik/Wissenschaft wurde berücksichtigt (zeitgemäßer Flussbau).

download unter www.biologiezentrum.at

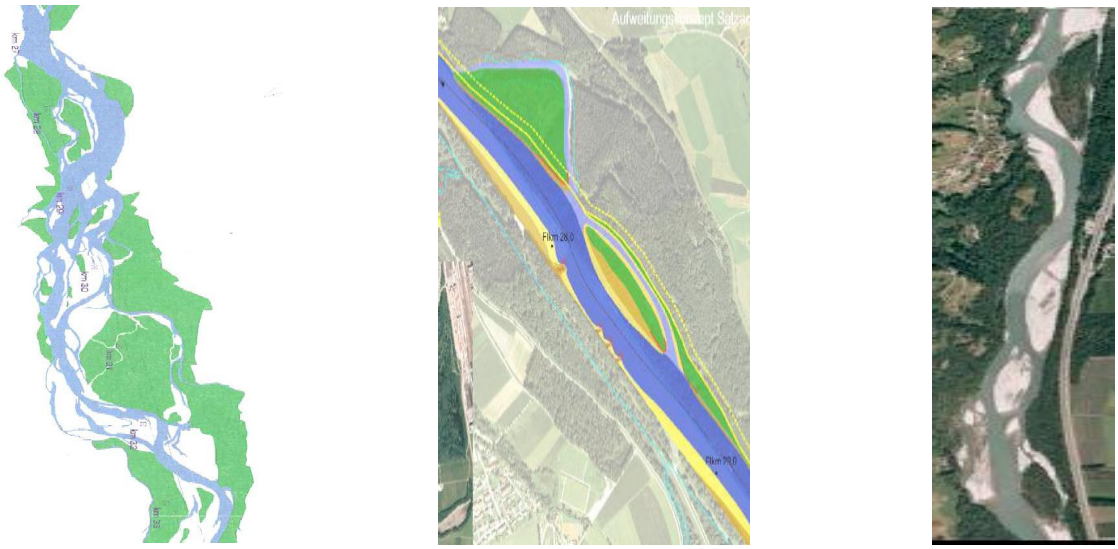


Abbildung 6: Vom Leitbild über Maßnahmenplanung zum Naturfluss Untere Salzach

Fazit:

Die Naturflussvariante beinhaltet

- aktive Sohlanhebung
- Kombination aktive und passive Aufweitung
- Schaffung von Nebenarmen
- Entfernung von Ufersicherungen
- Bewässerung der Au

Die Entwicklung des Naturflusses findet schwerpunktmäßig auf Flächen öffentlicher Körperschaften statt.

Zusätzlich wird das durch die Rampe bei km 51,9 geschaffene Geschiebedefizit kompensiert.

Die Naturflussvariante erfüllt somit alle Anforderungen zur technischen Machbarkeit (K.o.-Kriterien aus der Variantenuntersuchung / -optimierung werden erfüllt).

Die Naturflussvariante ist die ökologische beste Variante und kommt dem visionären Leitbild am nächsten.

Die Naturflussvariante lässt sich rasch und kostengünstig umsetzen.

Die Naturflussvariante erfüllt alle gesetzlichen Vorgaben!

download unter www.biologiezentrum.at

3. Von der Wasserwirtschaftlichen Rahmenuntersuchung (WRS) bis zur …

3.1. Einleitung

Im Tittmoninger Becken herrschte die Salzach über den gesamten Talraum. Im Abflussraum der Salzach konnten sich mit Hilfe der erosiven Kraft der Hochwässer breite, ausgedehnte und vegetationslose Schotterflächen ausbilden. Der angrenzende Auwaldgürtel im Bereich Ostermiething nahm eine maximale Ausdehnung von bis zu 1,2 km ein.

Abbildung 7 zeigt die Salzach im Bereich Ostermiething um 1817 als eine Momentaufnahme (vermutlich bei einem Mittelwasserabfluss). Momentaufnahme deshalb, da die naturräumliche Situation zu häufigen Umbildungsvorgängen im gesamten Abflussraum führte und dies großflächige Verwerfungen und Umlagerungen hervorrief. Die Salzach im Tittmoniger Becken war ein hochdynamischer Lebensraum.

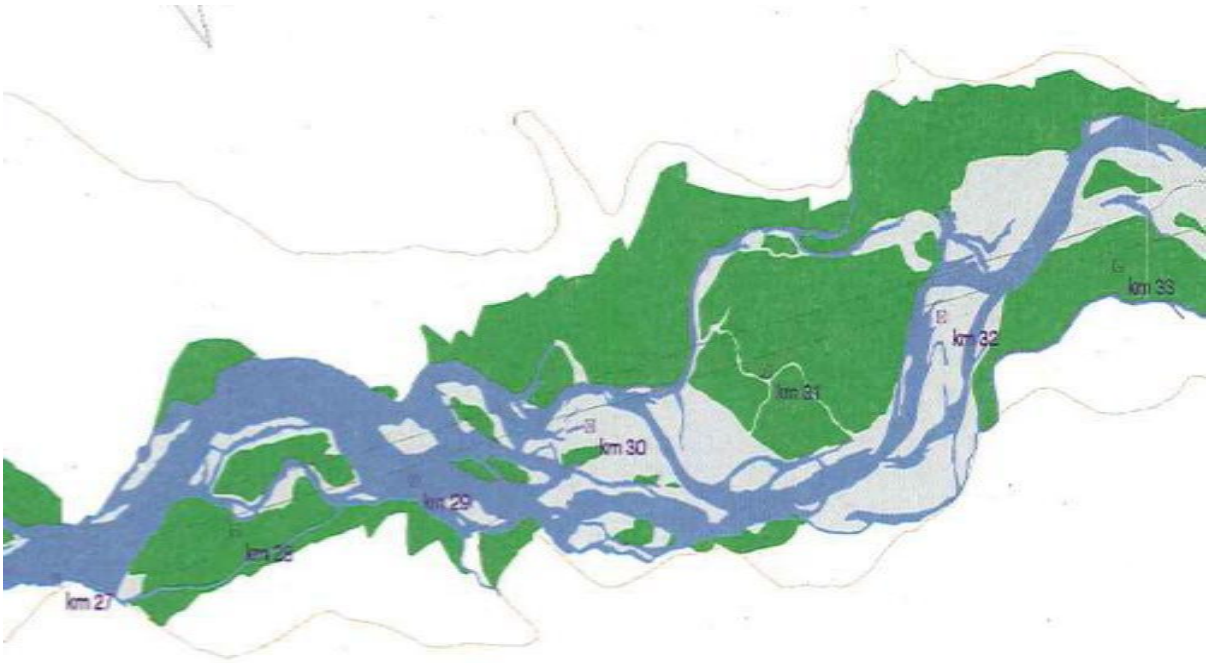


Abbildung 7: Salzach um 1817 im Bereich Ostermiething (Quelle WRS, 2000: Band 10)

Das Salzachtal zwischen der Saalach und der Mündung in den Inn gliedert sich in vier Teilräume: Das Freilassinger Becken, die Laufener Enge, das Tittmoninger Becken und die Nonnreiter Enge. Karten aus dem 18. und 19. Jahrhundert zeigen, dass der Fluss und seine Lebensräume in früheren Jahrhunderten von einer umfangreichen Gewässerdynamik geprägt war (WRS, 2000); er entsprach in den Beckenbereichen dem eines verzweigten Gerinnes. Zum Hauptfluss gehörte ein umfangreiches System von Seitenzubringern und Nebengewässern.

download unter www.biologiezentrum.at

Durch den Friedensvertrag von Teschen im Jahre 1779 kam das Innviertel zu Österreich sowie durch den Wiener Kongress 1815 (der dem Münchner Vertrag von 1816 zugrunde liegt und in dem Salzburg die links der Salzach gelegenen Landesteile verlor) wurde die Salzach ab der Saalachmündung und der Inn von der Salzachmündung bis Fluss-km 2,55 südlich von Passau zum Grenzgewässer zwischen dem Kaiserreich Österreich und dem Königreich Bayern.

Im Vertrag zwischen den beiden genannten Ländern vom 31.08.1784 *"wegen definitiver Berichtigung der Grenzen des an Österreich abgetretenen Innviertels"* wurden die grundsätzlichen Bestimmungen der neuen Staatsgrenze festgelegt. In weiterer Folge wurden für spezielle Grenzabschnitte Sonderverträge abgeschlossen; so etwa 1820 *"die Richtung der nassen Grenze an den Flüssen Saale (= Saalach) und Salzache betreffend"* und 1858 *"über die Regulierung und Behandlung des Innflusses von der Vereinigung mit der Salzach bei Rothenbuch bis zur Ausmündung in die Donau bei Passau".*

In der Strecke Tittmoning bis Geisenfelden wurde bereits ab 1820 mit den Arbeiten zur Korrektion begonnen. Der Zweck der Korrektion begründete sich neben der Festlegung der Landesgrenze, in der Verbesserung der Schifffahrt, der Beseitigung der Verheerung und in der Verminderung des Bauaufwands (WRS, 2000).

Während die ersten Korrektionen mit einer Breite von 80 Wiener Klaftern (151,73m) aufgrund von Anlandungen fehlschlug, wurde 1873 eine Mittelwasserkorrektion mit einer Normalbreite von 60 Wiener Klaftern (113,80m) festgelegt.

Die nun gewählte Breite führte bei Hochwässer zu keinen unerwünschten Anlandungen mehr, im Gegenteil: es kam in weiterer Folge zu Eintiefungen.

In den folgenden Jahrzehnten beschränkten sich die flussbaulichen Tätigkeiten im wesentlichen auf die Erhaltung des Korrektionszustandes, Uferböschungen wurden ausgebessert bzw. in Folge der Eintiefungen ergänzt.

Durch die Salzachregulierung wurden die Schifffahrtsverhältnisse aufgrund der Gefällserhöhung maßgeblich verschlechtert. Die Schifffahrt kam dadurch und wegen der Konkurrenz durch die Eisenbahn um 1870 gänzlich zum Erliegen.

Mit der Errichtung der Talsperre Kibling (Bescheid von 1913) wurde der Geschiebehaushalt in der Salzach maßgeblich verändert – trotz der Auflage, dass *"alles ankommende Geschiebe in den Unterlauf zu verbringen"* sei.

Von nun an ging es bergab - und zwar mit der Flusssohle der Salzach unterhalb der Saalachmündung: durchschnittlich um mehrere cm pro Jahr.

download unter www.biologiezentrum.at

3.2. Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach (WRS)

3.2.1 Kurzzusammenfassung

Die Ständige Gewässerkommission, eingerichtet auf Basis des Regensburger Vertrags zwischen Deutschland und Österreich, veranlasste Anfang der 1990iger Jahre die "Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach (WRS)" mit der Zielsetzung, Maßnahmen zur Sanierung der Salzach im Bereich der Saalachmündung bis zur Mündung in den Inn zu entwickeln. Dabei handelt es sich um eine beinahe 60 km lange Flussstrecke, wobei nur die letzten 8 km durch die Stauhaltung am Inn nicht als freie Fließstrecke anzusprechen sind.

Die Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach wurde am 12. Juli 2000 mit der Vorstellung des zusammenfassenden Berichts abgeschlossen. Zur Bewertung der unterschiedlichen Lösungsansätze, welche im Zuge der Rahmenuntersuchung entwickelt wurden, definierte man folgende Ziele

1. Sicherstellung des bestehenden Hochwasserabflusses,
2. Verbesserung der Hochwasserabflussverhältnisse,
3. Entwicklung einer dynamischen Sohlstabilität der Salzach,
4. Verbesserung der Grundwasserverhältnisse,
5. Verbesserung der gesetzlich definierten wasserwirtschaftlichen Gewässerfunktion,
6. gesichertes Entwicklungs- und nachhaltiges Bewirtschaftungskonzept.

Aus der Variantenvorauswahl wurden von der ad hoc Arbeitsgruppe als machbar angesehen:

- Variante 2 – Flussbettaufweitung,
- Variante 2/3 – Blocksteinrampen und Flussbettaufweitung
- Variante 2-2/3 – Kombinationsvariante.

download unter www.biologiezentrum.at

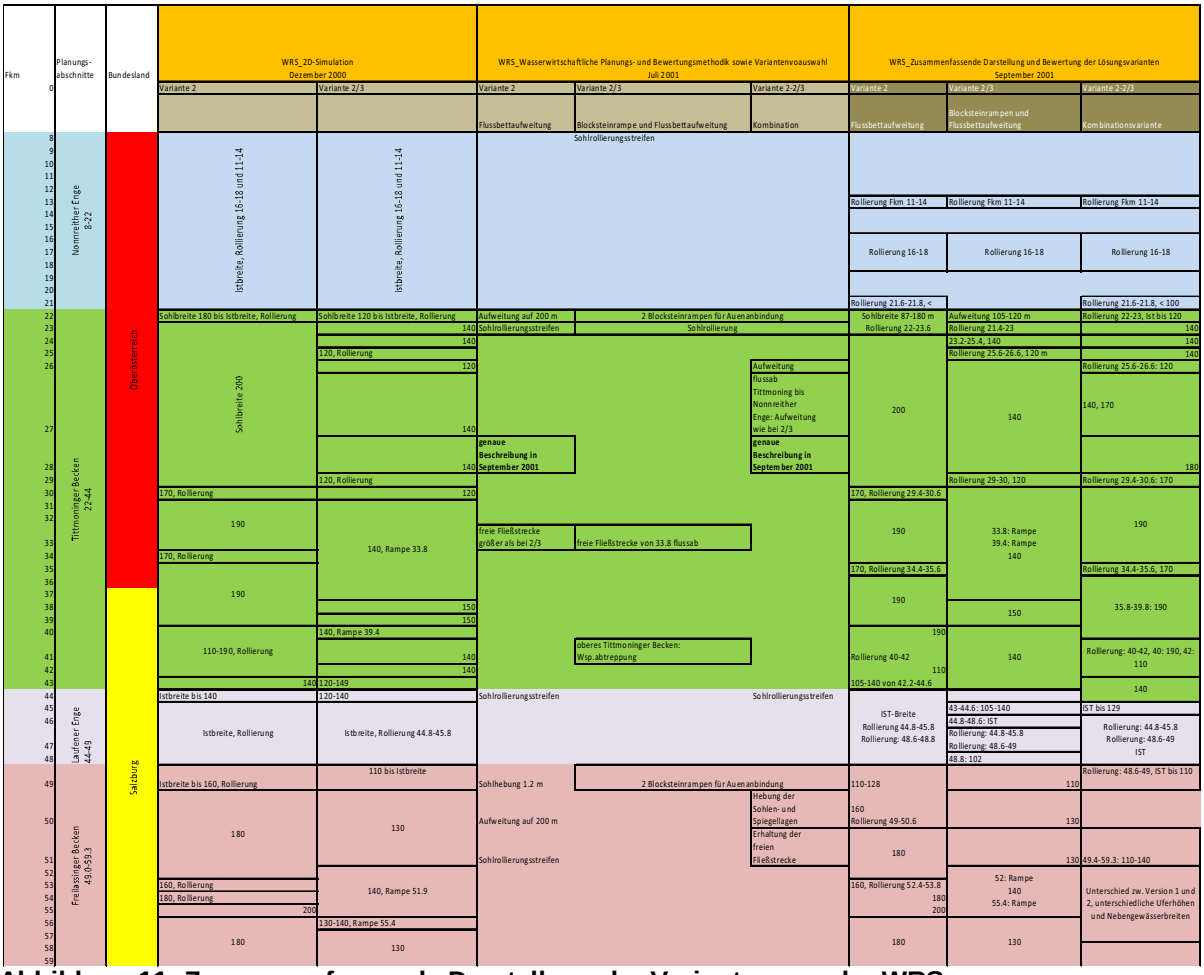


Abbildung 11: Zusammenfassende Darstellung der Varianten aus der WRS (Quelle: Gutachten Univ.-Prof. Dr. H. Habersack)

3.2.2. Ergebnis der WRS

Eine klare Empfehlung für eine dieser Varianten wurde seitens der ad hoc Arbeitsgruppe nicht gegeben, denn...

aus wasserwirtschaftlicher Sicht ergibt sich für die Variante Blocksteinrampen und Flussbettaufweitungen (Variante 2/3) die beste Bewertung, aus interdisziplinärer Sicht (Wasserwirtschaft und Ökologie) ist die aus den beiden Basisvarianten 2 und 2/3 bausteinartig zusammengesetzte Kombinationsvariante (Variante 2-2/3) zu bevorzugen.

download unter www.biologiezentrum.at

3.3. Raumordnungsverfahren / Raumverträglichkeitsprüfung

3.3.1. Kurzzusammenfassung

Im September 2002 wurden die Unterlagen des Raumordnungsverfahrens für die im Freistaat Bayern liegenden Maßnahmen des Gesamtprojektes "Sanierung Untere Salzach" vorgelegt.

Der Vollständigkeit halber wurden auch jene Maßnahmen, die auf salzburger- als auch auf oberösterreichischer Seite geplant wurden, im Sinne des Gesamtprojekts "Sanierung Untere Salzach" dargestellt und einer Raumverträglichkeitsprüfung auf österreichischer Seite unterzogen.

Nachfolgende Varianten wurden im Raumordnungsverfahren geprüft:

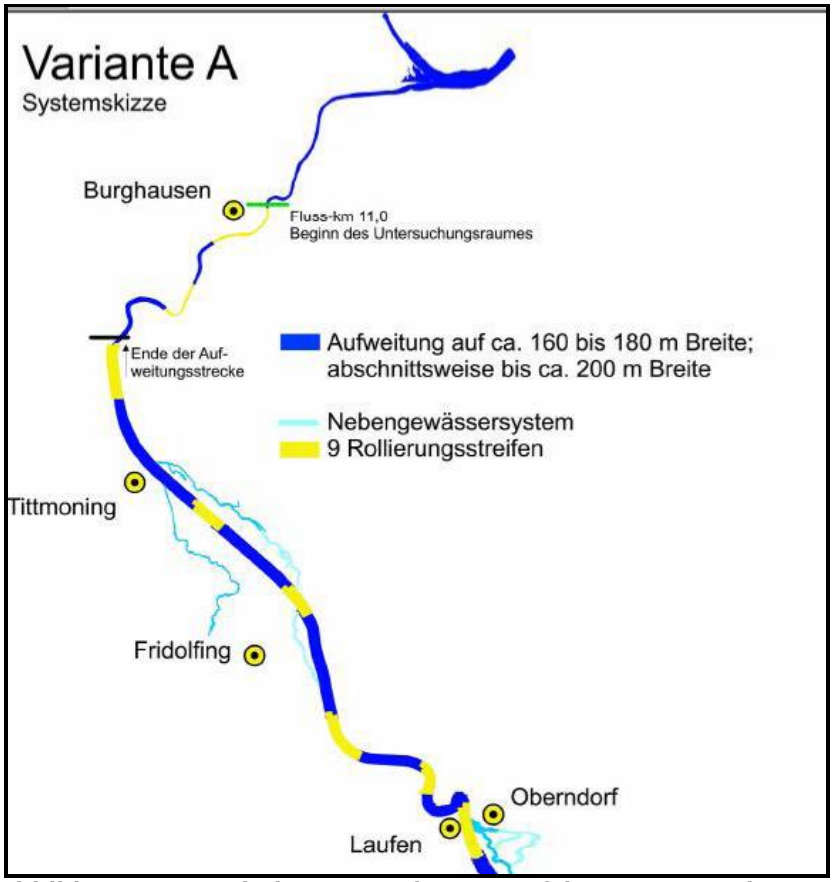


Abbildung 12: Ergebnis Raumordnungsverfahren 2002, Variante A

download unter www.biologiezentrum.at

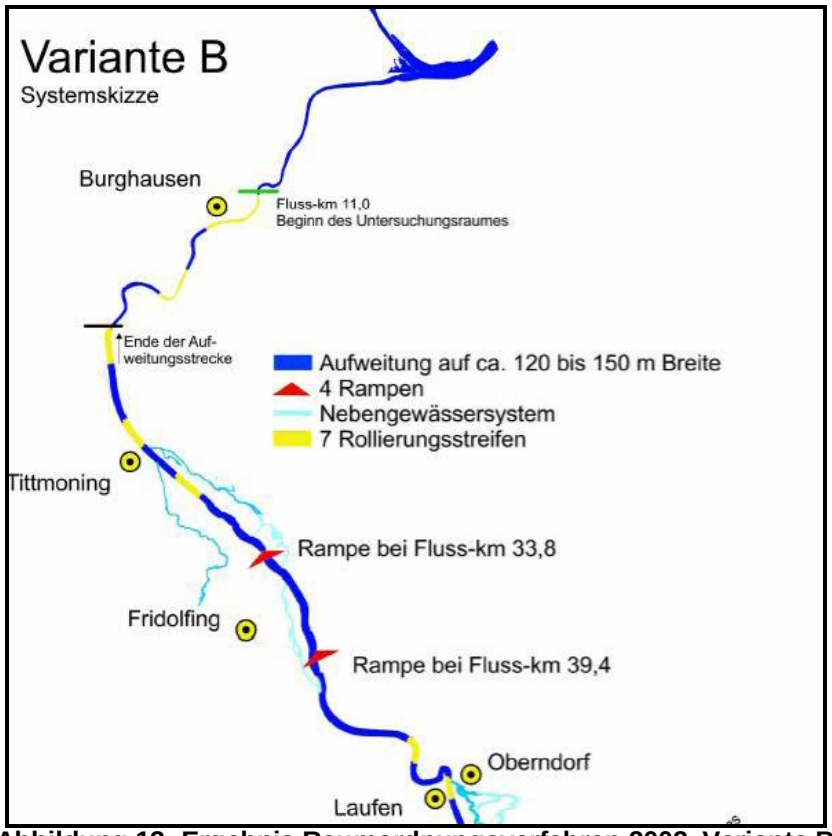


Abbildung 13: Ergebnis Raumordnungsverfahren 2002, Variante B

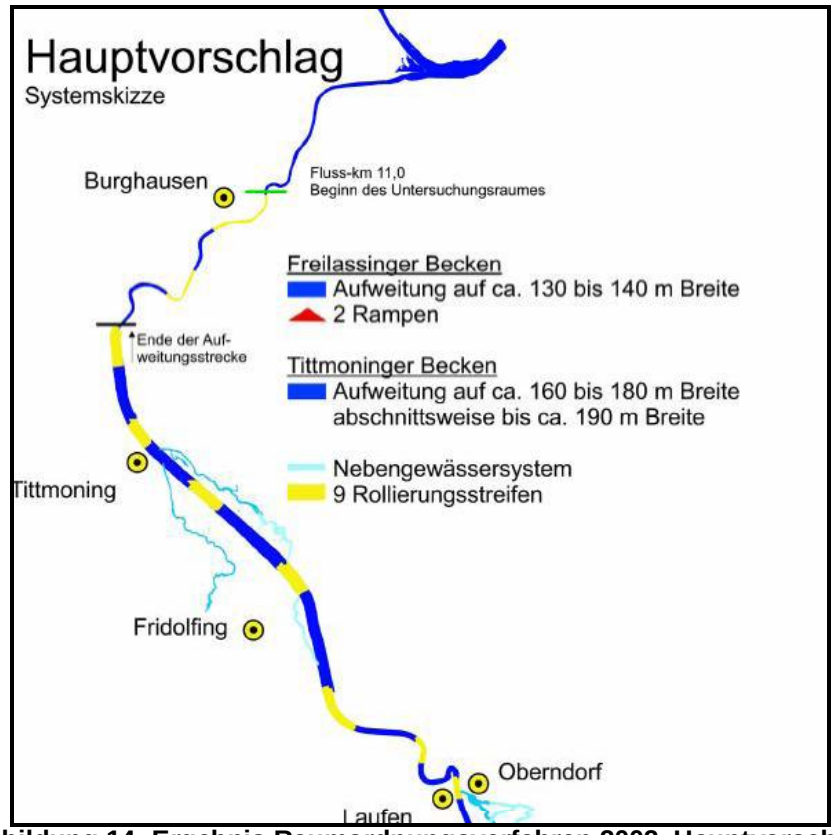


Abbildung 14: Ergebnis Raumordnungsverfahren 2002, Hauptvorschlag

download unter www.biologiezentrum.at

a) Ziele im Raumordnungsverfahren

Ziel der künftigen Eingriffe ist die Wiederherstellung langfristig stabiler flussmorphologischer Verhältnisse.

- Überall dort, wo derzeit Schutz vor 100-jährlichem Hochwasser besteht, wird auch in Zukunft ein 100-jährlicher Hochwasserschutz gewährleistet sein. In Bereichen, wo derzeit noch kein 100-jährlicher Hochwasserschutz gegeben ist, wird dieser angestrebt; das bestehende Schutzniveau für Siedlungen und bedeutende Verkehrswege aber mindestens beibehalten.
- Daneben bilden die Erhaltung und Schaffung naturnaher auenökologischer Verhältnisse durch eine engere hydrologische Anbindung der Auen an den Fluss, eine Reaktivierung des Augewässersystems, eine Anhebung der Grundwasserspiegel und eine Erhöhung der Häufigkeit ökologisch wirksamer Überflutungen - in Verbindung mit der Gewinnung von Retentionsraum - weitere Schwerpunkte der Planungen.

b) Maßnahmen

Zu nennen sind Flussbettaufweitung, Sohlrampen, Buhnen, Sohlrollierungen und Ausleitungen von Wasser aus der Salzach in die Aue. Gemeinsam sind den Varianten ein annähernd identisches Nebengewässersystem und die Deichrückverlagerung im Bereich der Gemeinde Fridolfing.

<u>Variante A „Aufweitungsvariante“ - orientiert sich am flussmorphologischen Typ „alternierende Kiesbänke“:</u>

Aufweitung und Stabilisierung der Flusssohle mit 9 Rollierungsstreifen (1 km lang; 1,5 ‰ Gefälle). Die Sohleintiefung kann gestoppt bzw. sogar umgekehrt werden; eine natürliche dynamische Entwicklung im Flussbett soll ermöglicht werden.

- Aufweitung der Salzach im Tittmoninger und Freilassinger Becken von derzeit ca. 80 m bis 120 m auf ca. 160 m bis 180 m (in einzelnen Bereichen bis zu ca. 200 m).

Dies orientiert sich am ökologischen Leitbild und käme der Situation vor der Korrektion am nächsten. Diese Variante würde eine sehr lange Zeit benötigen, um die erwünschten positiven Auswirkungen zu erzielen; das Fließkontinuum der Salzach bliebe uneingeschränkt erhalten. Die durchgängige Verbreiterung in den Beckenlagen verbessert die Morphodynamik und schafft gute Voraussetzungen für Pionierstandorte.

Eingriffe fänden auf nahezu der gesamten Länge des Untersuchungsraums statt. Diese Variante verbraucht und beeinflusst die geringste landwirtschaftliche Fläche. Naturschutzvereinigungen kritisierten die technischen Hilfsmittel (Rollierung und Uferbefestigung sind „versteinerte Bauweisen“) und erwarten negative Auswirkungen auf Forst und Landschaft; somit entspricht sie keiner zeitlich angemessenen Variante, da die Eigendynamik des Flusses eingeschränkt wäre.

Durch das August-Hochwasser 2002 besteht jedoch bei der Variante A im Freilassinger Becken mittlerweile ein erhebliches Risiko, dass die Wirksamkeit der Maßnahmen dort noch sichergestellt werden kann. Dies wird belegt durch zwei aktuelle Gutachten des Bayerischen Landesamtes für Wasserwirtschaft und des Instituts für Wasserbau und hydrometrische Prüfung in Wien.

download unter www.biologiezentrum.at

Variante B „Rampenlösung“ - orientiert sich am flussmorphologischen Typ „Mäander“:

Die Reduktion des Energieliniengefälles in Salzachlängsrichtung soll bei Hochwasserabflüssen die Sohlbeanspruchung vermindern. Mit den Sohlrampen lässt sich der Wasserspiegel der Salzach stärker anheben als mit Variante A. Das beschleunigt die natürlichen Ausuferungsmöglichkeiten und begünstigt die Ausleitungsmöglichkeiten von Flusswasser in die Aue.

- 4 Rampen: jeweils 2 im Freilassinger (Flkm 52 und 55.4) und im Tittmoninger Becken (Flkm 33.8 und 39.4)
- Aufweitung der Salzach in den beiden Becken auf ca. 120 bis 150 m Breite
- 7 Rollierungsstreifen

Das Ziel „Optimierung der Auelebensräume“ wird besser als bei Variante A erreicht; fischpassierbar.

Hauptvorschlag - Kombination aus Aufweitungs- und Rampenlösung:

- Im Freilassinger Becken: Rampenlösung, 2 Rampen (Flkm 52 und 55.4), Aufweitung auf 130-140 m
- Im Tittmoninger Becken: Aufweitungslösung auf 160-180 m (in einzelnen Bereichen bis zu ca. 190 m), 9 Rollierungsstreifen

c) ad Wasserkraftnutzung

Einige Gebietskörperschaften (wie Landratsamt Berchtesgadener Land und Stadt Tittmoning, aber auch die beteiligten Grenzkraftwerke Simbach als mögliche spätere Nutzer) bemängeln, dass keine Nutzung für Wasserkraftanlagen vorgesehen sei. Zumindest sollten die Sanierungsmaßnahmen so ausgelegt sein, dass dadurch spätere Wasserkraftlösungen nicht verbaut würden. Nach den Unterlagen sind Wasserkraftanlagen als Sanierungsmaßnahmen nicht vorgesehen, sie sind aber auch nicht ausgeschlossen.

Die Salzburger Landesregierung hat bereits mit Beschluss vom 26. Juni 1995 festgelegt, dass die Arbeiten am Auenkonzept Salzburg-Nord nach der vorgelegten Variante C „Wiederherstellen eines naturnäheren Zustandes“ fortzuführen sind. Aus der Beilage zu diesem Regierungsbeschluss ist ersichtlich, dass die Variante C keine Kraftwerksnutzung einschließt. Eine solche wurde weder von der Salzburger Landesregierung, noch anlässlich einer Veranstaltung des Salzburger Landtages in Erwägung gezogen. Dieser Regierungsbeschluss bedeutet eine Bindungswirkung an die Vollziehung; d.h., dass sowohl in privatwirtschaftlicher Hinsicht als auch im hoheitlichen Bereich keine Maßnahmen gesetzt werden dürfen, die diesen Zielsetzungen widersprechen. Die Landesbehörden sind somit in dieser Hinsicht bei der Durchführung eines naturschutzbehördlichen Verfahrens gebunden.

Seitens der österreichischen Bundesregierung wurde dem Land Salzburg am 01.12.1999 diesbezüglich mitgeteilt: „Die Nutzung der Wasserkraft ist kein Aufgabenfeld der Bundeswasserbauverwaltung. Somit werden auch von ihr primär nur jene Lösungsvorschläge weiter in Betracht gezogen, die keine Wasserkraftwerke beinhalten.“ Da der Fluss hier Grenzfluss ist, erscheint eine alleinige Lösung nur auf bayerischer Seite nicht möglich.

download unter www.biologiezentrum.at

3.3.2. Studie "Fachliche Beurteilung des Projektes 'Sanierung Untere Salzach' aus wasserbautechnischer Sicht", erstellt von Ao. Univ.-Prof. Dr. Helmut Mader

Zur Unterstützung der Beurteilung der uns zur Verfügung gestellten Projektsunterlagen "Sanierung Untere Salzach – Raumordnungsverfahren" beauftragte die Oö. Umweltanwaltschaft Herrn Dr. Helmut Mader. Als Ergebnis wurde die **Studie "Fachliche Beurteilung des Projektes 'Sanierung Untere Salzach' aus wasserbautechnischer Sicht"**, von Ao.Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr.nat.techn. Helmut Mader (datiert mit 28. Februar 2003) erstellt.

Zusammenfassung:

Gesamt gesehen ist jede Initiative und Maßnahme, die zur Verbesserung des Zustandes der Salzach führt, zu begrüßen. Das vorliegende Vorhaben lässt die Notwendigkeit einer ökologischen und schutzwasserbaulichen Maßnahme und auch die erreichbaren Verbesserungen klar erkennen.

Die Bewertung im Vergleich zum IST-Zustand verdeutlicht die durch die Maßnahmenumsetzung hervorgerufene, schutzwasserbauliche und ökologische Verbesserung des Zustandes des Gewässers und seines Umlandes. Viele der dargestellten positiven Auswirkungen des gesamten Vorhabens im Vergleich zum Ist-Zustand sind im Bereich des oö. Landesgebietes aber nur in geringem Umfang festzustellen.

Verglichen mit dem potentiellen Zustand der Salzach und bewertet nach dem Aspekt der Zielerreichung der Projektziele, erscheint der Umfang der vorgesehenen Maßnahmen bei allen Varianten jedoch nicht ausreichend, um die gesteckten Ziele – insbesondere jenes der prioritären Bedeutung der Wiederherstellung dynamischer Prozesse – zu erreichen. Die Maßnahmen erscheinen zudem nicht geeignet, die Biotopstruktur und die Lebensraumvielfalt derart zu verändern, dass das Artenpotential der Fischfauna und der Makroinvertebratenfauna sich in Richtung eines naturnahen Bestandes entwickelt (Ziel: Guter Zustand lt. EU-WRR). Wesentliche Habitatelemente fehlen bei der vorgesehenen Umsetzung der Maßnahmen sowohl qualitativ, als auch quantitativ.

Obwohl die Verbesserung des Zustandes bei der Umsetzung aller 3 Varianten im Vergleich zum derzeitigen Zustand klar und nachvollziehbar gegeben ist, ist eine Umsetzung aus wasserbautechnischer und gewässerökologischer Sicht in der vorliegenden Form der Varianten für den oö. Abschnitt der Salzach nicht zweckmäßig, da u.a. mit dem Einsatz enormer Geldmittel aus fluss- und bettmorphologischer Sicht ein Zustand herbeigeführt wird, der einer Neuanlage systemfremder Lebensräume entsprechend dem IST-Zustand gleichkommt.
Zudem wird der Gewässerzustand nach Maßnahmenumsetzung aus Sicht der Politik, der Behörden und letztlich der Grundbesitzer im Salzachtal als über viele Jahrzehnte unverrückbar und unveränderbar angesehen werden. Dies würde jeglichen zukünftigen Bestrebungen und Entwicklungen eines systematischen, flusstypischen Gewässerrückbaues zuwider laufen.

Die Maßnahmen gehen aus der Sicht des Autors, insbesondere für das oö. Landesgebiet, nicht weit genug. Dies stellt keine Bewertung für das Gesamtprojekt dar, da für Einzelkomponenten auf bayrischer Seite und im Bundesland Salzburg wesentlich deutlichere Verbesserungen zu erkennen sind.

download unter www.biologiezentrum.at

Alle Varianten werden abschließend dahingehend bewertet, dass eine **Umsetzung nur unter Beachtung nachfolgender wesentlicher Auflagen** sinnvoll erscheint. Da die Auflagen alle Varianten wesentlich verändern, ist die Definition einer Vorzugsvariante nicht zielführend.

- Die Durchbruchstrecke der Nonnreiter Enge stellt einen weitgehend ungestörten Lebensraumkomplex der Salzach dar. Auf eine Sohlstabilisierung ist zu verzichten.

- Die Aufweitung des Hauptschlauches der Salzach im Tittmoninger Becken muss dahingehend erfolgen, dass eine Brechung der linearen, gestreckten Linienführung stattfindet. Die durchschnittliche Aufweitung sollte zumindest entsprechend Variante A erfolgen.

- Auf eine durchgehende Längsverbauung im Tittmoninger Becken ist zu verzichten bzw. ist diese weiter in das Hinterland, zumindest hinter die begleitenden Nebengewässer, zu verlegen.

- Prozessorientiert sind großräumigere Umlagerungen und Laufveränderungen im Tittmoninger Becken abschnittsweise zuzulassen.

- Struktur und Habitatvielfalt ist nicht nur qualitativ, sondern auch quantitativ abschnittsweise entsprechend dem potentiellen Zustand auf einem flächenmäßig reduzierten Abflussbereich im Tittmoninger Becken zuzulassen.

- Die Anlage systemfremder Strukturen - wie die der für gestreckte Gewässer typischen alternierenden Kiesbänke - sind im Tittmoninger Becken auf einen minimierten Bereich bei Zwangspunkten zu beschränken.

- Es ist auf ein ausgewogenes Verhältnis zwischen der Erhaltung prioritärer FFH-Lebensräume und der Wiederherstellung standorts- und gewässertypischer Lebensräume (Fließgewässer, Abflussraum, Umlagerungszone, Au, Schotterflächen, Pionierstandorte) zu achten.

Diese wesentlichen Punkte der Studie von Dr. Helmut Mader flossen in die Stellungnahme der Oö. Umweltanwaltschaft als zentrale Anforderung an die hinkünftigen Planungen an der Unteren Salzach ein, welche im Zuge des Raumordnungsverfahrens verfasst wurde.

download unter www.biologiezentrum.at

3.3.3. Gemeinsame Stellungnahme vom Land OÖ und Land Salzburg – fachliches Ergebnis der Raumverträglichkeitsprüfung

LAND OBERÖSTERREICH
ABTEILUNG RAUMORDNUNG
Überörtliche Raumordnung

Land Salzburg
Für unser Land!
RAUMFORSCHUNG UND GRENZÜBERSCHREITENDE RAUMPLANUNG

Fachliches Ergebnis der gemeinsamen und informellen Raumverträglichkeitsprüfung Salzachsanierung

In der gemeinsamen Sitzung der Landesregierungen von Oberösterreich und Salzburg am 26.2.2001 wurde den Raumordnungsdienststellen von Oberösterreich und Salzburg der Auftrag erteilt, zeitgleich mit dem bayerischen Raumordnungsverfahren eine Raumverträglichkeitsprüfung (RVP) „Salzachsanierung" auf der Grundlage der jeweiligen Raumordnungsgesetze durchzuführen.

Gegenstand der RVP sind die i.A. des Bundesministeriums für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und des Wasserwirtschaftsamtes Traunstein gemeinsam ausgearbeiteten Sanierungsvarianten:

- Hauptvorschlag (Kombinationsvariante)
- Variante A (Aufweitungsvariante)
- Variante B (Rampenlösung)

Am 11.11.2002 bzw. am 2.12.2002 wurden die fachlich berührten Dienststellen eingeladen, eine Stellungnahme hinsichtlich einer anzustrebenden optionalen Planungsraumsicherung im Rahmen der RVP abzugeben. Diese Planungsraumsicherung soll der weiteren Wahrung der Länderinteressen dienen und in weiterer Folge als fachliche Unterlage für das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaft und Umwelt als zuständige Behörde in den nachfolgenden Verfahren dienen.

Im Rahmen der RVP wurden mehrere Stellungnahmen abgegeben, die vollinhaltlich als Beilage angefügt sind. Die wesentlichen Aussagen zu den Varianten sind in nachfolgender Tabelle zusammengefasst:

download unter www.biologiezentrum.at

Die Stellungnahmen sind nun im Zusammenhang mit den raumplanerischen Zielen wie folgt zu werten:

Die Realisierbarkeit der aus wasserbautechnischen Gründen favorisierten Variante B (Rampenlösung) erscheint wegen der maßgeblichen Einwände aus ökologischer Sicht als nicht gegeben und braucht nicht weiter diskutiert werden. Sie steht in klarem und unauflösbaren Widerspruch zu europarechtlichen Vorgaben und widerspricht auch den Zielen der überörtlichen Raumplanung.

Die Realisierbarkeit der Variante A (Aufweitungsvariante) erscheint als möglich, da diese mit Nachbesserungen mit dem ökologischen Leitbild in Übereinstimmung gebracht werden kann und – mit wenigen Ausnahmen – wenig Widerstand gegen diese Variante zu erkennen ist. Es ist jedoch darauf aufmerksam zu machen, dass gerade diese Variante für die Grundstückseigentümer die erheblichsten Einschränkungen nach sich ziehen wird.

Die Realisierbarkeit der Hauptvariante (Kombinationsvariante) erscheint nur mit großen Schwierigkeiten als gegeben, da zu befürchten ist, dass die Naturverträglichkeit dieser Variante nicht nachgewiesen werden kann und die europarechtlichen Vorgaben diese jedoch zwingend erfordern. Obwohl diese Variante nicht im Widerspruch zu den Zielen der Landesplanung steht, kann sie daher zur Umsetzung nicht empfohlen werden.

Somit wird folgende Empfehlung ausgesprochen:

Als einzige umsetzbare Variante wird die Aufweitungsvariante A gesehen. Auch diese bedarf jedoch zusätzlicher Verbesserungen hinsichtlich der Grundwasser- und Nebengewässersituation, des Hochwasserschutzes und der Wiederherstellung eines naturnahen Auwaldes mit hohem Potential für natürliche Lebensräume. Ergänzende Klärungen werden auch hinsichtlich der für den Tourismus wichtigen Schiffbarkeit der Sanierungsvarianten bzw. der Entschädigungen für die Grundeigentümer gesehen. Eine frühzeitige Einbindung der betroffenen Grundeigentümer wird als notwendig erachtet und eine Naturverträglichkeitsprüfung im Sinne der FFH-Richtlinie ist im Rahmen der Projektausarbeitung durchzuführen.

Dr. Maria Schmeiß, Überörtliche Raumordnung Land Oberösterreich

Dr. Franz Dollinger, Fachreferent Raumforschung und grenzüberschreitende Raumplanung Land Salzburg

download unter www.biologiezentrum.at

3.3.4. Ergebnis des Raumordnungsverfahrens (ROV) in Bayern

Alle Varianten wurden positiv beurteilt. Mit Ausnahme der Variante A im Freilassinger Becken; Grund war die Eintiefung durch das Hochwasser August 2002.

Zusätzlich wurden mehrere Maßgaben vorgegeben; u.a. ökologische Optimierung und Erhaltungsziele für FFH Gebiete.

- Natur und Landschaft, Bodenhaushalt, Forstwirtschaft, Landwirtschaft: Der Eingriff in den Naturhaushalt soll möglichst gering gehalten werden, für nachteilige Folgen sind Ausgleichs- bzw. Ersatzmaßnahmen durchzuführen. Künstliche und/oder technische Bauwerke (Buhnen, Uferbefestigungen) sollen nur im unbedingt notwendigen Umfang errichtet werden. Abschnittsweise Durchführung der Baumaßnahmen zur Vermeidung der Beeinträchtigung der Waldfunktionen. Bei einer Deichrückverlegung soll der geplante Deich nördlich von Untergeisenfelden bis an die Auwaldgrenze nach Osten verlegt werden. Bei einer möglichen Polderlösung sollte der potentielle Retentionsraum möglichst optimal genutzt werden.

- Siedlungswesen: Die Detailplanung der Maßnahmen soll im Einvernehmen mit den Planungen der Gemeinden erfolgen.

- Erholung: Auf den geplanten Nebengewässern der Salzach soll ein Befahren mit Freizeitbooten nicht gestattet werden. Bei der Rampenlösung sollen Bootsgassen oder Umtragemöglichkeiten vorgesehen werden. Das vorhandene Wegesystem an der Salzach soll nach den Baumaßnahmen wieder entsprechend nutzbar sein.

Eine definitive Entscheidung für das Tittmoninger Becken wurde nicht getroffen, da die Erfahrungen aus dem Freilassinger Becken in die Planungen einfließen sollen.

download unter www.biologiezentrum.at

3.4. Freilassinger Becken

3.4.1. Salzach Umsetzungskonzept

Das Wasserwirtschaftsamt Traunstein und die Bundeswasserbauverwaltung (Amt der Salzburger Landesregierung) beauftragten das Institut für Wasserbau und hydrometrische Prüfung (BAW) und das Büro SKI GmbH. + Co. KG Beratende Ingenieure für Bauwesen, Wasserwirtschaft, Wasserbau und Grundbau mit dem Projekt "Salzach Umsetzungskonzept", wobei der Abschlussbericht im April 2005 fertiggestellt wurde.

Der Bericht befasst sich mit der örtlichen und zeitlichen Abfolge der Umsetzungsschritte für die flussmorphologische Sanierung der Salzach von der Saalachmündung bis zum Inn sowie mit der Klärung von Hochwasserschutzproblemen in der Umsetzungsphase. Es wird eine Maßnahmenumsetzung im Freilassinger Becken spätestens 2006 gefordert. Im Detail wurden nur der Hauptvorschlag (HV) und die Rampenlösung (Variante B im ROV) untersucht.

<u>Hauptvorschlag:</u>
Der Umsetzungszeitraum für den Hauptvorschlag beträgt 21 Jahre. Dieser Zeitraum enthält die Errichtung aller Querbauwerke (Rampen bzw. flächige Sohlstabilisierungsmaßnahmen) sowie das Entfernen der Ufersicherungen in den Aufweitungsbereichen.

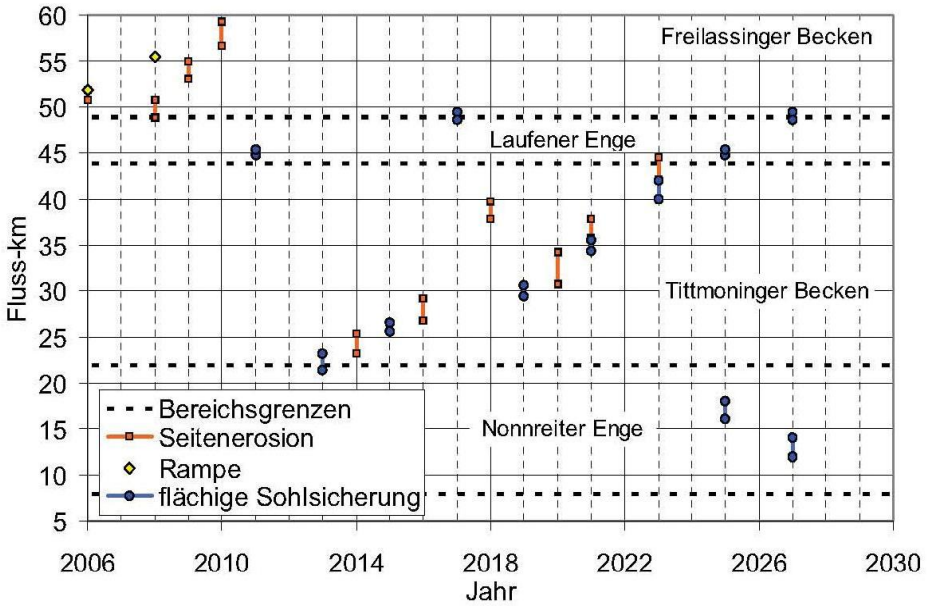


Abbildung 15:
Hauptvorschlag – Umsetzungszeitrahmen 2006 bis 2027;
Quelle: Salzach Umsetzungskonzept – Abschlussbericht (Hengl, Bamerßoi, Spannring)

download unter www.biologiezentrum.at

Variante B:

Im Freilassinger Becken sowie in der Laufener und Nonnreiter Enge unterscheiden sich Hauptvorschlag und Variante B nicht. Die Differenzen zwischen Hauptvorschlag und Variante B ergeben sich im Tittmoninger Becken aus dem unterschiedlichen Sanierungskonzept für den südlichen Teil (2 Rampen statt flächiger Sohlsicherungen).

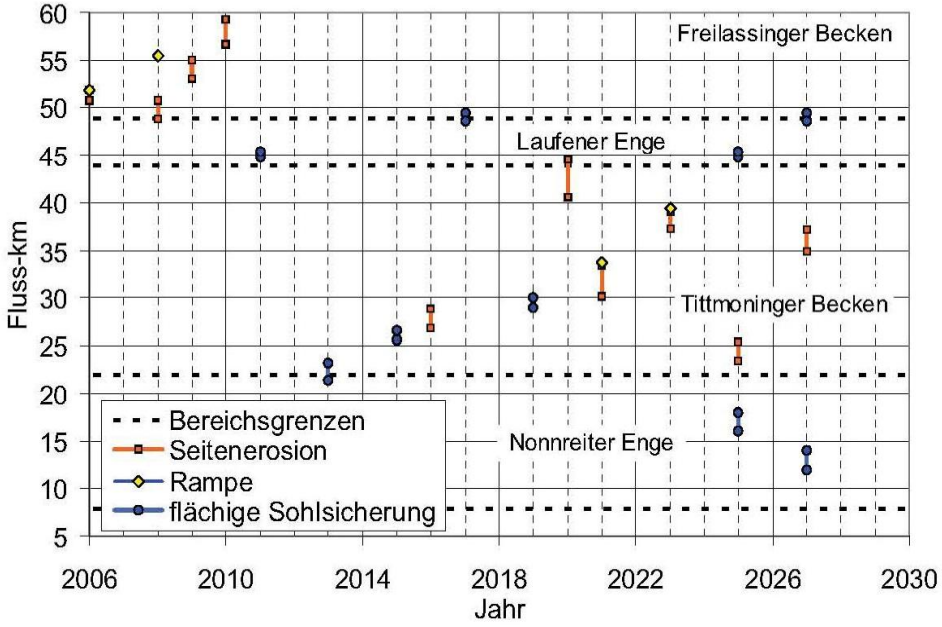


Abbildung 16:
Variante B – Umsetzungszeitrahmen 2006 bis 2027;
Quelle: Salzach Umsetzungskonzept – Abschlussbereicht (Hengl, Bamerßoi, Spannring)

Statt der genaueren Untersuchung der Variante A wurde der mit dem Hochwasser im August 2002 eingetretene Sohldurchschlag und dessen Konsequenzen für die bisherigen Planungen in das Arbeitsprogramm aufgenommen. Außerdem konnte mit den zwischenzeitlich erfolgten Sohlmessungen das Geschiebetransportmodell ergänzend verifiziert werden. Darüber hinaus wurden die möglichen Auswirkungen einer temporären Geschiebezugabe auf die Sohlentwicklung der Salzach untersucht.

download unter www.biologiezentrum.at

3.4.2. Umgesetzte Maßnahmen in Salzburg – Freilassinger Becken

Abbildung 17: Gesamtkonzept für die Sanierung im Freilsassinger Becken; Quelle Vortrag SC DI Wilfried Schimon, Lebensministerium

download unter www.biologiezentrum.at

a) Sohlstabilisierung bei Fluss-km 51,9

Mit der Sohlabstufung bei Flusskilometer 51,9 wird die Sohle gegenüber dem Ist-Zustand um ca. 2 m angehoben. Sie besteht aus Quer- und Längsriegeln mit Steingrößen von bis zu 4 Tonnen. Mit der relativ geringen Neigung von 1:50 und einer Riegel-Becken-Struktur ist die Sohlabstufung in beiden Richtungen über eine Bootsgasse in Rampenmitte passierbar. Eine vergleichbar große, aufgelöste Sohlrampe existiert weltweit nicht. Deshalb wurde an der Technischen Universität München ein Modellversuch zur Dimensionierung der Steingrößen und zum Nachweis der Fisch- und Bootspassierbarkeit durchgeführt. Durch die Anhebung der Flusssohle ergibt sich eine Aufwertung des Fluss-Aue-Ökosystems.

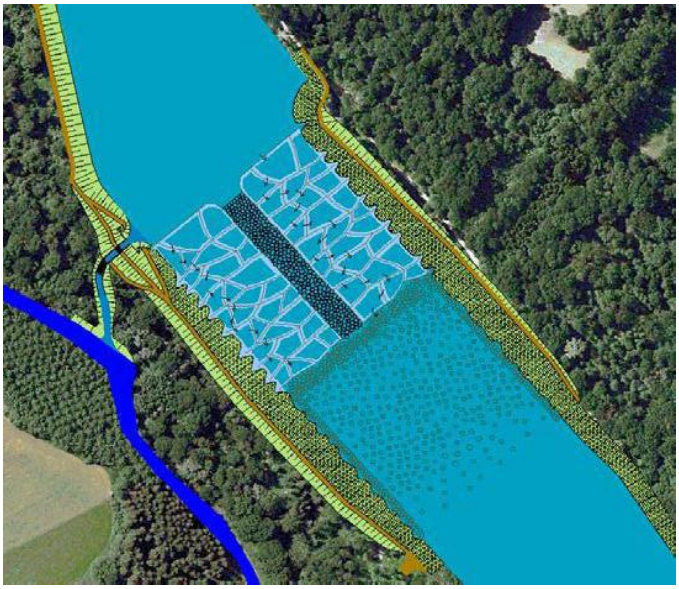


Abbildung 18: Konzept der Rampe bei Flkm 51,9

b) Weiche Ufer unterhalb der Rampe

Zwischen der Sohlabstufung Flkm 51,9 und der Laufener Enge wurde/wird die vorhandene Ufersicherung der Salzach beidseitig entfernt und eine eigendynamische Seitenerosion zugelassen. Dadurch wird sich die Salzach um ca. 30 m auf eine Gewässerbreite von durchschnittlich 130 m aufweiten. Mit der Seitenerosion wird Kies in den Fluss eingetragen, der wesentlich zur Stabilisierung der Sohle beiträgt.

Abbildung 19: Sohlrampe bei Flkm 51,9 mit anschließender Entfernung der Ufersicherung (weiche Ufer)

download unter www.biologiezentrum.at

c). Flächige Sohlsicherung von Fluss-km 46,2 bis km 45,4

Durch die örtlichen Gegebenheiten bestehen in diesem Projektsabschnitt keine seitlichen Entwicklungsmöglichkeiten. Ein wesentliches Merkmal dieser Methode ist, dass zwischen größeren aufgelegten Belegungssteinen ein Teil der ursprünglichen Sohle frei bleibt und dennoch der Sedimentaustrag unterbunden wird. Der Schutz der Kiessohle vor Erosion erfolgt durch den Strömungsschatten der deutlich größeren Belegungssteine. Für die Sohlsicherung im Bereich der Laufener Enge wurden Steingewichte von 60 bis 100 kg in einer Belegungsdichte von 40% der Gewässersohle verwendet.

Abbildung 20: offenes Deckwerk, Einbau bei Laufen (Schaufler, 2008)

download unter www.biologiezentrum.at

3.5. Variante B versus Kraftwerkslösungen

oder Symbiotische Nutzung der Sanierungsmaßnahmen an der Unteren Salzach zur nachhaltigen Energiegewinnung

Im Herbst 2008 wurde seitens der Bundeswasserbauverwaltungen mitgeteilt, dass sich die weiteren Planungen zur Sanierung der Unteren Salzach - flussabwärts der umgesetzten Maßnahmen - auf die Variante B beschränken werden. Begründet wurde diese Absicht damit, dass die Herstellung der flächigen Sohlsicherung unwirtschaftlich sei, und auch der ökologische Effekt (Ufersicherungen auf der gesamten Länge der Sohlsicherung) gegenüber Rampenbauwerken nicht vorteilhaft beurteilt wurde.

Zeitgleich präsentierten die Grenzkraftwerke GmbH. die Planungen, an den Rampenstandorten der Variante B ihre "Fließgewässerkraftwerke".

Die Oö. Umweltanwaltschaft beauftragte daraufhin Herrn Univ.-Prof. Dr. Helmut Habersack (Universität für Bodenkultur) mit der Studie "Gutachten – Maßnahmen zur Verhinderung der Sohleintiefung und gleichzeitigen Verbesserung des ökologischen Zustandes für die Salzach an der oberösterreichisch-bayrischen Grenzstrecke".

3.5.1. Symbiotische Nutzung der Sanierungsmaßnahmen an der Unteren Salzach zur nachhaltigen Energiegewinnung

Auszug aus dem Protokoll Symbiotische ***Nutzung der Sanierungsmaßnahmen an der Unteren Salzach zur nachhaltigen Energiegewinnung*** **(**Besprechung vom 14. Mai 2009, erstellt von DI. Dr. Franz Überwimmer (Amt der Oö. Landesregierung; wasserwirtschaftliches Planungsorgan):

Entsprechend der Einladung der Bundeswasserbauverwaltung (Sektionschef Schimon am 19. Jänner in Salzburg) haben die Grenzkraftwerke ihre Planungen zu einer Wasserkraftnutzung der unteren Salzach grundlegend umgestellt und sich nunmehr in die Planungen der Bundeswasserbauverwaltung beider Staaten eingetaktet. Die Planungen verfolgen nunmehr das Ziel, die beiden in Variante B festgelegten Rampenstandorte und optional allenfalls einen dritten Rampenstandort energetisch zu nutzen, womit vom hohen energetischen Potential der Salzach von 820 GWh/a immer noch 90 bis 100 GWh/a (Stromversorgung für 28.000 Haushalte, Einsparung von 78.000 t C02, Investitionen von zusätzlich 70 bis 100 Mio. Euro als Wirtschaftsimpulse für die Region) genutzt werden könnten. Die Planungen der Grenzkraftwerke bewegen sich ausschließlich im Rahmen der raumgeordneten Varianten; es besteht die Bereitschaft und großes Interesse an einem Fachaustausch mit den betroffenen Fachdienststellen in allen betroffenen Ländern und an einem grenzüberschreitenden Dialog mit der interessierten Öffentlichkeit.

Aufleger präsentierte den aktuellen Planungsstand, wobei es sich nicht um eine konventionelle Wasserkraftlösung, sondern aufgrund der hohen ökologischen Ansprüche um ein überströmtes "Fließgewässerkraftwerk" mit Kiesschleusen und zwei Ökobreschen in Form eines Schlauchwehres handelt, die in die aufgelösten Rampe integriert sind. Damit kann eine Stabilisierung der Sohle (Sohlrampe), eine ökologische Durchgängigkeit (Sohlrampe mit Ökobresche), die Minimierung des Staueinflusses bei Niederwasser (Ökobresche) und die Geschiebeabfuhr (Sohlrampe und Kiesschleuse) unter Einhaltung der ökologischen Rahmenbedingungen und der Rahmenbedingungen zum Hochwasserschutz erreicht werden. Durch den Einsatz neu entwickelter Matrixturbinen können auch sehr geringe Fallhöhen von 3 bis 3,5 m bei den an der Salzach vorhandenen großen Durchflüssen genutzt werden.

download unter www.biologiezentrum.at

Bei der Geschiebebewegung und beim Hochwasserabfluss ergibt sich durch die vorgesehene energetische Nutzung keine Änderung der Wasserspiegel-Abfluss-Beziehung gegenüber der Variante B ohne energetische Nutzung. Bei mittleren und niedrigen Abflüssen ergibt sich ein Aufstau im Oberwasserbereich der Rampen, wodurch die Sohleintiefung der Salzach überkompensiert wird und bei Niederwasser auch sehr geringe Fließgeschwindigkeiten anfallen. Die Ökobreschen ermöglichen eine Flexibilität im Betrieb (mögliche Steuerung und allfällige Reaktion auf einen geänderten Geschiebetrieb). Vorteile bei der energetischen Nutzung und Einhaltung der Hochwasserabfuhr und Geschiebewirksamkeit stehen Einbußen bei der Fließgewässercharakteristik im Niederwasserfall – mit einem beeinflussten Bereich von etwa 2 km - gegenüber.

Dzt. läuft eine Machbarkeitsstudie bis Herbst 2009, in der auch eine wirtschaftliche Analyse erfolgt und das Vorhaben ökologisch weiter optimiert werden soll. Bei den Planungen sind auch mehrer Büros aus den Bereichen der Ökologie (Zauner, Revital, etc.) beteiligt.

3.5.2. Stellungnahme der Oö. Umweltanwaltschaft zur Symbiose

Auf Basis der Gespräche um Möglichkeiten einer "Symbiotischen Nutzung der Sanierungsmaßnahmen an der Unteren Salzach zur nachhaltigen Energiegewinnung" im Oktober und November 2008 und nachfolgend eingeholter Informationen nimmt die Oö. Umweltanwaltschaft zu den laufenden Diskussions- und zu den beginnenden Planungsprozessen grundsätzlich Stellung:

Seitens der Grenzkraftwerke GmbH. werden parallel zu den Optionen des Sanierungskonzepts Salzach die Möglichkeiten einer energetischen Teilnutzung im Tittmoninger Becken geprüft. Genauere Abschätzungen über das genutzte energetische Potential und die ökologischen Begleitmaßnahmen wurden oben angeführt, die Unterlagen gehen aber bis dato nicht über programmatische Festlegungen hinaus. Die Oö. Umweltanwaltschaft sieht die Gefahr, dass eine wirtschaftlich vertretbare und ökologisch noch als tragbar eingeschätzte Lösungsvariante weder "Fisch noch Fleisch" ist, also nicht viel Ökologie und auch nicht viel Energieertrag bringt. Aus unserer Sicht wäre diese Variante zwar betriebswirtschaftlich gerade noch vertretbar, aus volkswirtschaftlicher Sicht ist diese Lösung - sowohl aus Sicht der Ökologie, als auch aus Sicht der Energiewirtschaft - ein Nonsens.

Unabhängig davon, welche Sanierungsvariante an der Salzach im Tittmoninger Becken zum Zug kommt, hat die Entscheidung Signalwirkung für alle anderen österreichischen Fließgewässerstrecken mit ähnlich gelagerten Problemen. Im Fall einer Rampen- oder Kraftwerkslösung wird die Laufentwicklung auf lokale Umlagerungsstrecken im Hauptlauf und die relative starre Dotation der Vorlandgewässer (vergleichbar einem Gießgang) beschränkt. Sanierungsmaßnahmen des Geschiebehaushaltes und Maßnahmen zur Wiederherstellung eines ausreichenden Geschiebetransportes im Salzach-Mittellauf werden durch solche Fixierungen in ihrer Bedeutung geschmälert, da sie nicht mehr von unbedingter Notwendigkeit sind.

Im Rahmen der Diskussion um die nun beginnenden konkreten Planungen zur Sanierung der Salzach im Tittmoninger Becken geht es aus Sicht der Oö. Umweltanwaltschaft zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht um das Einbringen völlig neuer Varianten, die durch die bisherigen Untersuchungen und rechtlichen Festlegungen (Raumordnungs- / Planfeststellungsverfahren) gedeckt sind. Vielmehr geht es darum, den Varianten-Komplex A (Sohlverbesserungen) gemäß dem Stand der Technik und der Wissenschaft des Jahres 2009 mit den Varianten-Komplex B (Rampen) – ebenfalls auf dem Stand der Technik und der Wissenschaft des Jahres 2009 – zu vergleichen. Erst, wenn beide Lösungsvarianten in gleicher Untersuchungstiefe vorliegen, darf in den Entscheidungsprozess für die konkreten Umsetzungsmaßnahmen eingetreten werden.

download unter www.biologiezentrum.at

Die Oö. Umweltanwaltschaft fordert daher die Anwendung des Instrumentes der Strategischen Umweltprüfung (Direktanwendung der Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 27.6.2001 (ABl. L197/30 vom 21.6.2001 (SUP-Richtlinie) in folgender Weise:

Eine Studie zur Weiterentwicklung der Variante A nach dem Stand der Technik unter Berücksichtigung des Standes der Wissenschaft sollte ökologisch orientierte morphodynamische Maßnahmen zur Sohlverbesserung in Kombination mit einer eigendynamischen Ufer- und Seitenerosion behandeln. Neben einer Sohlberollung und einem offenen Deckwerk sollen auch alternative Maßnahmen zur Sohlstabilisierung (z.B. granulometrische Sohlverbesserung, etc.), Zusätzlich sind Fragen der Gewässervernetzung zu berücksichtigen. Diese Studie hat zumindest folgende Teile zu umfassen:

- Wasserbauliches Konzept und hydraulische Modellversuche,
- Hydromorphologie (Sohlstabilisierung und Geschiebehaushalt),
- naturschutzfachliche Konzepte (Ablauf natürlicher Entwicklungen, Verzahnung Ökologie und zukünftige Gewässerentwicklung, Nebengewässerkonzept)
- Genehmigungsrecht (SUP, UVP, Wasser-, Naturschutz- und Forstrecht)

Abschließende Anmerkung:

Die im Tittmoninger Becken vorhandenen Rahmenbedingungen (fast ausschließlich land- und forstwirtschaftliche Nutzungen, geringe bis keine Durchschneidungen durch Infrastrukturanlagen) stellen äußerst gute und in dieser Qualität im gesamten Alpenvorland überaus selten anzutreffende Voraussetzungen für die Entwicklung eines naturnahen Fließgewässerabschnittes dar. Aus Sicht der Gewässerökologie und des Naturschutzes muss daher der noch möglichen Nutzung dieses hohen Restitutionspotentials zur Wiederherstellung der ökologischen Integrität jedenfalls Vorrang eingeräumt und die Entwicklung in Richtung eines neuen natürlichen Gleichgewichtszustandes zugelassen werden.

download unter www.biologiezentrum.at

3.6. Gutachten – Maßnahmen zur Verhinderung der Sohleintiefung und gleichzeitigen Verbesserung des ökologischen Zustandes für die Salzach an der oberösterreichisch bayrischen Grenzstrecke, erstellt von Univ.-Prof. Dr. Helmut Habersack

Im Herbst 2008 wurde Univ.-Prof. Dr. Helmut Habersack (Universität für Bodenkultur) beauftragt, ein Fachgutachten zu erstellen, welches sich einerseits

- mit dem Stand der Technik und Wissenschaft in Bezug auf Sanierung von Fließgewässern im Erosionszustand beschäftigt und andererseits
- mit der Frage auseinandersetzt, ob die Sanierung der Unteren Salzach mittels Rampenlösung der oben gestellten Frage entspricht.
- Weiters wurden vom Gutachter für die Planungen zur Sanierung der Unteren Salzach Planungsgrundsätze (*ENTWURFSGRUNDSÄTZE FÜR DIE GENERELLE PLANUNG DER SALZACHSANIERUNG IM TITTMONINGER BECKEN UND DER NONNREITER ENGE (Flkm 44.0 bis Flkm 8.0*) erarbeitet.

3.6.1. Zusammenfassung aus Befund

Die WRS beinhaltet eine große Anzahl an sehr guten und sachlich fundierten Studien und Analysen über einen langen Zeitraum. Aus der historischen Abfolge der Unterlagen wird deutlich, dass sich der Wissensstand sukzessive erweitert hat und eine Optimierung der Vorschläge stattfand. Dies ist durch sehr detaillierte Modellversuche und zunehmende numerische Simulation erfolgt.

Folgende Entwicklungen sind aus Sicht des Gutachters festzustellen:

- Die grundsätzlichen Alternativen wurden sukzessive eingeschränkt, sodass z.B. Kraftwerkslösungen nicht mehr Teil der ausgewählten Varianten waren.
- Während die Nebengewässersysteme ursprünglich einen Beitrag zur Sohlstabilisierung leisten sollten, sind diese im Hauptvorschlag und in Variante B eher rein ökologische Maßnahmen und die angedachten Durchflüsse als zu gering zu erachten.
- Die Bedeutung des übergeordneten Geschiebehaushalts für die Sanierungsstrecke, aber insbesondere für die Wirkung der Maßnahmen, wurde im Lauf der Zeit immer weniger beachtet und ist im Salzburger Bereich nahezu kein Thema mehr.
- Die Rampen wurden optimiert; d.h., die Länge wurde größer, damit das Gefälle geringer und über eine Verschwenkung sollte eine variablere Linienführung erreicht werden. Andererseits führt die Höhe der Rampen zu einer Überkompensation der Eintiefung (im Tittmoninger Becken).
- Diese Linienführung wird allerdings über massive Buhnen vorgegeben, sodass der laterale Transport beschränkt und die Morphodynamik eingeschränkt wird.
- Die Ufersicherungen wurden im Lauf der Zeit reduziert (weiche Ufer), allerdings wird aus Sicht des Gutachters nicht ausreichend das dem Flusstyp entsprechende Ziel in Richtung Ansätze zu Verzweigungen und alternierenden Bänken angestrebt.
- Die Rollierungsstreifen wurden modellversuchsmäßig abgesichert, ergeben aber nahezu eine Sohlpanzerung und sehr großen Ufersicherungsbedarf.

download unter www.biologiezentrum.at

Aus Sicht des Gutachters lassen sich im Befund folgende Defizite ableiten:

- Das Nebengewässersystem wird zu wenig in die Sohlstabilisierung und den lateralen Geschiebetransport einbezogen.
- Der in Richtung Leitbild gehende Flusstyp (Ansätze zu Verzweigungen, alternierende Bänke etc.) ist insbesondere bei Variante B nicht ausreichend berücksichtigt.
- Ein „Bruch“ der Linienführung wurde bislang nicht verfolgt, womit verstärkt gewässertypische Strukturen erwartet werden könnten.
- Der laterale Geschiebetransport ist nicht direkt angesprochen und nicht explizit Teil der Lösung.
- Die Kombination von Aufweitungen, eigendynamischer Seitenerosion, Entstehung von Teilgewässersystemen, lateralem Geschiebetransport und z.B. Sohlvergröberung und Gefällserhöhung wurde nicht weiterentwickelt.
- Die an der Salzach in sehr hohem Ausmaß vorhandenen Potenziale für Uferrückbau und die Initiierung unterschiedlicher Nebengewässersysteme sind nicht vollständig genutzt.
- Die Rampenhöhen führen teilweise zu einer Überkompensation der Sohleintiefung und sind daher zu groß.
- Neue Entwicklungen im Bereich der Sohlberollungen, wie z.B. Vergröberung der Korngrößen innerhalb des anstehenden Spektrums wurden nicht einbezogen.
- Ausführungen über die Flexibilität der vorgeschlagenen Maßnahmen (z.B. in Abhängigkeit vom übergeordneten Geschiebehaushalt) fehlen.
- Der übergeordnete Geschiebehaushalt wurde nicht in die Planung einbezogen (Auswirkungen auf die Maßnahmen) und es wurden auch keine Forderungen daran gestellt (z.B. langfristige Erhöhung des Geschiebeeintrages).
- Eine integrative Planung mit dem Ziel einer gesamtheitlich optimierten Maßnahmenkombination auf Basis von Entwurfsgrundsätzen ist bisher nicht erfolgt.

3.6.2. Zusammenfassung Gutachten

Grundsätzlich bestehen vier Möglichkeiten an Maßnahmenbündel, die Sohleintiefung von Kiesbettflüssen zu stoppen:

- Änderung des Sedimentregimes durch Verbesserung des natürlichen Sedimenthaushaltes bzw. durch künstliche Zugabe von Geschiebematerial.
- Erhöhung des Sohlwiderstandes; als Beispiel für eine derartige Methode gilt die so genannte „Granulometrische Sohlverbesserung“, welche derzeit an der Donau östlich von Wien zum Einsatz kommt. Grundidee besteht in einer Zugabe von etwas gröberem Material, ABER innerhalb der bestehenden Kornverteilungskurve.
- Reduktion des Energieliniengefälles; als Methoden stehen beispielsweise Laufverlängerung, Errichtung von Sohlabstufungen, Errichtung von Wehranlagen zur Verfügung.

download unter www.biologiezentrum.at

- Minimierung der Sohlschubspannung; hier stehen als Methoden die Gewässeraufweitung, die Reduktion des Durchflusses und die Verbesserung der Ausuferung zur Verfügung.

Grundsätzlich wird vom Gutachter die Dringlichkeit der Bekämpfung des Eintiefungsproblems an der Salzach unterstrichen und auch die Bemühungen, möglichst rasch eine nachhaltige Lösung zu finden und umzusetzen. Die Eintiefung im Freilassinger Becken ist extrem und führte beim Hochwasser 2002 auch zu einem Sohldurchschlag an mehreren Stellen. Im Tittmoninger Becken ist die bisherige Eintiefung deutlich geringer, es besteht aber natürlich grundsätzlich auch die Gefahr eines Sohldurchschlages. Dies ist auch in Zusammenhang mit der Umsetzung der Sohlstabilisierungsmaßnahmen im Freilassinger Becken zu sehen, wo sich der Geschiebeeintrag in das Tittmoninger Becken reduziert und damit eine kurzfristig verstärkte Sohlerosion zu erwarten ist.

Derzeit sind aber sowohl der Hauptvorschlag als auch die Variante B möglich.

Aufgrund der dargelegten Argumente ist für die Detailplanung ein deutliches Optimierungspotenzial gegeben und es sollte der Hauptvorschlag nicht a priori ausgeschlossen werden.

Folgende spezifischen Punkte sind zu erwähnen:

- Die <u>Auswahl der Variante B für die Detailplanung ist aus rein flussbaulicher Betrachtung und Entwicklung nicht nachvollziehbar</u> und nicht begründet.

- Die in beiden Varianten mehr oder weniger langen Sohlsicherungsstreifen mit offenem Deckwerk beinhalten Optimierungspotenzial (z.B. betreffend Korngrößen und Ufersicherung) - sowohl hinsichtlich Funktionalität, Einbau als auch ökologischer Auswirkungen.

- Die Bedeutung einer sinnvollen eigendynamischen Aufweitung samt Seitenerosion sollte in Kombination mit der Wirkung des lateralen Geschiebetransports verstärkt werden.

- Optimierungspotential besteht bei der Anbindung der Nebengewässersysteme mit dem Ziel, wo möglich Teilgewässer mit höherem Teildurchfluss zu initiieren; stärkere Entwicklung in Richtung Leitbild.

- Das bereits in der WRS vorgeschlagene Thema Monitoring in Kombination mit einer schrittweisen Umsetzung und adaptiven Bauausführung ist wesentlich.

download unter www.biologiezentrum.at

3.6.3. Vorschlag des Gutachters

Bisher sind im Raumordnungsverfahren sowohl der Hauptvorschlag als auch die Variante B enthalten. Für die generelle Planung und Detailplanung wird auf sämtliche bisherige Arbeiten aufgebaut und es sollte eine Optimierung auf Grundlage folgender Punkte erfolgen. Im Rahmen der generellen Planung und Detailplanung wäre folgende Vorgangsweise sinnvoll:

Es sollte ein Planungszugang gewählt werden, der zu einer integrierten, inter- und transdisziplinären Vorgangsweise führt. Ein wesentliches Ziel ist, die Sanierung der Salzach in der österreichisch-bayerischen Grenzstrecke mit optimierten Maßnahmen durchzuführen. Es erfolgt a priori keine Auswahl einer Variante (Hauptvorschlag oder Variante B) sondern im Rahmen der generellen Projektierung findet in allen Maßnahmenbereichen eine Optimierung statt. Das betrifft die Elemente der Sohlsicherung (z.B. Sohlrollierung) bis hin zum Nebengewässersystem. Am Ende des Planungsprozesses steht möglicherweise weder der Hauptvorschlag, noch die Variante B, sondern eine optimierte Variante. Ziel der Optimierung ist es, eine nachhaltige Sanierung der Salzach zu erreichen, die Umweltverträglichkeit zu erlangen und keine ökologischen Kompensationsmaßnahmen zu benötigen, sondern dass diese bereits Teil der Variante sind. Es ist allerdings klar, dass die optimierte Variante innerhalb des - im Raumordnungsverfahren - definierten Rahmens bleiben muss.

Als Grundvoraussetzung für eine derartige Planung sind Entwurfsgrundsätze, die möglichst von allen Seiten (Wasserbau und Ökologie) akzeptiert werden (siehe Kapitel 3.4). Die Entwurfsgrundsätze sollten Teil der Ausschreibung werden, sodass die Planer diese als „guidelines“ verwenden können. Weiters wird ein Gremium (z.B. Leitungsausschuss) benötigt, welches die Umsetzung der Entwurfsgrundsätze in der Planung mitverfolgt und auf die richtige Anwendung achtet. Dies bedeutet, dass dem Leitungsausschuss in Sitzungen/Workshops von der Planung über den jeweiligen Stand und auch die Anwendung der Entwurfsgrundsätze berichtet wird, dieser bestimmte Planungsschritte inhaltlich akzeptiert und Vorschläge zur Verbesserung unterbreitet. Das Planungsteam selbst muss interdisziplinär besetzt sein, sollte gegenüber neuesten Entwicklungen aufgeschlossen sein und die jeweiligen Erfahrungen in Bayern und Österreich über einen möglichst großen Zeitraum einbringen. Grundsätzlich ist eine Trennung in eine generelle Planung (Umweltverträglichkeitsprüfung für das gesamte Tittmoninger Becken und die Nonnreiter Enge mit Festlegung von Bauabschnitten) und eine Detailplanung für den ersten Bauabschnitt sinnvoll. Die Detailplanungen zu den weiteren Bauabschnitten sollten erst später folgen (Nutzung Monitoring, auch Erkenntnisse und praktische Erfahrungen aus Freilassinger Becken und wissenschaftliche Weiterentwicklungen).

Folgende Aspekte sind aus Sicht des Gutachters wichtig:

- Technische Sohlsicherungen sind auf ein Minimum zu reduzieren. **Weiterentwicklung** des offenen Deckwerks / **Rollierungsstreifen zur Sohlvergröberung**, wenn möglich innerhalb der bestehenden Kornverteilungskurve und unter Berücksichtigung von vorhandenem Zugabematerial. Auch der tatsächlich erforderliche Umfang der Ufersicherungen in diesen Bereichen sollte hinterfragt und optimiert werden. Das offene Deckwerk (Rollierungsstreifen aus der WRS) als ein Teillösungsansatz wird insbesondere hinsichtlich der Steingrößen und der erforderlichen Ufersicherungsmaßnahmen optimiert, sodass ggf. Korngrößen im Bereich der bestehenden Korngrößenverteilungen verwendet werden. Dies geht in Richtung der granulometrischen Sohlverbesserung, die an der Donau östlich von Wien eingesetzt wird. Dabei ist eine Restdynamik des Geschiebetransportes anzustreben und eine Minimierung des Bedarfs an Ufersicherungen entlang der Strecken. Insgesamt sind Strecken mit künstlicher Sohl- bzw. Ufersicherung so kurz wie möglich zu halten.

download unter www.biologiezentrum.at

- Aufwertung der Nebengewässersysteme durch Erhöhung des spezifischen Durchflusses mit dem Ziel (wo möglich) der Entwicklung von Teilflüssen im Vorland. Dazu ist eine möglichst frühzeitige Ausleitung (sohlgleiche Anbindung) wesentlich. Gegenüber dem derzeitigen Stand von max. 30 m³/s Durchfluss im Nebengewässersystem bei HQ1, sollte ein deutlich höherer Teilabfluss - auch bei geringeren Salzachdurchflüssen - eine merkbare Entlastung der Sohle im Hauptfluss auch bei Hochwasser mit sich bringen und eine morphodynamische Entwicklung insbesondere mit Remobilisierung von Feststoffen ergeben. Damit diese Teilgewässer wesentliche, ökologische Aufgaben übernehmen können, wird eine Dotation dieser Gewässer mit einem Teilabfluss empfohlen. 5-15 m³/s reichen bei weitem nicht aus, um das Nebengewässersystem zu dotieren. Es sollten Teilgerinne entstehen. Auch bei MNQ bis zum MQ wird ein signifikanter Anteil des Abflusses in der Salzach vorgeschlagen (eine genaue prozentmäßige Festlegung z.B. mit 20% der Durchflüsse von MNQ bis MQ ist aufgrund der gewünschten morphologischen Dynamik und damit Veränderungen der Ausmündungsstellen nicht sinnvoll, es soll aber mit den Werten die Richtung angezeigt werden). Bei höheren Wasserführungen soll der Abfluss in den Teilgewässern einen höheren prozentuellen Anteil übernehmen, damit die Teilgewässer auch tatsächlich hydraulisch entlastend wirksam werden können. Dazu sind ggf. Initialmaßnahmen im Sinne von Vergrößerung des Abflussquerschnittes erforderlich (Initialgerinne). Weiters ist die Morphodynamik auch im Nebengewässersystem zu beachten. In Wechselwirkung mit einer ausreichenden Teilbeaufschlagung der Teilgewässer ergibt sich eine eigendynamische Ausgestaltung derselben mit typischen Strukturen und Habitaten.

Die Lage der Teilgewässer orientiert sich an den Angaben der WRS, wobei grundsätzlich das vorhandene Potenzial an Flächen im Vorland unter Berücksichtigung der bestehenden Nebengewässer genutzt werden sollte. Ausleitungsbauwerke sollten nach Möglichkeit vermieden werden, jedenfalls von der Lage und Höhe so geplant werden, dass der gewünschte Teilabfluss erreicht wird und eine nachhaltige Funktionalität und auch morphologische Dynamik gegeben sind. Dabei ist auch der Seetonhorizont in den Vorlandbreichen zu beachten.

- Erweiterung des Konzeptes der weichen Ufer zu **eigendynamischen Aufweitungen und Seitenerosion** mit einer größeren Gesamtbreite (Richtung Hauptvorschlag bzw. Variante A) mit gewässertypischen Strukturen. Dabei erreicht man im Hauptvorschlag und bei der Variante A einen deutlich höheren Geschiebeeintrag, da im Vergleich zur Variante B anstatt einer maximalen Breite von 150 bis zu 200 m Sohlbreite angegeben wird. Es ist mit einer besseren Annäherung an das Leitbild zu rechnen (insbesondere in Kombination mit den Gewässervernetzungen). Mit der Verstärkung des lateralen Transports und der Geschiebeumlagerung in Kombination mit der Initiierung von Teilgewässersystemen verringert sich die Möglichkeit einer Rinnenbildung.

Der in der Variante B gewählte flussmorphologische Typ „Mäander“ entspricht aus Sicht des Gutachters nicht dem prozessgemäßen Flusstyp, selbst unter heutigen Randbedingungen. Auch im da Silva Diagramm (siehe auch WRS Bericht 9, S. 36) liegt die Sohle im Bereich Flachbett bis alternierende Bänke (siehe auch Natur). Bei den Varianten geht es umso mehr in Richtung alternierende Bänke bis Verzweigung, wobei natürlich Geschiebeinput wesentlich ist (gilt auch für 150 m Sohlbreite der Variante B). Ein typischer Mäanderverlauf wäre aus Sicht des Gutachters sowohl von h/d_m als auch B/h kaum zu erwarten (siehe auch Habersack & Smart, 1999). In Erweiterung des Hauptvorschlages sollten die Aufweitungen nicht vollständig gebaut werden, sondern Initialmaßnahmen gesetzt werden: Versetzung der Ufersicherungen außerhalb des Nebengewässersystems zur Begrenzung der Morphodynamik (bei Bedarf), Entfernung der Ufersicherungen, teilweise alternierende Initialaufweitungen, Anlage von Hinterrinnern, Seitenarmen, Anbindung des Nebengewässersystems mit geschiebetransportwirksamen Durchflüssen (Entwicklung zu Teilgewässersystem) unter Beachtung des feinkörnigen Untergrunds in den sohlmorphologisch aktiven Gewässerarmen.

- Bei entsprechender Planung der Initialmaßnahmen (Aufweitungen, Seitenerosion etc.) und stärkerer Beaufschlagung der Nebengewässersysteme müsste ein **„Bruch“ der be-**

download unter www.biologiezentrum.at

stehenden Linienführung angestrebt werden, sodass sich gewässertypische Strukturen (z.B. alternierende Bänke) einstellen können.

- **Wenn möglich Verzicht** auf **Sohlrampen** in Hinblick auf die Wirkung der eigendynamischen Aufweitungen und Seitenerosion, Sohlvergröberung und Entwicklung eines Teilgewässersystems. Die Initiierung von eigendynamischen Entwicklungen ist technischen Maßnahmen vorzuziehen. Querbauwerke wie Rampen werden nur dann als Lösung diskutiert, wenn im Zuge der Planung andere Varianten wie eigendynamische Aufweitungen (die derzeit als technisch gleichwertig angesehen werden) aus nachweisbaren Gründen ausscheiden oder wenn im Zuge einer phasenweisen Umsetzung aus dem Monitoring-Ergebnis sich das Erfordernis von Rampen ergibt.

- Bei den Rampen würde sich im Tittmoninger Becken teilweise ein höherer Oberwasserspiegel als zum Zeitpunkt um 1920 ergeben. Damit wäre eigentlich eine „Überkompensation" der Eintiefung erfolgt. Unmittelbar bei der Ausleitung in die Nebengewässersysteme ergäbe sich aus Sicht des Gutachters aufgrund des dort erhöhten Sohlgefälles damit eine gegenüber den gewässertypspezifischen Verhältnissen erhöhte Morphodynamik, die aber auch im daran anschließenden Bereich zu „alluvial plugs" führen könnte; insbesondere bei den vergleichsweise geringen Nebengewässerdurchflüssen. Bei Rampen ist deren Höhe auf das Mindestmaß zu reduzieren (niedriger als 2.8 m).

- Anstatt eines pendelnden/mäandrierenden Verlaufes **Anstreben des Gewässertyps „alternierende Bänke"** und langfristig (Verbesserung des Geschiebeeintrages) teilweise Ansätze zu Verzweigungen (ansatzweise Entwicklung in Richtung Leitbild).

- Um den gewünschten Projektserfolg der Sohlstabilisierung nachhaltig zu sichern, ist die **Erhöhung des Geschiebeeintrages** aus den flussaufwärtigen Strecken und dem Einzugsgebiet anzustreben (Sanierung des Geschiebehaushalts) und auch bei allen Projekten außerhalb des Tittmoninger Beckens zu berücksichtigen.

- Betreffend Hochwasserschutz tritt ohne Rampen eine spätere Ausuferung und damit flächige Überflutung auf, die aber bei extremen Hochwässern zu einer **stärkeren Retentionswirkung** beitragen kann. Dazu sind instationäre hydrodynamische Modellierungen erforderlich, die eine eventuelle Wellenverformung (Absenkung der Hochwasserabflussspitze und Laufzeitverzögerung) analysieren lassen.

- Betreffend Bauumsetzung sollte eine **adaptive Bauausführung** gewählt werden. Dies bedeutet, dass eine schrittweise Umsetzung der Maßnahmen erfolgt und die Erkenntnisse aus der Bauumsetzung selbst, aber insbesondere ein sinnvolles Monitoring, zur Optimierung und Detailplanung der Maßnahmen des folgenden Schrittes/Bauabschnittes führen (Weiterverfolgung des WRS-Konzepts).

- Für eine erfolgreiche Umsetzung, Erfolgskontrolle und Optimierung der Maßnahmen ist ein **interdisziplinäres Monitoring** sinnvoll, wo sowohl abiotische als auch biotische Untersuchungen notwendig sind.

- Grundsätzlich ist es wichtig, Maßnahmen auszuwählen und in der generellen Planung und Detailplanung zu optimieren, welche eine bestimmte **Flexibilität gegenüber Veränderungen** der Randbedingungen ermöglichen (auch hier Weiterverfolgung des WRS-Konzepts). Zum einen verändert sich im Lauf der Zeit der übergeordnete Geschiebehaushalt, was Konsequenzen in der Projektsstrecke hat. Bei langfristiger Erhöhung des Geschiebeinputs (wäre anzustreben) ergibt sich für den Hauptvorschlag das Potential verbesserter Sohlstrukturen und ggf. Handlungsbedarf bei den flächigen Sohlsicherungen (bzw. Einstellen der Erhaltungsarbeiten bei einer optimierten Sicherung entsprechend des Vorschlags in diesem Gutachten), bei Variante B ggf. Handlungsbedarf bei den Rampen (Reduktion der Höhen für den Hochwasserschutz). Der sukzessive Rampenrückbau bei anzustrebender langfristiger Erhöhung des Geschiebeeintrags ist bei der

download unter www.biologiezentrum.at

Planung als integraler Bestandteil mitzuberücksichtigen und darzustellen. Zum anderen ist eine Fixierung von Ober- und Unterwasserspiegel zu vermeiden.

- Bauarbeiten sollen so durchgeführt und geplant werden, dass eine **möglichst geringe Störung** der Schutzgüter (Fische, Vögel, usw.) erfolgt.
- Die Flächeninanspruchnahme von Schutzgütern bzw. von deren Lebensräume (FFH-Richtlinie und Vogelschutzrichtlinie) muss so erfolgen, dass **keine (mittelfristige) Verschlechterung eintritt** (Verschlechterungsverbot).

Fkm	Planungs-abschnitte	Bundesland	Raumordnungsverfahren für die Sanierung Untere Salzach Juli 2003			Salzach Umsetzungskonzept - Abschlussbericht April 2005		April 2009
0			Variante A	Variante B	Hauptvorschlag	Variante B	Hauptvorschlag	optimierter Hauptvorschlag
			Aufweitungslösung entspricht Variante 2	Rampenlösung entspricht Variante 2/3	Kombination entspricht Variante 2-2/3	Rampenlösung	Kombination	
8	Nonnreither Enge 8-22	Oberösterreich						
9								
10								
11						11-14 flächige Sohlsicherung	11-14 flächige Sohlsicherung	GSV + Aufweitung
12								
13								
14								
15								
16						16-18 flächige Sohlsicherung	16-18 flächige Sohlsicherung	GSV + Aufweitung
17								
18								
19								
20								
21							21.6-23. flächige Sohlsicherung	GSV + Aufweitung
22	Tittmoninger Becken 22-44		Aufweitung auf 160-180 tw. auf 200 m	Aufweitung auf 120 bzw. 150 m	Aufweitung auf 160-180 tw. auf 190 m			
23							23.2-25.4 Aufweitung	Aufweitung + GSV in Furten
24								
25							25.6-26.6 flächige Sohlsicherung	GSV + Aufweitung
26							26.8-29.2 Aufweitung	Aufweitung + GSV in Furten
27								
28								
29						29-30 flächige Sohlsicherung	29.4-30.6 flächige Sohlsicherung	GSV + Aufweitung
30							30.8-34.2 Aufweitung	Aufweitung + GSV in Furten
31								
32								
33				33.8 Rampe		33.8 Rampe		
34							34.4-35.6 flächige Sohlsicherung	GSV + Aufweitung
35						35.8-37.8 Aufweitung	35.8-37.8 Aufweitung	Aufweitung + GSV in Furten
36								
37						37.8-39.8 Aufweitung	37.8-39.8 Aufweitung	Aufweitung + GSV in Furten
38								
39				39.4 Rampe		39.4 Rampe		
40							40-42 flächige Sohlsicherung	GSV + Aufweitung
41								
42						42.2-44.6 Aufweitung	42.2-44.6 Aufweitung	Aufweitung + GSV in Furten
43								
44	Laufener Enge 44-49	Salzburg				44.8-45.4 flächige Sohlsicherung	44.8-45.4 flächige Sohlsicherung	
45								
46								
47								
48						48.6-49.4 flächige Sohlsicherung	48.6-49.4 flächige Sohlsicherung	
49	Freilassinger Becken 49,0-59,3		Aufweitung auf 160-180 tw. auf 200 m	Aufweitung auf 120 bzw. 150 m	Aufweitung auf 130-140 m	48.8-50.8 Aufweitung	48.8-50.8 Aufweitung	
						50.8-51.4 Mäanderbogen	50.8-51.4 Mäanderbogen	
50						bzw. Aufweitung	bzw. Aufweitung	
51								
52				Rampe	Rampe	51.9 Rampe	51.9 Rampe	
53						53-55 Mäanderbogen	53-55 Mäanderbogen	
54								
55				55.4 Rampe	55.4 Rampe	55.4 Rampe	55.4 Rampe	
56								
57						57.2-59.3 Aufweitung	57.2-59.3 Aufweitung	
58								
59								

Abbildung 21: Sanierungsvorschlag von Univ.-Prof. Dr. H. Habersack (Quelle: Gutachten Maßnahmen zur Verhinderung der Sohleintiefung...)

download unter www.biologiezentrum.at

3.6.4. ENTWURFSGRUNDSÄTZE FÜR DIE GENERELLE PLANUNG DER SALZACHSANIERUNG IM TITTMONINGER BECKEN UND DER NONNREITER ENGE (Flkm 44.0 bis Flkm 8.0)

Für die Ausschreibung der generellen Planung bzw. Detailplanung werden Planungsgrundsätze vorgeschlagen, welche von einem Gremium (z.B. Leitungsausschuss) während der Planung begleitet werden sollten. Diese zwischen dem Gutachter, den Experten der Wasserbauverwaltungen Bayerns und Österreichs sowie dem Oö. Umweltanwalt abgestimmten Grundsätze enthalten die neuesten Erkenntnisse und stehen in keiner Weise im Widerspruch zu den bisherigen Planungen ausgehend von der WRS. Die entsprechenden Textpassagen aus der WRS (Fachbericht "Wasserwirtschaftliche Planungs- und Bewertungsmethodik" sowie Variantenvorauswahl, Juli 2001, siehe Kapitel 2.4) sind hier in Schlagworten nochmals angeführt.

Die Planungsgrundsätze orientieren sich am ökologischen Leitbild der WRS mit „der natürlichen Flusslandschaft der Unteren Salzach vor Beginn der Korrektion um 1817“. Sie räumen damit der Dynamisierung und dem Prozessschutz Priorität ein; tragen den Anforderungen der WRRL mit der Erhaltung/Wiederherstellung des guten ökologischen Zustands Rechnung und dienen der Sicherung und Entwicklung von Schutzgütern in einem günstigen Erhaltungszustand im Sinne von NATURA 2000.

Entwurfsgrundsätze

Es ist auf Grundlage der bisher durchgeführten Untersuchungen und interdisziplinären Fachdiskussionen im Rahmen der WRS und späteren Planungen davon auszugehen, dass mit den nachfolgend angeführten Entwurfsgrundsätzen ein umweltverträgliches Einreichprojekt entwickelt werden kann, mit dem die Sohleintiefung an der Salzach nachhaltig gestoppt, der Hochwasserschutz unterstützt und der ökologische Zustand von Fluss und Aue verbessert werden:

(1) Die wasserbauliche Projektierung für die Salzachsanierung erfolgt integrativ unter Berücksichtigung hydraulischer, morphologischer und ökologischer Kriterien (betrifft Maßnahmen zu Sohl- und Ufersicherung, Ein- und Ausströmbereiche, etc.), vor allem unter Einbindung der betroffenen Dienststellen und der betroffenen Öffentlichkeit. WRS-Grundsatz: ganzheitliche Betrachtungsweise.

(2) Eine nachhaltige, dynamische Sohlstabilisierung wird mit Kombinationsmaßnahmen aus Verbesserung des Geschiebeinputs, Verringerung der Sohlbelastung, Reduktion des Energieliniengefälles im Rahmen der im bayerischen Raumordnungsverfahren genehmigten Varianten erzielt. Gemäß Leitbild und bestehenden Erfahrungen bzw. Untersuchungen soll flussmorphologisch ein Gewässertyp angestrebt werden, dessen Formen von alternierenden, dynamischen Kiesbänken bis hin zu Ansätzen zu Verzweigungen (Entwicklung eines Nebengewässersystems) reichen. Damit ist eine verstärkte eigendynamische Ufererosion im Haupt- und Nebengewässersystem anzustreben. Die Planung der Maßnahmen zielt auf einen „Bruch“ der Linienführung ab, sodass gewässertypische Strukturen (z.B. alternierende Bänke) entstehen können. Damit verbundene Maßnahmen werden nicht gegen die flussmorphologische Eigendynamik, sondern möglichst weitgehend in Übereinstimmung damit konzipiert. Dabei ist der Schutz gegen Sohldurchschlag von zentraler Bedeutung, da alle anderen mit einer stabilen Sohle verbundenen Planungsziele direkt davon abhängen. WRS-Grundsatz: wirksame Beseitigung der Sohldurchschlagsgefahr, Nutzung flusseigenen Umgestaltungspotentials, Strukturvielfalt von Ufer und Sohle sowie deren Dynamik, prognostizierbare Lösungsansätze.

download unter www.biologiezentrum.at

(3) Grundsätzlich sind Maßnahmen auszuwählen, welche eine möglichst große Flexibilität gegenüber Veränderungen der Randbedingungen ermöglichen (z.B. Anpassung an mögliche mittel- bis langfristige Änderungen des Geschiebeeintrags aus dem Einzugsgebiet, der Korngröße oder der Hydrologie; durch z.B. schrittweise Anpassung von Querbauwerken in späteren Entwicklungsstadien). WRS-Grundsatz: Anpassungsfähigkeit an geänderte Rahmenbedingungen, sohlmorphologisch robuste Lösungen.

(4) Als wichtiger, integrativer Teil der Sohlstabilisierung wird die Initiierung von Nebengewässersystemen vorgenommen, die schon ab Niederwasser einen Teilabfluss der Salzach abführen. Damit diese Nebengewässer wesentliche ökologische Aufgaben übernehmen können, ist ein ausreichender Durchfluss in diesen Gewässern vorzusehen (Teilabfluss). Bei niedrigen und häufig auftretenden Abflüssen wird eine möglichst hohe Wasserführung der Nebengewässer angestrebt. Bei höheren Wasserführungen sollen die Nebengewässer tatsächlich hydraulisch entlastend wirksam werden können und eigendynamische Entwicklungen zugelassen werden, womit gemäß morphologischem Leitbild durch Seitenerosion in der Salzach und den Nebengewässern Schotterbänke und Inseln entstehen können. Der Teilabfluss bei HQ1 soll daher deutlich mehr als 30 m^3/s betragen. Zusätzlich sollen die Nebengewässer – insbesondere bei Abflüssen über MQ – weitere Nebengewässer dotieren können. WRS-Grundsatz: Entwicklung Nebengewässersystem, nachhaltige Wirkung Nebengewässersystem, Auenvernetzung, Vorlanddynamik.

(5) Der laterale Geschiebetransport ist zu verstärken, da damit ein Teil der in Längsrichtung orientierten Transportenergie umgewandelt wird und von der Bilanz her ein nennenswerter Anteil vom Längs- in den Quertransport geht, wodurch eine Entlastung der Sohle resultiert.

(6) Die an der Salzach vorhandenen Potenziale für Uferrückbau und die Initiierung unterschiedlicher Nebengewässersysteme werden weitestgehend genutzt. WRS-Grundsatz: Strukturvielfalt von Ufer und Sohle sowie deren Dynamik; Auenvernetzung.

(7) Das Nutzen von eigendynamischen Entwicklungen ist technischen Maßnahmen vorzuziehen. Technische Sohlsicherungen sind auf ein Minimum zu reduzieren. Die Rollierungsstreifen aus der WRS sollen als ein Teillösungsansatz - insbesondere z.B. hinsichtlich der Steingrößen und der erforderlichen Ufersicherungsmaßnahmen - optimiert werden, sodass ggf. Korngrößen im Bereich der bestehenden Korngrößenverteilungen verwendet werden. WRS-Grundsatz: Nutzung flusseigenen Umgestaltungspotentials.

(8) Die Sohlstabilisierung wird im Sinne einer adaptiven Planung umgesetzt, wobei die nächsten Detailplanungen in Abhängigkeit von bis dahin vorliegenden Monitoring-Ergebnissen optimiert werden. WRS-Grundsatz: Umsetzung in Teilschritten (modularer Aufbau), Berücksichtigung Zeithorizont für die Systemanpassung, Nutzung flusseigenen Umgestaltungspotentials, kontrollierte Gewässerentwicklung auf Basis gezielter Beobachtung.

(9) Für Siedlungen und bedeutende Verkehrswege gilt: überall dort, wo derzeit ein Schutz vor einem 100-jährlichen Hochwasser gegeben ist, wird auch in Zukunft ein 100-jährlicher Hochwasserschutz gewährleistet sein. In Bereichen, wo derzeit noch kein Schutz vor einem 100-jährlichen Hochwasser besteht, wird dieser angestrebt; das bestehende Schutzniveau aber mindestens beibehalten. Die Ziele des Hochwasserschutzes werden durch Querschnittsaufweitungen (Uferrückbau) und eine verstärkte Beaufschlagung der Teilgewässersysteme sowie flächige Überflutungen der Aubereiche unterstützt. WRS-Grundsatz: Erhalt des Hochwasserschutzes für Siedlungs- und Verkehrsflächen, Verbesserung der Hochwasserabflussverhältnisse.

(10) Rechtzeitige Einbindung der betroffenen Grundstückseigentümer und der Öffentlichkeit in den Planungsprozess.

download unter www.biologiezentrum.at

3.7. Resolution für eine frei fließende Salzach

RESOLUTION

für eine frei fließende Salzach im Unterlauf

anlässlich eines Treffens von Natur- und Umweltschutzorganisationen aus Bayern, Oberösterreich und Salzburg am 23. Mai 2011

Die untere Salzach ist der letzte auf längerer Strecke ungestaute Voralpenfluss dieser Dimension in Bayern und Österreich. Die Bedeutung dessen kann gar nicht hoch genug eingeschätzt werden. Unsere Generation hat daher die Verpflichtung, diesen - von der Mündung aufwärts auf über 60 km Länge nicht durch naturferne Querbauwerke beeinträchtigten - Fluss zu erhalten und - wo nötig - in deutsch-österreichischer Zusammenarbeit zu renaturieren.

<u>Die Unterstützer der Resolution verlangen daher:</u>

- **Erhaltung der freien Fließstrecke der unteren Salzach – keine Wehranlagen und keine Rampen im Tittmoninger Becken**
- **Schaffung „weicher“ Ufer durch Uferrückbau und Verbreiterung des Flussbettes**
- **Ermöglichung lokaler Flussaufweitungen durch Eigendynamik der Salzach in größtmöglichem Umfang**
- **Erhöhung bzw. Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit der unteren Salzach und der Nebengewässer**

download unter www.biologiezentrum.at

Die TeilnehmerInnen an dem Treffen in Salzburg (23. Mai 2011) erinnern daran, dass die Salzburger Landesregierung bereits mit Beschluss vom 26. Juni 1995 festgelegt hat, dass die Arbeiten am Auenkonzept Salzburg-Nord nach der vorgelegten Variante „Wiederherstellen eines naturnäheren Zustandes“ fortzuführen sind. Aus der Beilage zu diesem Regierungsbeschluss ist ersichtlich, dass diese Variante keine Wasserkraftwerke einschließt. Eine solche wurde weder von der Salzburger Landesregierung, noch anlässlich einer Veranstaltung des Salzburger Landtages in Erwägung gezogen. Dieser Regierungsbeschluss bedeutet eine Bindungswirkung an die Vollziehung; d.h., dass sowohl in privatwirtschaftlicher Hinsicht als auch im hoheitlichen Bereich keine Maßnahmen gesetzt werden dürfen, die diesen Zielsetzungen widersprechen.

Die Landesbehörden sind somit in dieser Hinsicht bei der Durchführung eines naturschutzbehördlichen Verfahrens gebunden. Seitens der österreichischen Bundesregierung wurde dem Land Salzburg am 01.12.1999 diesbezüglich mitgeteilt: „Die Nutzung der Wasserkraft ist kein Aufgabenfeld der Bundeswasserbauverwaltung. Somit werden auch von ihr primär nur jene Lösungsvorschläge weiter in Betracht gezogen, die keine Wasserkraftwerke beinhalten.“

In weiterer Folge hat der Salzburger Landesrat Sepp Eisl am 25. Oktober 2000 nochmals festgehalten, dass die Errichtung von Wasserkraftwerken dem Regierungsbeschluss über die Sanierung der Antheringer Au und dem Natura 2000-Gebiet widerspricht und nicht im Interesse des Landes gelegen sei. Die Salzach ist der wesentliche Teil des nationalparkwürdigen Natura 2000-Gebietes in Salzburg, Oberösterreich und Bayern.

Außerhalb der Salzburger Landesgrenze sind die Sanierungs- und Renaturierungsvorgaben des rechtsverbindlichen Raumordnungsverfahrens von 2002 mit dem Hauptvorschlag der Variantenkombination A/B, nämlich Rampenlösung für Freilassinger Becken, Aufweitungslösung für Tittmoninger Becken – unter dem ökologischen Leitbild: weitestgehende Wiederherstellung des Flusses und seiner Auen vor der Korrektion ab 1820 – umzusetzen.

Wenn die bereits beschlossenen und bewilligten Aufweitungen und Sohlstabilisierungen nicht umgesetzt werden, ist mit erheblichen technischen Problemen im Seeton (Stichwort Sohldurchschlag) zu rechnen.

Der gemäß Wasserrahmenrichtlinie anzustrebende gute Zustand der Salzach kann mit einem Kraftwerk nicht erreicht werden. Der nicht nennenswerte Beitrag etwaiger Kraftwerke für die Energiebilanz steht – auch vor dem Hintergrund der Klimadiskussion – in einem krassen Missverhältnis zu der mit Kraftwerksanlagen verbundenen, dauerhaften Beeinträchtigung (oder gar Zerstörung!) des Fluss- und Auenlebensraumes.

download unter www.biologiezentrum.at

3.8. Aktuelle Planungen Tittmoninger Becken

Die Intervention der Naturschutzverbände und der Umweltanwaltschaften Salzburgs und Oberösterreichs (aufbauend auf das Gutachten von Univ.-Prof. Dr. Helmut Habersack) wurde auch von Dienststellen beim Amt der Oö. Landesregierung unterstützt. So beschloss die Ständige Gewässerkommission im April 2009 für das Tittmoninger Becken und die Nonnreiter Enge eine Planungsausschreibung zu beginnen, und zwar für alle raumgeordneten Varianten unter Berücksichtigung einer Eventualposition zur optionalen Energieerzeugung.

3.8.1. Sitzung der Ständigen Gewässerkommission vom April 2009

Ständige Gewässerkommission nach dem Regensburger Vertrag

Niederschrift

über das Ergebnis der
19. Sitzung der Ständigen Gewässerkommission
nach dem Regensburger Vertrag
am 22./23. April 2009 in Frauenwörth/Chiemsee

Die Sitzung wurde von Herrn Dr. Fritz Holzwarth, Ministerialdirigent im Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, geleitet.

Die nachstehend angeführten Delegierten der Vertragsstaaten haben daran teilgenommen:

download unter www.biologiezentrum.at

Zu Punkt 15. Salzach weiterer Projektverlauf

- Die Kommission nimmt den Bericht zustimmend zur Kenntnis.

- Die Kommission ersucht die auf beiden Seiten befassten Dienststellen, die Umsetzung der Maßnahmen zur Sanierung der Unteren Salzach im **Freilassinger Becken und Laufener Enge** weiter nachdrücklich voranzutreiben (BE).

- Die Kommission ersucht, die Erstellung von Ausschreibungsunterlagen zur Genehmigungsplanung im **Tittmoninger Becken** und in der **Nonnreiter Enge** unter den Bedingungen der raumgeordneten Varianten unter Berücksichtigung einer Eventualposition zur optionalen Energienutzung zu beginnen. Die notwendigen Gespräche der Dienststellen der Wasserbauverwaltungen beider Seiten sollen mit den außerhalb des Wasserrechts zuständigen Behörden (z.B. Naturschutzfachstellen) umgehend geführt und bis Juli 2009 abgeschlossen werden. Die Ausschreibung sollte bis spätestens Ende September 2009 veröffentlicht werden. Eine staatliche Trägerschaft im Hinblick auf die Energienutzung ist nicht angedacht (BE).

- Die Kommission ersucht darüber hinaus weiterhin um laufende Information über den Fortschritt des gesamten Vorhabens.

download unter www.biologiezentrum.at

3.8.2. Variantenuntersuchung, Variantenoptimierung und Variantenbewertung für das Tittmoninger Becken

Die Republik Österreich und der Freistaat Bayern haben aufbauend auf den vorliegenden Maßnahmenvarianten zur Sohlstabilisierung der Salzach im Tittmoninger Becken und in der Nonnreiter Enge im Jahr 2009 eine Variantenuntersuchung und -optimierung europaweit ausgeschrieben.

Den Zuschlag erhielt die Arbeitsgemeinschaft "Mensch und Natur – Salzach im Gleichgewicht II" unter Mitwirkung der Büros SKI, Revital, Zauner, Schuardt. Zusätzlich wurde ein Expertenteam mit Manfred Fuchs (ehem. ANL) und Michael Hengl (BAW) dem Planungsteam beratend beigestellt.

Der Planungsabschnitt erstreckt sich von Flkm 8,0 bis Flkm 45,4; es umfasst somit das Tittmoninger Becken und die Nonnreiter Enge. In dieser Untersuchung stehen folgende Varianten zur Diskussion:

- Variante A: Die Sohlstabilisierung im Tittmoninger Becken erfolgt im Wesentlichen durch eine Verbreiterung der Salzach in Verbindung mit einzelnen Sohlfixierungen. In der Nonnreiter Enge erfolgt die Stabilisierung der Sohle mit Hilfe von Sohlfixierungen.
- Variante B: Die Sohlstabilisierung im Tittmoninger Becken erfolgt durch Gefällskonzentration in Verbindung mit Sohlaufweitungen. Die Stabilisierung der Sohle in der Nonnreiter Enge erfolgt analog zur Variante A.
- Variante GKW: Die vorliegende Planung der Grenzkraftwerke GmbH. ist gekoppelt an die Variante B des ROV. An den beiden Rampenstandorten im Tittmoninger Becken ist jeweils ein so genanntes Fließgewässerkraftwerk vorgesehen. Zudem ist etwa auf der Höhe von Tittmoning ein dritter Standort für ein Kraftwerk geplant.
- Variante BKS: Die vorliegende Planung der Bürgerkraftwerke Salzach GmbH + Co. KG ist ebenfalls gekoppelt an die Variante B des ROV. An den beiden Rampenstandorten im Tittmoninger Becken ist jeweils ein Wasserkraftwerk vorgesehen.

Vorgehensweise:

In einer ersten Phase werden vom Planungsteam mit Unterstützung des Expertenteams die Varianten aus dem Raumordnungsverfahren optimiert. Zeitgleich wurde ein Bewertungssystem entwickelt, welches sich über Ziele und zugehörige Kriterien definiert, entwickelt.

Als wesentliche Bausteine für die Bewertung wurde eine Variantenbeschreibung erstellt und aufbauend auf den Zielen und zugehörigen Kriterien eine Nutzwertanalyse durchgeführt. Die Ziele und Kriterien entsprechen großteils jenen, die bereits in der Bewertung der WRS angewendet wurden.

Im Zuge der Nutzwertanalyse wurden auch K.o.-Kriterien definiert, bei deren Nicht-Einhaltung eine Sanierungsvariante auszuscheiden ist. Zusätzlich soll im Vorfeld abgeschätzt werden, ob die vorliegenden Varianten den europarechtlichen Anforderungen entspricht (vgl. dazu Kapitel Bewertung der Naturflussvariante / Nutzwertanalyse).

Als Ergebnis werden vom Auftraggeber Projektsunterlagen als Entscheidungsgrundlage erwartet, wobei die Kosten für die öffentliche Hand ein wesentliches Entscheidungskriterium darstellen. Wie und von wem schlussendlich entschieden wird, entzieht sich der Kenntnis der Oö. Umweltanwaltschaft.

download unter www.biologiezentrum.at

Im Frühjahr 2012 wurde bereits ein erster Bewertungsdurchgang vom Planungsteam durchgeführt, wobei die Variante A am besten beurteilt wurde, gefolgt von Variante B. Das Schlusslicht bildete die Variante der Grenzkraftwerke. Eine grobe Kostenschätzung für Variante A und Variante B liegt ebenfalls bereits vor.

Zeitgleich wurde im Auftrag der Oö. Umweltanwaltschaft in Zusammenarbeit mit dem Büro Mayr&Sattler OG (Ingenieurbüro für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft) gemeinsam mit dem Technischen Büro für Biologie Dr. Josef Eisner die Machbarkeitsstudie NATURFLUSS Untere Salzach erstellt.

3.8.3. Sanierung Untere Salzach, Machbarkeit der Naturflussvariante

Mitgeteilt per E-Mail am 14.08.2012 von Herrn DI Reinhard Schaufler

Sehr geehrte Herren,

Das erweiterte Auftraggebergremium hat in seiner Besprechung am 23. Juli 2012 entschieden, die Naturflussvariante des OÖ Landesumweltanwaltes als weitere Variante in die Variantenuntersuchung aufzunehmen. Nach der grundsätzlichen Machbarkeit bedarf sie aber noch einer weiteren Bearbeitung, um diese Variante gleich wie die anderen bewerten zu können. Dafür wurde ein Zeitraum von 6 Monaten angeschätzt. Der 2. Bewertungsdurchgang soll daher dann gemeinsam Anfang 2013 erfolgen.

Mit freundlichen Grüßen,
Reinhard Schaufler

download unter www.biologiezentrum.at

4. Naturflussvariante

4.1. Einleitung

Der Obere Lech, der Tagliamento und **die Untere Salzach** – die drei letzten längeren **Fließgewässerabschnitte** am Rand der Alpen... - was unterscheidet die ersten beiden vom Letztgenannten?

Der Obere Lech und der Tagliamento konnten zumindest abschnittsweise ihren ursprünglichen Verlauf beibehalten, die Salzach wurde im 19. Jahrhundert zum Zwecke der Schifffahrt und der Grenzziehung begradigt, reguliert und auf einen 100 m schmalen Kanal eingeengt. Seither befindet sich - wie viele Fließgewässer in Österreich auch - diese 60 km lange Strecke der Salzach in einem Eintiefungsprozess.

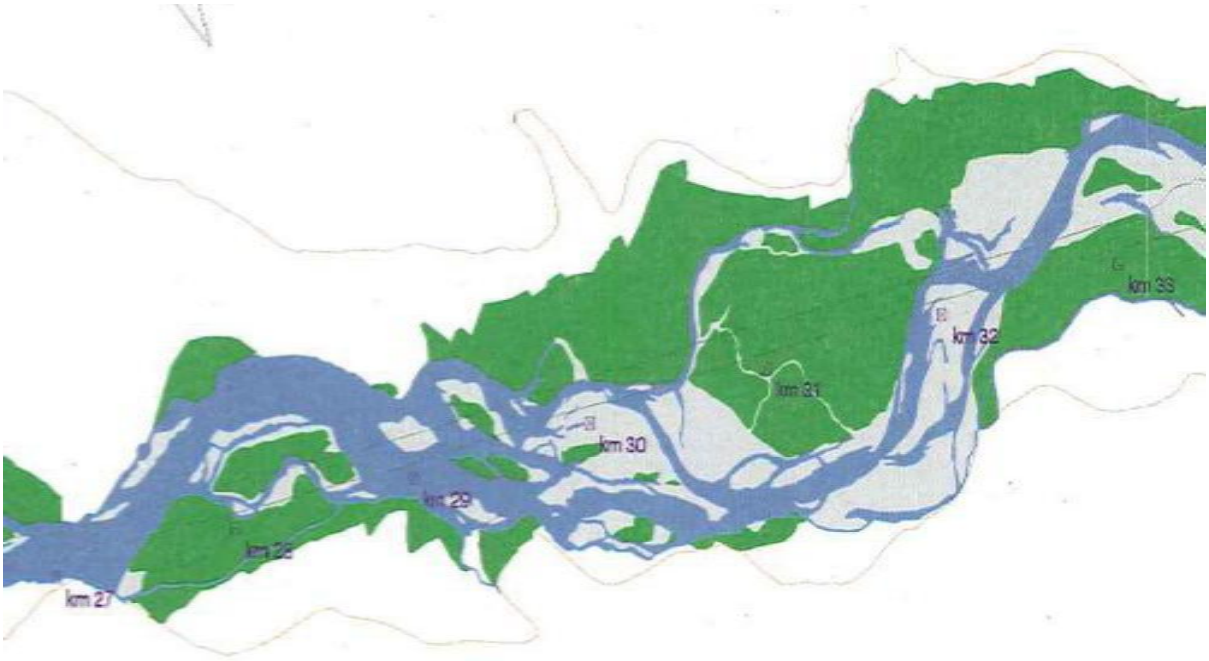


Abbildung 22: Salzach um 1817 im Bereich Tittmoninger Becken (Quelle: WRS)

Die Tiefenerosion, die infolge dieser Regulierungsmaßnahmen bewusst initiiert worden war, führte zu einem Einschneiden der Flusssohle in den kiesigen Untergrund, welches nun das Ausmaß von bis zu 4 m im Bereich unterhalb der Saalachmündung erreicht hat.

Eine Verlangsamung dieser Eintiefungstendenz zeichnet sich nicht ab. Es ist - ganz im Gegenteil - durch die besonderen Gegebenheiten des Flussuntergrundes eine massive Beschleunigung der Eintiefung zu beobachten, wie vor allem jüngste Sohlaufnahmen nach dem 100-jährlichen Hochwasser 2002 an der Salzach belegen.

download unter www.biologiezentrum.at

Während in Bezug auf Wasserqualität (chemischer Zustand) an den heimischen Fließgewässern erhebliche Erfolge erzielt wurden, stellen naturnahe Fließgewässer mit intakten Auwäldern nach wie vor und zunehmend die am meisten bedrohten Lebensräume dar,

- da ihr Feststoffhaushalt durch Nutzungen, wie Kraftwerke, Geschiebesperren und Uferverbauungen dauerhaft gestört ist und
- mehr oder weniger natürliche Attribute – wie Buhnen, kleine Nebenarme, (temporäre) Kiesinsel und randlicher (oft sportlich schmaler) Bewuchs – lediglich die enormen Defizite in der Morphologie kaschieren.

An der Salzach liegt im Tittmoninger Becken wohl eine Jahrhundertchance vor, ein Sohlstabilisierungsprojekt in großem Ausmaß durch einen Gewässerrückbau durchzuführen. Zusätzlich sollte eine verstärkte Geschiebezufuhr aus dem Oberlauf und den Seitenzubringern gewährleistet werden.

In den letzten Jahren wurden u.a. an Mur und Drau großflächige Maßnahmen zur Stabilisierung der Flusssohle umgesetzt. Es handelte sich dabei um die Schaffung von Nebengerinnen und Aufweitungen sowie die Anbindung von Alt- und Totarmen für bis zu ca. 3-4 km lange Projektgebiete. Kern nahezu jedes hier durchgeführten Projekts war das Problem der Sohlstabilität bzw. das Stoppen eines Eintiefungstrends. Die Ergebnisse des flussmorphologischen Monitorings zeigen, dass die Entwicklung in die richtige Richtung geht. Das Hauptproblem bei der Umsetzung war dabei die Flächenverfügbarkeit. Als weiterer Schritt wird an Mur und Drau nun verstärkt die Zufuhr von Geschiebe aus dem Oberlauf in Angriff genommen. Diese beiden Flüsse werden deswegen speziell genannt, da die Mayr&Sattler OG an diesen Flüssen seit mehr als einem Jahrzehnt wissenschaftlich (universitäre Assistenztätigkeit vor Unternehmensgründung) und planerisch tätig ist.

Abbildung 23: Nebenarmentwicklung Drau/Kleblach-Lind (Quelle: Amt der Kärntner LR)

Die Oö. Umweltanwaltschaft beauftragte das Büro Mayr&Sattler OG (Ingenieurbüro für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft) gemeinsam mit dem Technischen Büro für Biologie Dr. Josef Eisner mit der Erstellung der Machbarkeitsstudie NATURFLUSSVARIANTE für das Tittmoninger Becken (Salzach Flkm 22,00 bis Flkm 42.20).

download unter www.biologiezentrum.at

4.2. Machbarkeitsstudie Naturflussvariante – Wasserbauliches Umsetzungskonzept (Tittmoninger Becken)

4.2.1. Zielvorgaben

Die Ziele und der räumliche Umfang der Bearbeitung wurden aufbauend auf das Vorprojekt „Wasserbauliches Aufweitungskonzept – Tittmoninger Becken – Salzach Flkm 27.00 bis 38.00 – Flussauf der Tittmoninger Brücke“ festgelegt.

Ziel des Projekts ist als erster Schritt die Erstellung einer wasserbaulichen Überprüfung der Umsetzbarkeit eines Aufweitungskonzepts für die Untere Salzach im Bereich des Tittmoninger Beckens. Das Projekt stellt die Erweiterung der bestehenden Varianten zur Herstellung der Sohlstabilität und zur Verbesserung des Gewässerzustandes gemäß Vorgaben des WRG und der WRRL dar. Der Kern-Bearbeitungsbereich verläuft vom Anfang des Tittmoninger Beckens bei ca. Flkm 43,00 bis zum Beginn der „Nonnreiter Enge“ (Ende der Tittmoninger Au) etwa bei Flkm 22.40. Dieser Bereich umfasst für die Aufweitungen damit eine Länge von rund 21 km. Der Salzachabschnitt Oberösterreich/Bayern hat eine Länge von rund 16 km, der Salzachabschnitt Salzburg/Bayern hat eine Länge von rund 4 km.

Weiters werden die Bereich Nonnreiter Enge (Oberösterreich/Bayern) und Laufener Enge (Salzburg/Bayern) bezogen auf die Eintiefungsproblematik bewertet.

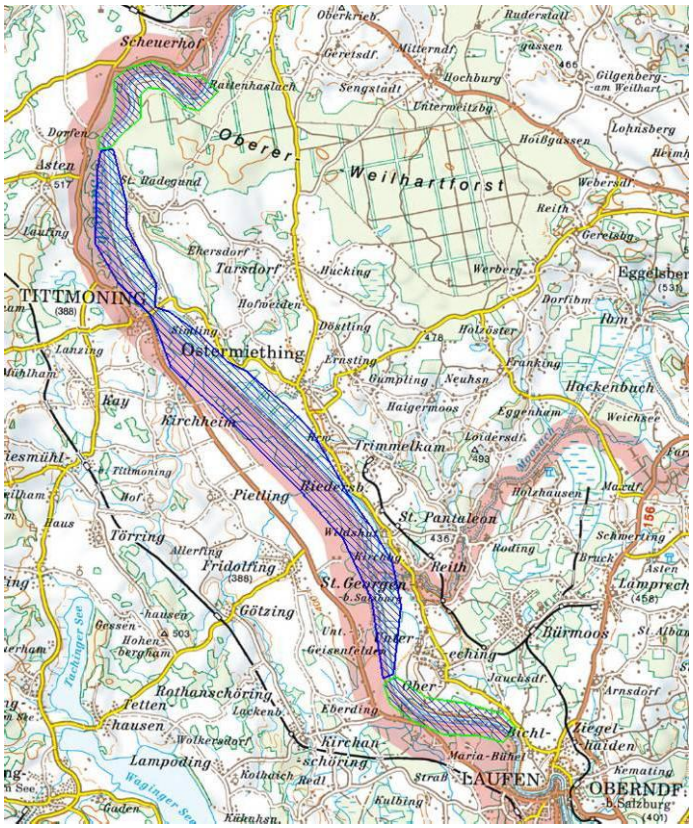


Abbildung 24: Bearbeitungsbereich

Das Projekt stellt die Weiterentwicklung der Sanierungsvariante A (Aufweitungsvariante) auf der Basis zusätzlich zur Verfügung stehender (Annahme) Entwicklungsflächen dar.

download unter www.biologiezentrum.at

Als wesentliches Ziel ist die Aussage zu treffen, ob eine Sanierung der Unteren Salzach ohne Querbauwerke prinzipiell möglich ist bzw. welche Maßnahmenkonzepte zur Zielerreichung heranzuziehen wären. Es werden entsprechende Nachweise der Veränderungen der Spiegellagen, der Fließgeschwindigkeiten, der Sohlbelastungen, der Transportkapazitäten und der Wirtschaftlichkeit geführt.

Ziel einer zeitgemäßen Planung im Flussbau gemäß WRG bzw. den WRRL der EU ist - neben rein schutzwasserwirtschaftlichen Vorgaben - die Erreichung und Erhaltung eines guten ökologischen Zustands der Oberflächengewässer, wie auch der Naturschutzgüter (FFH-RL, Vogelschutz-RL) in Natura 2000-Gebieten. Querwerke, Uferverbauungen und Geschiebeentnahmen im Ober- und Mittellauf der Salzach bewirken ein andauerndes Feststoffdefizit; die massive Regulierung verursacht eine Maximierung des Feststoffaustrags und aus beidem resultiert eine massive Eintiefungstendenz der Unteren Salzach. Durch die minimale Kiesüberdeckung und anstehende Feinsedimentschichten im Untergrund besteht akuter Sanierungsbedarf.

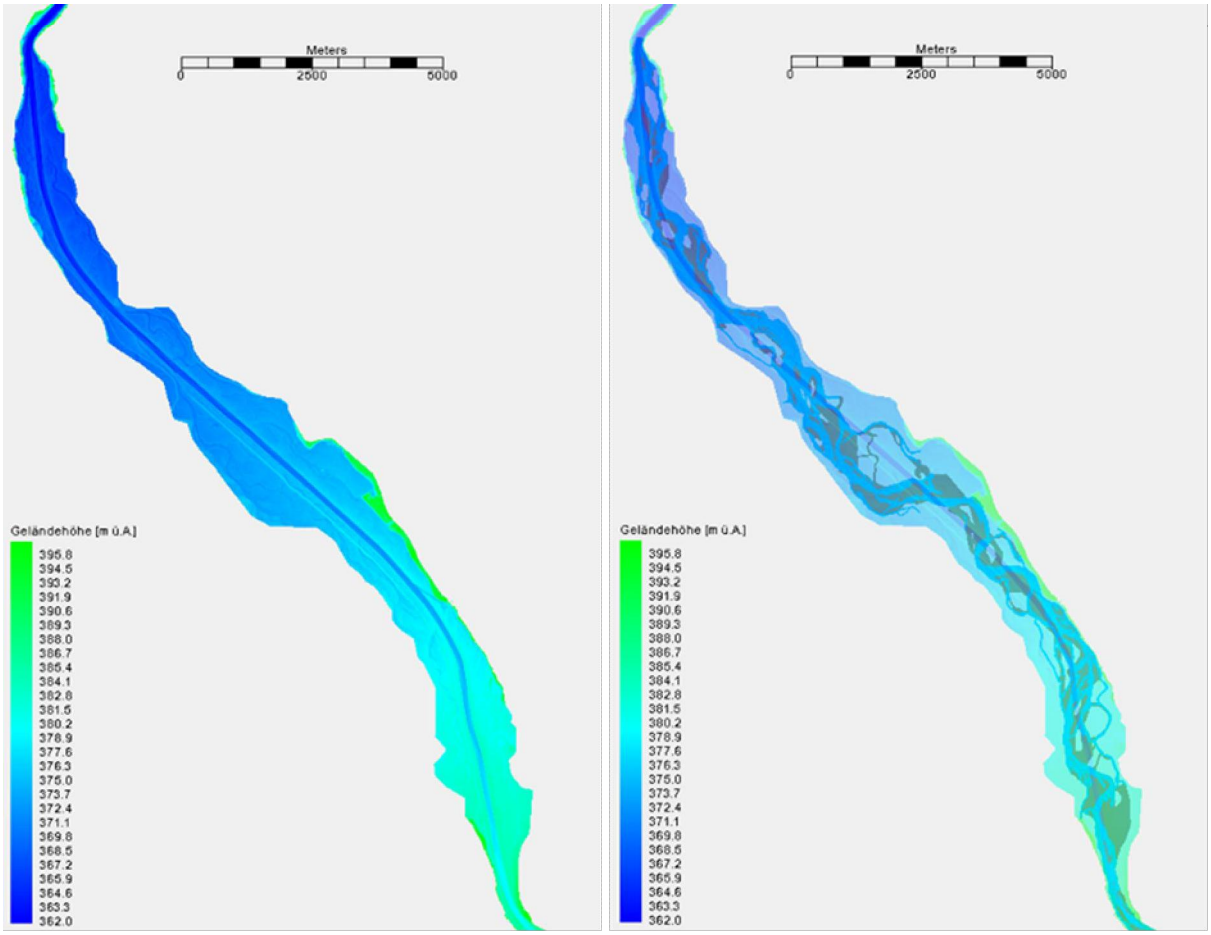


Abbildung 25: IST-Zustand (L) und Überlagerung des IST-Zustands mit dem Zustand 1817 (R)

Aktuell stellt die Salzach im Tittmoninger Becken einen kanalartigen, gestreckten und auf Transportkapazität optimierten Fluss dar, der mit Problemen der Sohlstabilität und der Sohldurchschlagsgefahr zu schaffen hat. Abbildung 25 stellt den Ist-Zustand und den Zustand vor Regulierung überlagert dar. Der Umfang der Veränderungen durch die Regulierung ist daraus klar zu erkennen. In Abbildung 26 ist die Entwicklung der Sohllagen seit der Regulierung dargestellt. Entlang der Salzach befinden sich Gewässerabschnitte mit hoher Eintiefungstendenz. Ursachen dafür sind Maßnahmen im Einzugsgebiet (Bau von Speichern und Wildbachsperren), Regulierungsmaßnahmen (Querwerke) und Wasserkraftwerke an der Oberen Salzach sowie die Geschiebeentnahme an Zubringern (z.B. Saalach).

download unter www.biologiezentrum.at

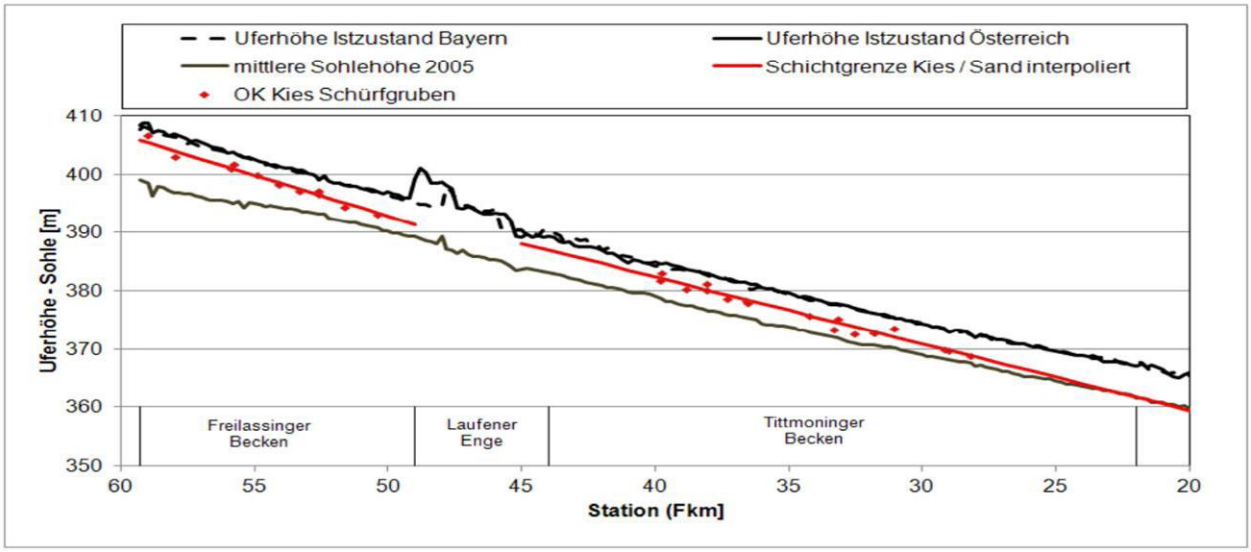


Abbildung 26: Ableitung der Sohllagenveränderung (Quelle: SKI)

4.2.2. Planungsvorgaben und Leitbild

In der Wasserwirtschaftlichen Rahmenuntersuchung Salzach (WRS) vom Jahr 1990 von der Ständigen Gewässerkommission nach dem Regensburger Vertrag wurde die Flusslandschaft „Untere Salzach“ nach Kartenaufnahmen aus dem Jahr 1817 als ökologisches Leitbild definiert und ein Sanierungskonzept festgelegt.

Eine Kernforderung aus wissenschaftlicher Sicht (H. Habersack, M. Hengl, 2009) lautet: **Das Nutzen von eigendynamischen Entwicklungen ist technischen Maßnahmen vorzuziehen.**

Auf Grundlage der bisher durchgeführter Untersuchungen, interdisziplinärer Fachdiskussionen im Rahmen der WRS, späterer Planungen und auf Basis mittlerweile gewonnener Erfahrungen wurden folgende Grundsätze und Limitierungen für die Planung vereinbart:

- Vermeidung von Querbauwerken (Rampen) bzw. Kontinuumsunterbrechungen (ökologisch/sedimentologisch),

- überwiegend rechtsufrige (auf oö. Seite) Maßnahmenplanung wegen der zu erwartenden Widerstände bzw. Einschränkungen (eigentumsrechtlich, forstrechtlich) auf bayrischer Seite und der daraus resultierenden eingeschränkten Raumverfügbarkeit,

- eine Maßnahmenplanung, welche sich näher am visionären Leitbild (1817) als am operationalen Leitbild der bisherigen Planungsvarianten orientiert und die Entwicklungsziele gemäß WWRL, FFH-RL und Vogelschutz-RL berücksichtigt.

Das zu erarbeitende Maßnahmenkonzept musste überdies folgenden - von der Wasserbauverwaltung vorgegebenen - Kriterien entsprechen, um als machbar zu gelten: Risiken von Sohldurchschlägen, langzeitliche Sohlstabilität und Vorhersehbarkeit der Sohlentwicklung, Risiken gegenüber unkontrollierten Laufverlagerungen sowie das Einfordern von Schutzmaßnahmen.

download unter www.biologiezentrum.at

4.2.3. Kernelemente des Maßnahmenkonzepts

Unter Berücksichtigung der Grundregeln zur Herstellung einer Sohlstabilität (siehe HABERSACK, H. 2011) wurden folgende Kernelemente im Maßnahmenkonzept umgesetzt:

- Systementkoppelungselemente zur Vermeidung von negativen Auswirkungen flussauf und flussab der Maßnahmenstrecke (Energieumwandlungselemente)
- Änderung des Sedimentregimes - aktive Sohlanhebung (bis 1,2 m durch seitlichen Eintrag aufgrund einer Sohlverbreiterung von 100 auf 140 m); Herstellung der Sohlstabiliät / Vorwegnahme einer Entwicklung (Kriterienbedingung) und somit zusätzliche Sicherheit und "Vorsprung" für den Fluss
- Eigendynamische Prozesse und Bereitstellung von selbsttätiger Seitenerosionspotenzialen (selbsttätige Sohlaufweitung von 140 auf 180 m, Umlagerungen)
- Erhöhung des Sohlwiderstands; Minimierung der Sohlschubspannung und Reduktion des Energieliniengefälles: 7 Nebenarmsysteme (650 bis 1200 m, ca. 30 % Abflussanteil) – granulometrische Sohlvergröberung (9 Abschnitte a 250 bis 350 lfm) – Stabilisierung von Stützstellen (Kriterienbedingung)
- Aktivierung und Einbeziehung von bestehenden Nebengewässersystemen; Entfernung von Barrieren und Herstellung einer Auendynamik (Kiesbänke, weiche Au als Mangelhabitate)
- Flankierende Maßnahmen – zurückversetzte Ufersicherungen (Kriterienbedingung), leicht adaptierbare Einlaufregulation zu den Nebenarmen

Bei Umsetzung zusätzlicher Nebenarmsysteme sind Reduktionen bei den eingeforderten Sicherheiten und zusätzliche Ökologisierungsmaßnahmen im Vorlandbereich jederzeit möglich. Das System ist einfach und kostengünstig auf geänderte Rahmenbedingungen hin adaptierbar.

4.2.4. Methodik

Als günstigere und bewährte Alternative zu physikalischen Modellen bietet sich als Analyse-Instrument ein numerisches 2D-Hydraulikmodell an. Zur weiterführenden Analyse wurde die von Mayr&Sattler OG entwickelte Analysemethodik ERO-SED (SATTLER, S. & MAYR, P. (2008) angewandt, die Rückschlüsse auf die zu erwartende Morphologieentwicklung und die Veränderungen des Feststoffhaushalts aufgrund baulicher Veränderungen ermöglicht.

Diese Bearbeitungsmethodik basiert auf 2D-Hydraulikberechnungen und ist prinzipiell modellunabhängig. Für die Ermittlung des sohlmorphologischen Gleichgewichtsgefälles (HENGL, M.; STEPHAN, U. (2008)) wurde der Transportansatz von Smart / Jäggi (1983) verwendet, da dieser durch Rückrechnungen den aktuellen Geschiebehaushalt von den zur Auswahl stehenden Ansätzen am besten wiedergibt.

Untersucht wurden Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen, die Sohlbelastungen, die Transportkapazitäten sowie die mittleren jährlichen Transportfrachten.

download unter www.biologiezentrum.at

4.2.5. Maßnahmenplanung

Die **Naturflussvariante** besteht im Wesentlichen aus folgenden **Maßnahmen**:

1. Aktive Sohlanhebung und Sohlverbreiterung (Bogeninitiierung)
   - aktive Anhebung der Sohle um Ø etwa 1 - 1,2 m
   - Aufweitung aktiv auf ca. B=140 m / erwartete Entwicklung auf Ø ca. B=180 m
2. Nebenarmsysteme
   - 7 Nebenarmsysteme zwischen L=600 bis L=1650 m, Abflussanteil 30 – 40 %
   - eigendynamische Prozesse
   - Gleichgewichtszustand über Breiten- und Gefälleentwicklung
   - Anpassungsfähigkeit über große Bandbreite möglicher Veränderungen ohne Eingriff
3. Aktivierung und Einbeziehung von bestehenden Nebengewässersystemen
   - frühere Ausuferungen in die Au reduzieren die Sohlbelastungen
   - Wiederherstellung funktionsfähiger Aubereiche (weiche Au)
4. Stützstellen (Erosionsbasis)
5. Granulometrische Sohlvergröberung (9 Abschnitte mit jeweils etwa 250 m Länge)
   - Gewährleistung der Sicherheit der Sohlstabilität
6. Lokale Sicherungen und flankierende Maßnahmen
   - Entwicklungslimitierung (einfache Steuerungsmöglichkeit)
   - zurückversetzte Buhnen limitieren die Laufentwicklung
7. Systementkoppelung im Übergangsbereich von der Laufener Enge ins Tittmoninger Becken

Die Naturflussvariante kann auf bayrischer Seite um weitere Nebenarmsysteme erweitert werden (Naturflussvariante beschränkt sich derzeit schwerpunktmäßig auf die österreichische Seite), vergleiche dazu das Leitbild (Salzach um 1817).

Weitere Nebenarme würden die unter Maßnahme 5 geführten Abschnitte der granulometrischen Sohlvergröberung ersetzen.

download unter www.biologiezentrum.at

a) Maßnahmenplanung im Tittmoninger Becken – gemäß Machbarkeitsstudie

von der Laufener Enge bis St. Georgen:

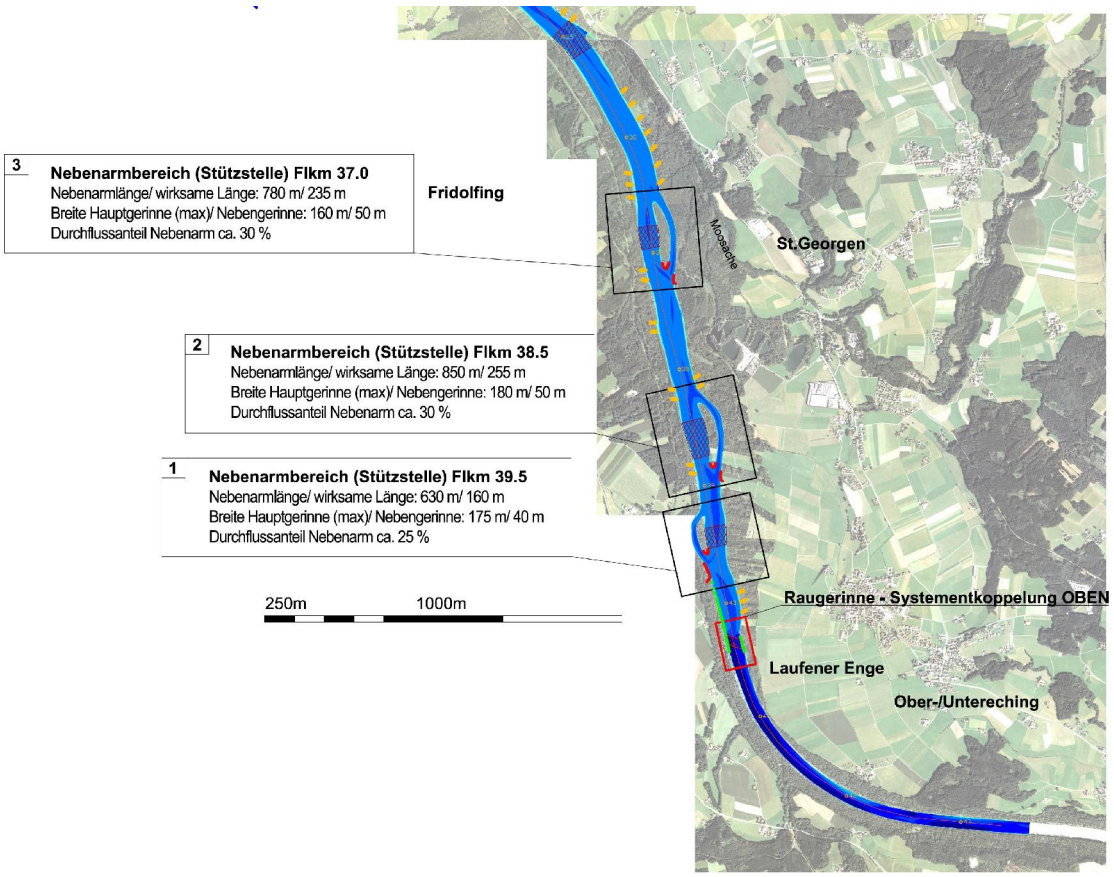


Abbildung 27: Maßnahmenplanung im oberen Drittel (Quelle: Büro Mayr&Sattler OG)

von St. Georgen bis Ostermiething:

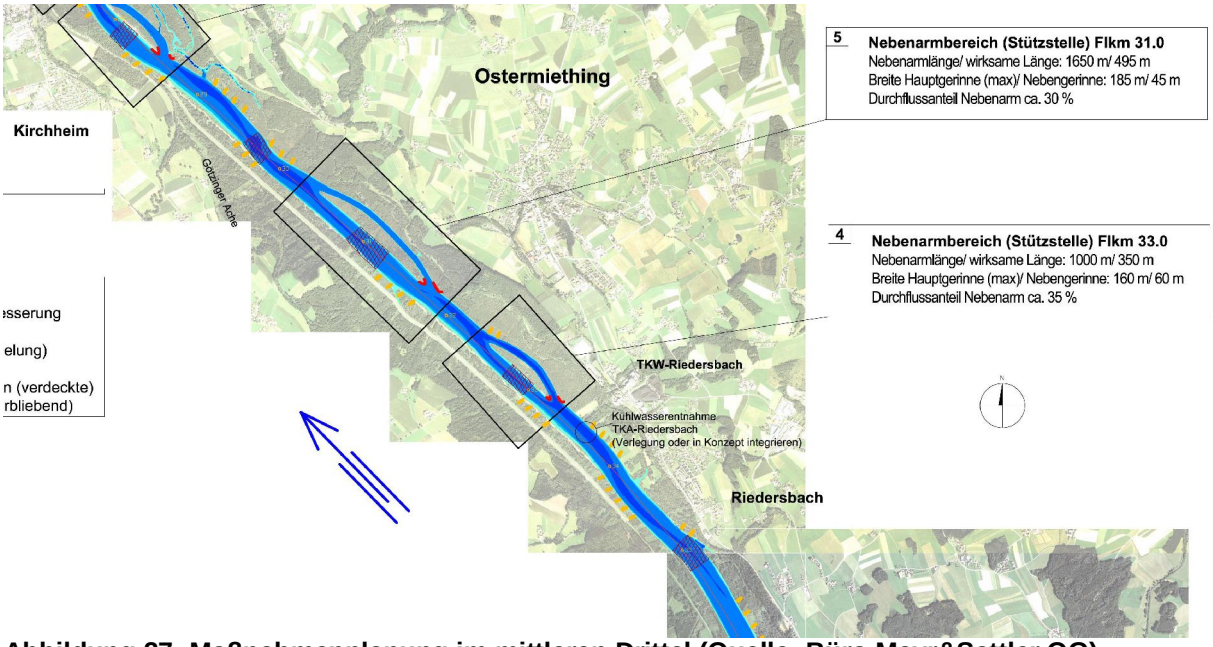


Abbildung 27: Maßnahmenplanung im mittleren Drittel (Quelle: Büro Mayr&Sattler OG)

download unter www.biologiezentrum.at

von Ostermiething bis Nonnreiter Enge:

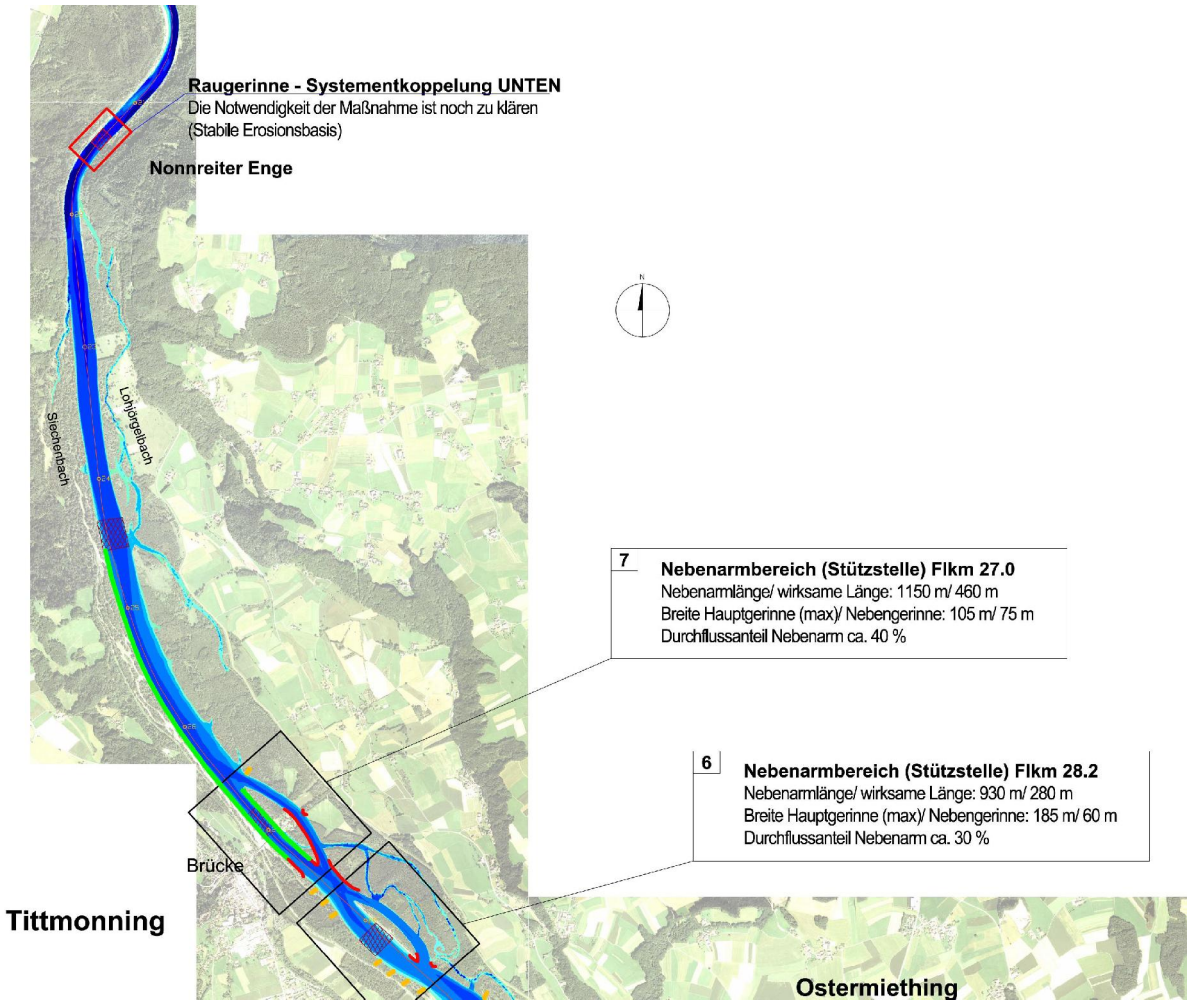


Abbildung 28: Maßnahmenplanung im unteren Drittel (Quelle: Büro Mayr&Sattler OG)

download unter www.biologiezentrum.at

b) Maßnahmenplanung im Längenschnitt

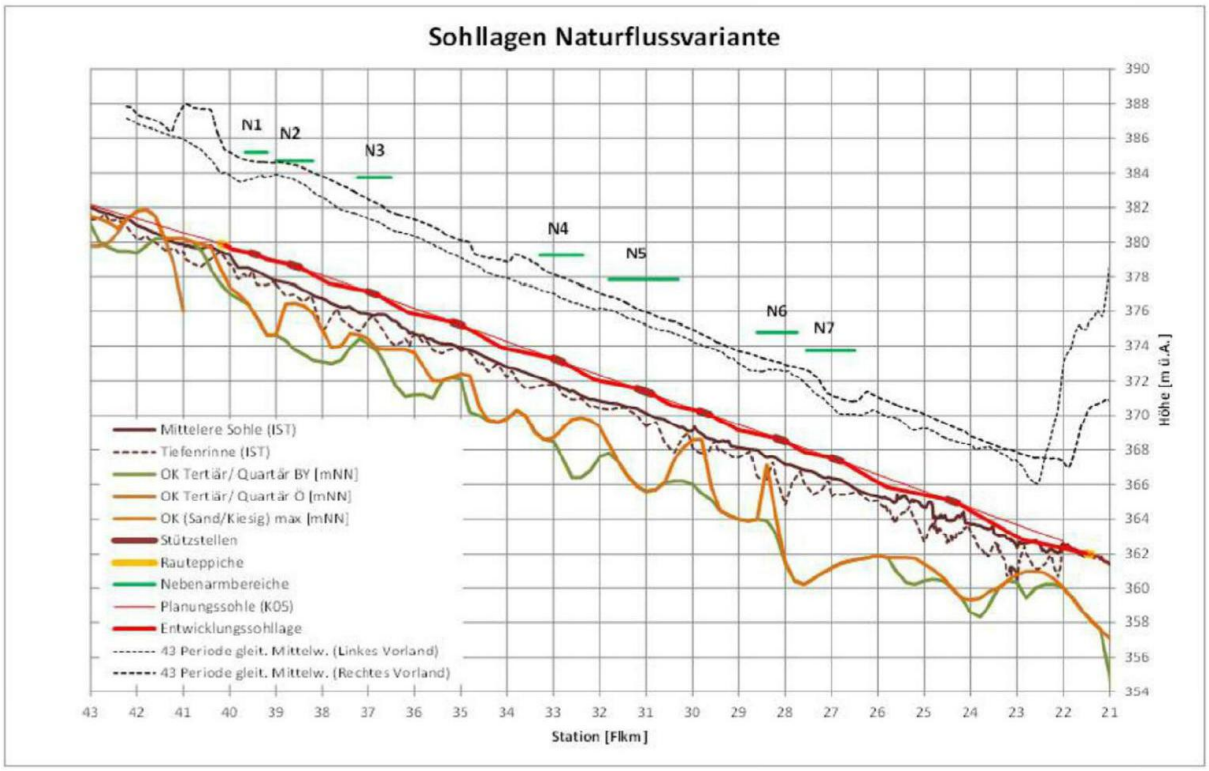


Abbildung 29: Maßnahmenplanung, dargest. im Längenschnitt (Quelle: Büro Mayr&Sattler OG)

c) Schematische Darstellung im Querschnitt

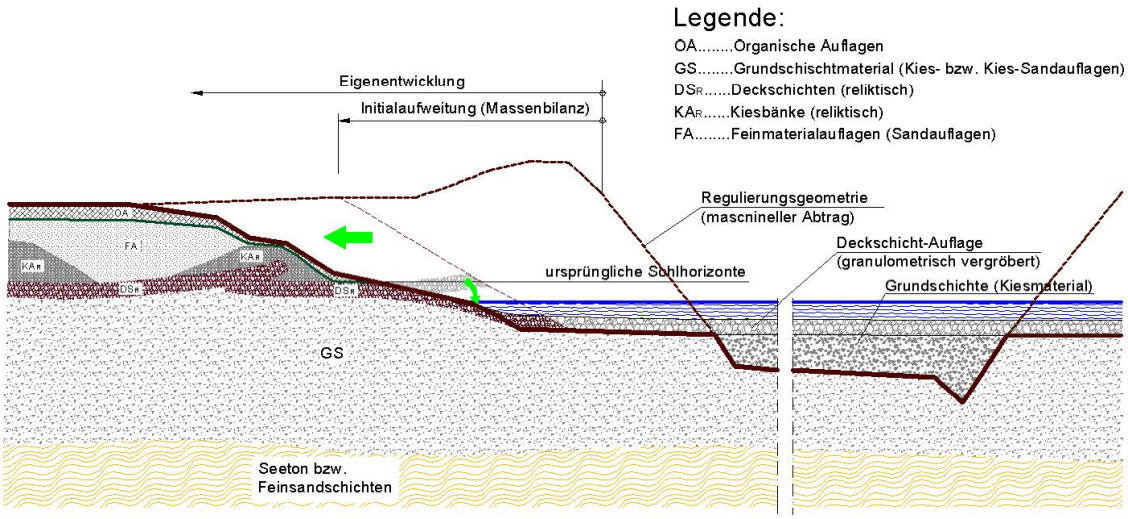
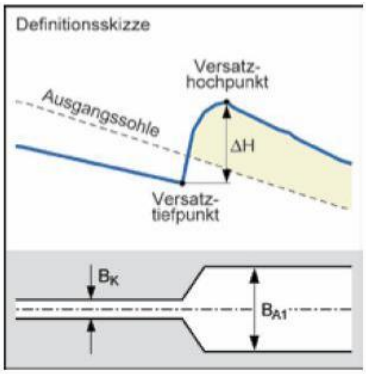


Abbildung 30: Darstellung der Lageentwicklung der Salzachufer

download unter www.biologiezentrum.at

4.2.6. Exemplarische Details zu verwendeten Planungselementen – Ansätze

a) Problembereich Übergang regulierter / renaturierter Gewässerbereich



Hunzinger (1998) beschreibt das hydraulische Phänomen des Höhenversatzes (siehe Abbildung aus Requena, 2005). Dabei wird durch eine Aufweitung eine starke Sohlanhöhung initiiert. Dieser Höhenversatz nimmt mit erhöhtem Breitenverhältnis zu. Gleichzeitig entsteht oberhalb des (+) Höhenversatzes ein Versatztiefpunkt (Aufweitungskolk). Im Fall erodierender Flüsse wird mit zunehmender Aufweitungsbreite der Höhenversatz größer und gleichzeitig die Sohlerosion flussauf intensiver. Schlussfolgerungen für die Praxis (Requina. P, Bezzola G. Minor. H., 2005):

Bei Aufweitungen, die in einer erodierenden Flussstrecke realisiert werden, besteht die Möglichkeit, dass die vorhandene Erosionstendenz im Oberwasser durch die Aufweitung verstärkt wird. Allerdings kann den negativen Auswirkungen durch geeignete begleitende Maßnahmen begegnet werden.

b) Systementkoppelungselemente

Das Maßnahmenkonzept "Naturfluss Salzach" sieht vor, den regulierten Gewässerbereich vom Aufweitungsbereich zu trennen. Dafür ist im regulierten Gewässerabschnitt ein Bauwerk zu errichten, das eine erhöhte Sohlbelastung flussauf und flussab ausschließt (Requina et.al., 2005) und in die bestehenden Ufersicherungen eingebunden ist. Als geeignetes Element wird ein Rauteppich als ein rein auf Rauheit basierendes Querbauwerk (ohne Rampe) vorgestellt. Seine Eignung wird zur Zeit im Rahmen eines Forschungsprojekts untersucht.

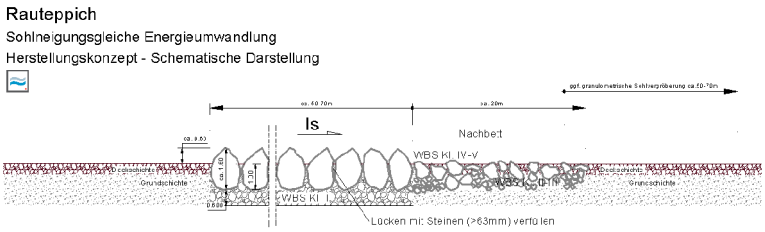


Abbildung 31: Schema-Skizze Rauteppich

download unter www.biologiezentrum.at

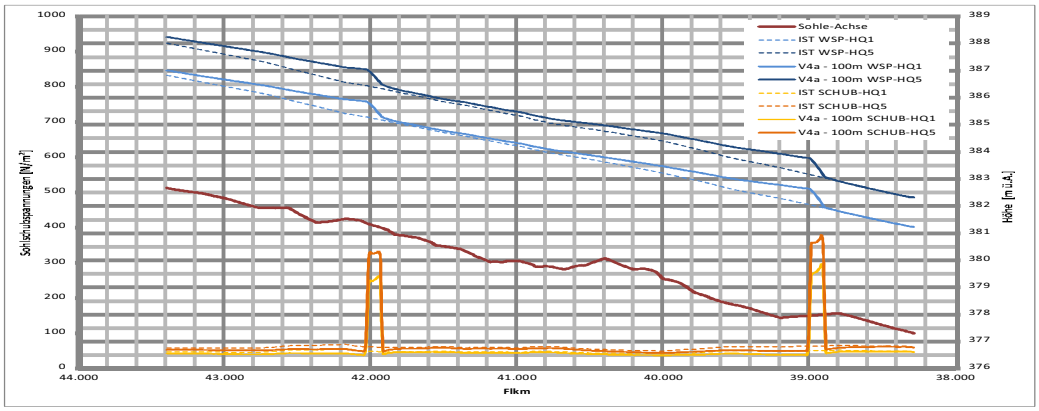
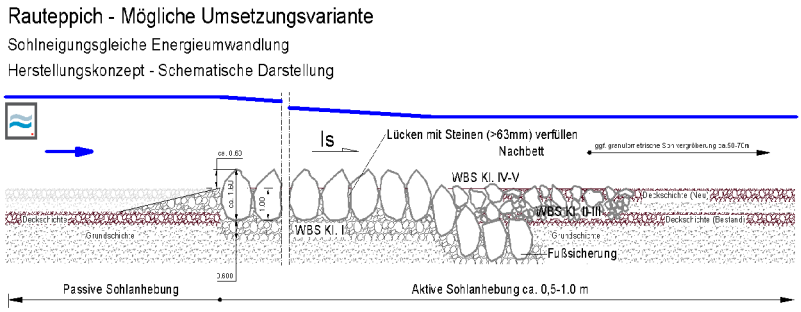


Abbildung 32: Rauteppich – Wirkung auf die Wasserspiegel 2RT (Länge RT ca. 100m)

Im oberen Übergangsbereich (von der Laufener Enge ins Tittmoninger Becken) ist die Herstellung einer kombinierten Bauweise aus aktiver Sohlanhebung und Rauteppich vorgesehen (Abbildung 33). Dabei wird die Sohle aktiv etwa 0,5 - 1 m angehoben. Der Übergangsbereich wird durch einen Rauteppich gesichert. Die Wirkung dieser kombinierten Bauweise entspricht flussauf einer Rampe und wird durch den Rauheitseinfluss des Rauteppichs noch verstärkt. Dadurch kann die Bauwerkshöhe geringer ausgeführt werden als bei einer Rampe. Flussab entfällt durch die aktive Sohlanhebung die Notwendigkeit einer Rampe inklusive eines Tosbeckens. Es ergibt sich somit keine Beeinträchtigung der Organismendurchgängigkeit.



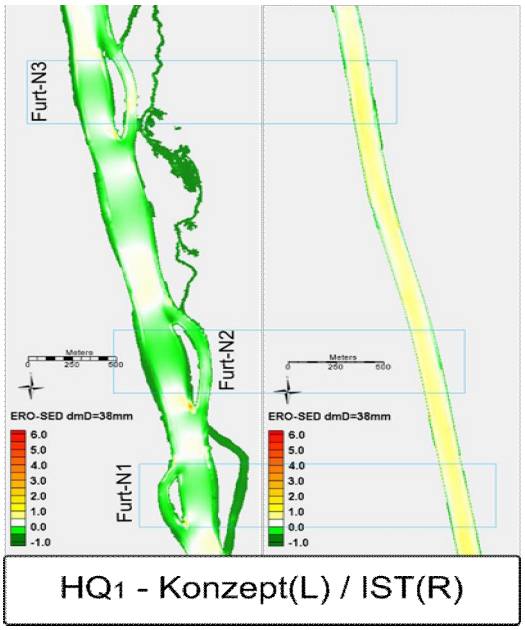
Die Bauwerkslänge des Rauteppichs kann aufgrund der aktiven Anhebung auch deutlich geringer sein als bei reiner Rauwirkung. Gegenüber einer Rampe entfallen wesentliche Bauelemente und Kosten. Eine entsprechende Fußsicherung flussab ist jedoch notwendig.

Abbildung 33: Umsetzungskonzept Systementkoppelung bei Flkm 40.2

c) Nebenarmsysteme

Durch die Herstellung räumlich begrenzter Nebenarmsysteme mit morphologisch wirksamer Abflussverteilung werden Furtbereiche initiiert, die gleichzeitig als Stützstellen wirken. Diese stabilisieren in regelmäßigen Abständen die Sohllagen und führen dadurch zu einer Begrenzung der Tiefenentwicklung und des Ausziehens von Sohlmaterial in den Kolkbereichen. Durch die Sicherstellung eines definierten Abflussanteils (MQ-HQ > 20 %, ca. 30 %) entstehen morphologisch und hydrologisch wirksame Nebenarmsysteme. Die Abflussaufteilung Haupt-Nebenarm - bei gleichzeitiger Aufweitung des Hauptlaufs - führt im Hauptgerinne zu einer deutlichen Reduktion des Abflusses und der Transportkapazitäten. Die Lage und Breite der Nebengewässerausleitung wird durch kleinräumige Sicherungsmaßnahmen stabilisiert. Diese Zuflusssteuerung ist im Bedarfsfall einfach und kostengünstig adaptierbar.

download unter www.biologiezentrum.at



d) Granulometrische Sohlvergröberung

Zur Sicherstellung der Stabilität und um unkontrollierte Sohleintiefungen zu vermeiden, werden die Furtbereiche granulometrisch stabilisiert. Dazu wird das Sohlmaterial mit aktuell vorhandenen d_{mD}-Werten von etwa 40 mm durch Zugabe von gröberem Material (vorzugsweise aus vorhandenem Material) auf d_{mD}-Werte ≥80 mm granulometrisch vergröbert. Die geometrisch und hydraulisch initiierten Furten werden dadurch in ihrer Höhenentwicklung nach unten limitiert. Die Vorhersehbarkeit der Sohlentwicklung wird somit gewährleistet und die Sohleintiefung gestoppt. Der vorgesehene d_{mD} liegt noch innerhalb der Bandbreite natürlich vorkommender Werte der Kornverteilung des Salzachgeschiebes.

Abbildung 34: Schema der granulometrischen Sohlstabilisierung – Entwicklungszustand (Szenario Geschiebeeintrag < 30.000 m³/s)

4.2.7. Exemplarische Details zu verwendeten Planungselementen – Ergebnisse

a) Geometrie

Durch die Nebenarme erhöht sich die wirksame Gewässerlänge. Die Lauflängenerhöhung im Hauptgerinne wird dabei entlang des pendelnden Stromstrichs ermittelt. Durch die Sohlverbreiterung und die Nebenarme ergeben sich - je nach getroffenen Annahmen für den Geschiebeeintrag - die jeweiligen sohlmorphologischen Gleichgewichtsgefälle (HENGL, M.; STEPHAN, U. (2008)) der Teilabschnitte und damit des Gesamtsystems. Die Annahme von 20.000 m³/a Geschiebeeintrag in das Tittmoninger Becken stellt dabei die Untergrenze (den ungünstigsten Fall) dar, die Annahme eines Geschiebeeintrags von 40.000 m³/a die Obergrenze.

download unter www.biologiezentrum.at

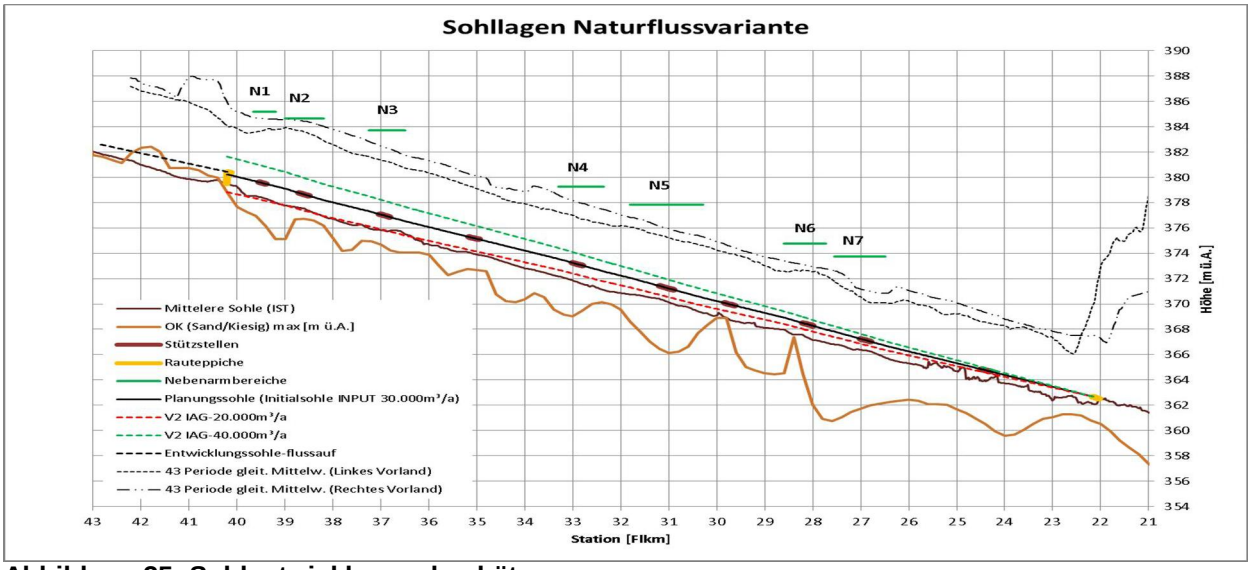


Abbildung 35: Sohlentwicklungsabschätzung

In Abbildung 35 sind die sich jeweils langfristig ausbildenden Sohllagen als sohlmorphologische Gleichgewichtsgefälle dargestellt. Die Unterschranke wird sich bei einem mittleren Jährlichen Geschiebe-Input von 20.000 m³/a) einstellen, die obere Schranke bei einem mittleren Jährlichen Geschiebe-Input von 40.000 m³/a. Die herzustellende Initialsohle (mittlerer Jährlicher Geschiebe-Input von 30.000 – mittlere Annahme) wird durch Stützstellen und örtliche granulometrische Sohlvergröberungen stabilisiert, um periodische Schwankungen des Eintrags auszugleichen und gleichzeitig die strengen Vorgaben der Sohlstabilität (Kriteriumsbedingung) zu erfüllen.

b) Geschiebetransport und Sohlstabilität

Nachweise, dass das gegenständliche Maßnahmenkonzept mit ausreichender Sicherheit die Ziele hinsichtlich Geschiebetransport und Sohlstabilität erreicht, sind die zentralen Problemstellungen der wasserbaulichen Bearbeitung des Sanierungskonzepts.
Die Transportkapazität wurde mit dem Geschiebetransportansatz von Smart / Jäggi (1983) ermittelt und an die Erfordernisse einer 2D-Hydraulik angepasst und je Knoten berechnet. Es werden daher spezifische Transportkapazitäten [kg/s m] für die Beurteilung verwendet. Die Berechnung der Geschiebefrachten erfolgt nach dem Stand der Technik und Wissenschaft.

In der nachfolgenden Abbildung sind exemplarisch die spezifischen Transportkapazitäten für HQ_1 dargestellt. Deutlicher als die Sohlschubspannungen zeigen die Transportkapazitäten die Reduktion der Sohlbelastungen durch die gesetzten Maßnahmen (Nebenarmsystem). Bei HQ_1 (Abbildung 36) zeigt sich im Mittel eine Halbierung der spezifischen Transportkapazität.

download unter www.biologiezentrum.at

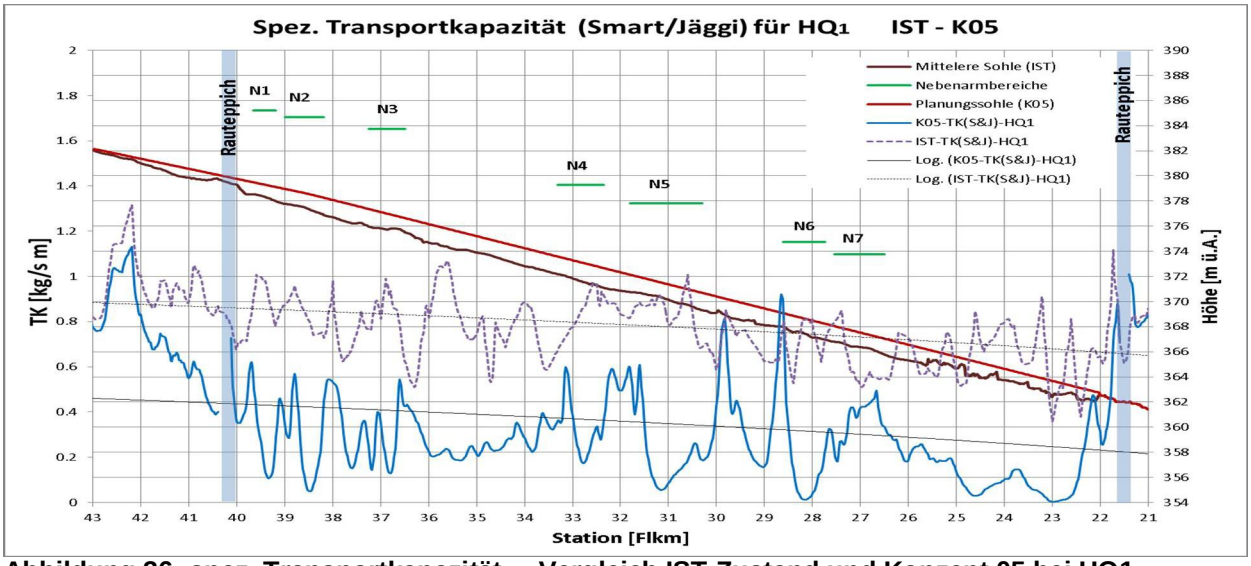


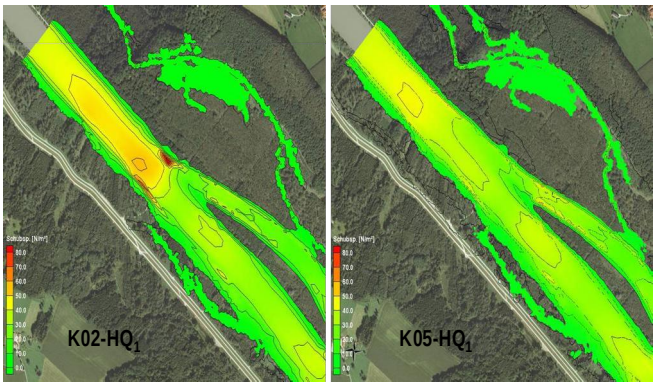
Abbildung 36: spez. Transportkapazität – Vergleich IST-Zustand und Konzept 05 bei HQ1

In den Bereichen Nebenarme errechnen sich jeweils die Minimalwerte, dies bestätigt die Stützstellenwirkung der Furtbereiche. Die Ergebnisse basieren auf den 2D-Hydraulikberechnungen.

c) Ergänzende Betrachtungen – Kolkabschätzung

Zur Beurteilung der Sohldurchschlagsgefahr wurden Kolkabschätzungen über mittlere Kolktiefen nach ZARN (MARTI et.al, 2004) getroffen und auch Kolkerscheinungen im Zusammenströmungsbereich der Nebenarme (HUNZINGER, 1995, 2003) untersucht.

Die Wirkungen der Zusammenström-Geometrie (Übergang/Breite) auf die Sohlbelastungen lassen sich mit Hilfe der Optimierungsschritte (siehe Abbildung 37) im Rahmen der Maßnahmenentwicklung am Beispiel des Nebenarms 4 (N4) gut zeigen: Breite und Übergangsform verändern die Sohlbelastung (Sohlschubspannungsverteilung) und damit die möglichen Kolkausbildungen deutlich.



Die granulometrische Sohlvergröberung (Abbildung) führt zusätzlich durch die zu erwartende Materialverteilung zu einer stabilisierenden Wirkung in diesem Bereich.

Abbildung 37: Geometrieeinfluss auf die Zusammenström-Situation (Sohlschubspannungen)

d) Granulometrische Festlegungen

Für die Ermittlung des mittleren Korndurchmessers für die granulometrische Sohlvergröberung und deren Geometrie werden die Furtbereiche mittels der Analysemethodik ERO-SED analysiert. Hierbei wird die mögliche Mobilisierung eines Sohlmaterials untersucht und graphisch dargestellt. Dabei bedeuten die Farbverläufe Grün bis Hellgrün 'Stabilität' (Sedimentation), Weiß 'Bewegungsbeginn' und Hellgelb bis Rot 'Bewegung' (Erosion). Die Farbintensität (Grün-Rot) zeigt den Grad der Bewegung.
In den nachfolgenden Abbildungen ist die Bewertung <u>nur für die Furtbereiche</u> aussagekräftig, da nur hier die granulometrische Vergröberung vorgesehen ist.

download unter www.biologiezentrum.at

.

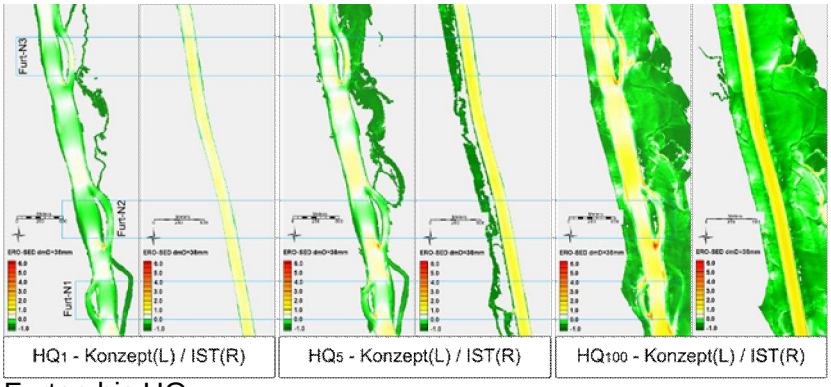
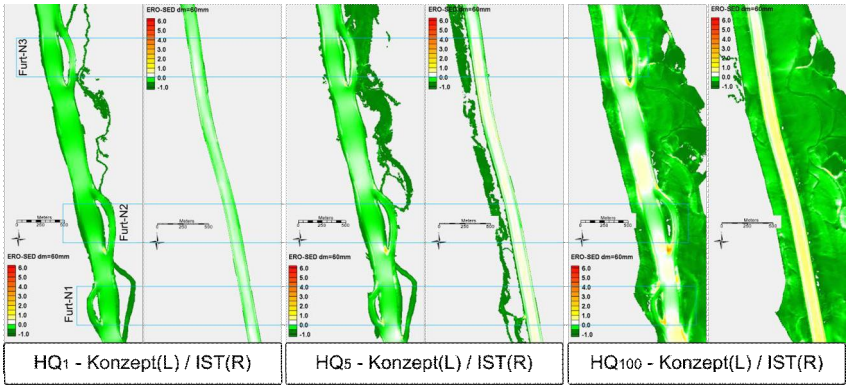


Abbildung 38 ist der Zustand der Sohle mit dem zu erwartenden (und herzustellenden) Deckschicht Material (IST-Zustand, d_{mD} = 38 mm) dargestellt.
Gut zu erkennen ist die stabilisierend Wirkung der Furten bis HQ_5.

Abbildung 38: Sohlstabilität (ERO-SED) mit mittlerem dmD (38 mm)

In Abbildung 39 sind die Ergebnisse bei Annahme eines mittleren Korndurchmessers der Deckschichte (d_{mD}) von 60 mm dargestellt. Es zeigt sich, dass selbst bei HQ_{100} in den Furten praktisch keine Mobilisierung des Materials stattfindet.



Für die granulometrischen Stabilisierungen wurde ein d_{mD}-Wert von 80 mm gewählt, um die Stabilität der Furten mit Sicherheit zu gewährleisten.

Abbildung 39: Sohlstabilität (ERO-SED) mit vergröbertem dmD=60 mm

Genaue Detailfestlegungen erfolgen im Rahmen einer weiterführenden Maßnahmenplanung.

download unter www.biologiezentrum.at

4.2.8. Bewertung der Naturflussvariante / Nutzwertanalyse

Kriterium 1.1. Erfordernis von andauernden planmäßigen Eingriffen nach eigentlicher Umsetzung der Maßnahme:
Für die Naturflussvariante ist keine weitere Geschiebezugabe erforderlich (4 Punkte).

Kriterium 1.2. Realisierbarkeit in Teilschritten:
Die Umsetzung ist modular möglich - sowohl größer als auch kleiner als 4 km (4 Punkte).

Kriterium 1.3. Kontrollierbarkeit der Sohlentwicklung:
Die Naturflussvariante ist in Teilabschnitten umsetzbar. Eine Sohlanhebung von durchschnittlich 1 m ist vorgesehen, ebenso eine maschinelle Herstellung der Aufweitung auf ca. 140 m (eigendynamische Aufweitung bis ca. 180 m). Durch geringfügige Maßnahmen kann auf einen geänderten Geschiebehaushalt reagiert werden. Zusätzlich stehen aus Seitenerosion rund 2 - 3 Mio. m³ Geschiebe als Reserve zur Verfügung (daher 3,5 Punkte).

Kriterium 1.4. Möglichkeit der Anpassung der Maßnahmen entsprechend der tatsächlichen Sohlentwicklungen:
Die Naturflussvariante hat ausreichend Spielraum bei Geschiebedefizit aufgrund der Sohlaufhöhung und durch eigendynamische Aufweitung (aus Seitenerosion stehen rund 2 - 3 Mio. m³ Geschiebe als Reserve zur Verfügung). Bei Geschiebeüberfluss sind möglicherweise vereinzelt Sicherungen zur Erhöhung der Geschiebetransportfähigkeit zu setzen; von einer unterstützenden, eigendynamischen Entwicklungen (Einengung durch Anlandungen in den Gleituferbereichen) kann in diesem Fall aber ausgegangen werden (daher 3 Punkte).

Kriterium 1.5. Risiko von Zwischenzuständen, die weitere Baumaßnahmen für das Erreichen der Projektsziele erfordern:
Entscheidend ist die zeitlich rasche Umsetzung der gesamt dargestellten Maßnahme. Da dies nicht sichergestellt ist, besteht ein geringes Risiko von unerwünschten Zwischenzuständen (daher 3 Punkte).

Kriterium 2.1. Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung:
Durch die aktive Sohlanhebung um durchschnittlich 1 m und der aktiven Aufweitung auf ca. 140 m besteht lediglich eine geringe Unsicherheit (daher 3 Punkte).

Kriterium 2.2. Langfristige Stabilität der Sohle:
Die dynamisch stabile Endlage der Sohle ist mit hoher Wahrscheinlichkeit gegeben, da in ausreichend kurzen Abständen Stützstellen vorhanden sind und diese so konzipiert wurden, dass diese über mindestens 90 Jahre voll wirksam sind (daher 3,5 Punkte).

Kriterium 2.3. Sicherheit gegen Sohldurchschlag:
Aufgrund der aktiven Sohlanhebung existieren keine Bereiche, wo die ausreichende Kiesüberdeckung unterschritten werden würde (daher 3,5 Punkte).

Kriterium 2.4. Risiko unkontrollierte Laufverlagerungen:
Durch die Anhebung der Sohle, der maschinell getätigten Aufweitung und der hergestellten Nebenarme sowie der punktuellen Fixierungen gehen wir von einem geringen Risiko unkontrollierter Laufverlagerungen aus. Primär handelt es sich bei diesem Kriterium um eine Frage der Flächenverfügbarkeit (entsprechend den Vorgaben daher 3 Punkte)! Ein Umströmungsrisiko wie bei Rampen (Wasserspiegeldifferenz Oberwasser/Unterwasser) besteht nicht.

download unter www.biologiezentrum.at

Kriterium 2.5. Risiko der Rinnenbildung:
Die Rinnenbildung wird wie bei Variante B als "mittel" bis "gering" gesehen. Sie stellt aufgrund des ausreichend eingebrachten Materials (in die Sohle) und der damit verbundenen Selbstheilungskraft der Sohle kein nennenswertes Problem dar (3 Punkte).

Kriterium 2.6. Erforderliche Zusatzmaßnahme zur Verbesserung der Sicherheit gegen Sohldurchschlag:
Aufgrund der ungenauen Angaben über den Bodenaufbau (nur wenige Schürfproben vorhanden) kann die geforderte Sicherheit nicht zu 100 % gewährleistet werden. Hier gilt für alle Varianten, dass genauere Erhebungen in der Detailplanung erforderlich sind. Aufgrund der aktiven Sohlanhebung und der eingebrachten Stützstellen gehen wir von einem maximal örtlich begrenzbaren Problem aus (2,5 Punkte)

Kriterium 3.1. Biologische Durchgängigkeit:
In der Naturflussvariante sind alle Bereiche (Hauptfluss und Nebenarme) vollständig durchgängig und Hinterrinner als Hochwassereinstand für aquatische Lebewesen erschlossen (daher 4 Punkte).

Kriterium 3.2. Dynamische funktionelle Uferzonen aus gewässerökologischer Sicht:
Die Naturflussvariante weist nur lokale Beeinträchtigungen der Ufer (lokal im Bereich der erforderlichen Sicherungsmaßnahmen) auf, dafür entstehen in den Nebenarmen zusätzlich funktionelle Uferzonen (daher 4 Punkte).

Kriterium 3.3. Gewässertypsspezifischer Fließgewässercharakter:
Durch die vorgegebenen Zwangspunkte ergibt sich eine geringe Beeinträchtigung der Fließgewässercharakteristik (3,5 Punkte).

Kriterium 3.4. Gewässertypsspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung:
Diese Habitatvielfalt ist durch die Lagefixierung (Zwangspunkte) im Bereich der Nebengewässer beeinträchtigt (daher 3 Punkte).

Kriterium 3.5. Strukturvielfalt und Dynamik der Ufer:
Die Uferdynamik ist in den Bereichen der Lagefixierung eingeschränkt. (Daher 3 Punkte).

Kriterium 3.6. Strukturvielfalt und Dynamik der Auen:
Durch die aktive Sohlanhebung und die Vorlandanbindung tritt das Wasser häufiger über die Ufer, daher ergibt sich eine deutlich verbesserte Vorlanddynamik (3,5 Punkte).

Kriterium 3.7. Vernetzung Fluss-Umland:
Es entstehen ca. 100 ha flussnahe Flächen, die zusätzlich ab Mittelwasser häufig überflutet werden, und bei einem einjährlichen Hochwasser werden die Aue flächig überströmt (daher 3,5 Punkte).

Kriterium 3.8. Auentypischer Grundwasseranschluss:
Der Grundwasserstand wird durch die aktive Sohlanhebung und der flächigen Überströmung der Aue angehoben, zusätzlich wird die Grundwasserdynamik wesentlich verbessert. Im oberen Drittel des Tittmoninger Beckens wird die Grundwasserdynamik nur geringfügig verbessert, da hier eine Sohlanhebung um 1 m nicht mehr ausreicht, damit die historische Sohllage erreicht wird (daher 3 Punkte).

Kriterium 3.9. Flächenverteilung im Sinne des Leitbildes:
Durch die neu geschaffenen Kiesflächen, Inseln, Aufweitung und Nebenarme entstehen in Summe mehr als 100 ha Schotterflächen und zusätzliche 500 ha werden regelmäßig bei Hochwasser (HQ_1) überflutet (daher 4 Punkte).

download unter www.biologiezentrum.at

Kriterium 4.1. Flächenverbrauch für naturferne/technische Maßnahmen:
Die Naturflussvariante sieht nur örtlich punktuelle Sicherungsmaßnahmen vor, zusätzlich sind im Hinterland versteckte Sicherungen bei Bedarf vorzusehen (3,5 Punkte).

Kriterium 4.2. Landschaftsbild im Sinne des Leitbildes:
Die Naturflussvariante stimmt eher mit dem visionären Leitbild als mit dem operativen Leitbild überein (daher lediglich 3 Punkte).

Kriterium 4.4. Schifffahrt:
Durch die Aufweitung sinkt der Wasserstand im Hauptfluss. Die Kolk-Furt-Sequenzen werden bei ihrer Passage anspruchsvoll sein, im Gegenzug werden die Nebenarme von der Schifffahrt einfach zu passieren sein. Wesentlicher Vorteil: es gibt keine Querbauwerke (daher 3,5 Punkte).

Kriterium 5.1. Erforderliche zusätzliche Schutzmaßnahmen (Hochwasserschutz):
Die Hochwasserspiegellagen können ab dem 5-jährlichen Hochwasser unterschritten werden, das bedeutet: es kommt zu Verbesserungen des Ist-Zustandes. Die Berechnungen haben lediglich für unterhalb der Tittmoninger Brücke geringfügige Wasserspiegelanhebungen ergeben. Diese Wasserspiegelanhebung hängt stark vom Entkoppelungsbauwerk zwischen Naturfluss und reguliertem Bereich ab. Aus unserer Sicht ist für dieses Entkoppelungsbauwerk der Bedarf nachzuweisen (unter Annahme der Notwendigkeit daher 3 Punkte).

Kriterium 6.1. Beeinflussung wasserwirtschaftlicher Nutzungen:
Die bestehenden wasserwirtschaftlichen Nutzungen sind mit geringem Aufwand behebbar (daher 2 Punkte).

Kriterium 6.2. Grundwasserhaushalt:
Der Grundwasserhaushalt wird flächig vergrößert; mit Ausnahme des oberen Bereichs des Tittmoninger Beckens (vgl. dazu Krit. 3.8, daher 3 Punkte).

Kriterium 6.3. Auswirkungen auf bestehende landwirtschaftliche Nutzungen:
Es bestehen Verschlechterungen im Bezug auf landwirtschaftliche Nutzflächen durch Anhebung des Grundwasserspiegels und durch häufigere Überflutungen (daher nur 1 Punkt).

Kriterium 6.4. Auswirkungen auf bestehende forstwirtschaftliche Nutzungen:
Durch Flächeninanspruchnahme und der Anhebung des Grundwasserspiegels kommt es zu Beeinflussungen; ob es sich hier um eine Benachteiligung des Auwaldes handelt, wird jedoch angezweifelt (daher entsprechend der vorliegenden Kriterien nur 1 Punkt).

Anmerkung zur Bewertung:
Die durchgeführte Bewertung wurde vom Büro Mayr&Sattler OG, vom Büro Dr. Eisner und der Oö. Umweltanwaltschaft gemeinsam - gemäß den vom Planungsteam vorgegebenen Kriterien und Beurteilungsmaßstäben - durchgeführt.

Die Eigenbeurteilung erscheint jedenfalls legitim, da die optimierten Varianten ebenfalls vom Planungsteam, welches auch die Bewertungsmethodik festlegte, durchgeführt wird.

Die rot hinterlegten Kriterien stellen die K.o.-Kriterien dar, die im Zuge der Machbarkeitsstudie jedenfalls nachzuweisen waren.

download unter www.biologiezentrum.at

4.3. Zusammenfassende Beurteilung aus wasserbautechnischer Sicht (DI Stefan Sattler)

Naturnahe Konzepte unter Ausnutzung eigendynamischer Entwicklungsmöglichkeiten (Naturflussvariante und Variante A) haben den entscheidenden Vorteil, sich einem breiteren Spektrum veränderbarer Rahmenbedingungen oder Abweichungen (Geschiebeinput, Korngrößen) anpassen zu können, als reglementierte technische Maßnahmenkonzepte. Im aktuellen Zustand hat die Salzach als reguliertes, hart verbautes Gewässer nur die Möglichkeit, durch eine kontinuierliche Sohleintiefung dem Problem Geschiebedefizit zu entgegnen.

Naturnahe Systeme verfügen dagegen über eine Reihe wirksamer Möglichkeiten und Potentiale (siehe Kap. 4.1) dem Geschiebedefizit erfolgreich entgegen zu wirken. Die konsequente Nutzung dieser Potentiale wird sowohl von technischer Seite (WRS-Grundsätze, RIWA-T) als auch von wissenschaftlicher Seite (Kap.4.1 – Gutachten H. Habersack und M. Hengl (2009)) eingefordert.

Bereits vorhandene Potentiale wiederherzustellen bzw. durch geeignete Initialmaßnahmen zu erschließen, bedeutet auch relativ geringe Herstellungs- und Erhaltungskosten.

Dynamik benötigt Raum. Der Grad einer tolerierbaren Dynamik ist primär von der Raumverfügbarkeit und (wie im Fall der Salzach die Sohldurchschlagsgefahr) von speziellen Problemstellungen abhängig.

Der aktuelle Zustand der Salzach zeigt klar, dass die Beherrschbarkeit der Problemlage durch rein technische Lösungen (Ziel der ursprünglichen Salzachregulierung) nicht gegeben ist. Das gegenständliche Konzept stellt aufgrund seiner Kombination aus dynamischen Bereichen, stabilisierenden und regulierenden Elementen und lauflimitierenden Maßnahmen ein ausgewogenes und dauerhaft funktionierendes Umsetzungskonzept dar.

Dabei werden sowohl eine Sohlstabilität mit ausreichender Sicherheit, als auch eine deutliche Verbesserung des Gewässerzustands erreicht. Das Maßnahmenkonzept geht dabei sowohl mit den Grundsätzen der WRS, als auch mit den gesetzlich vorgegebenen Rahmenbedingungen konform.

Im Rahmen der durchgeführten Fachgespräche und bei den Zwischenpräsentationen im Rahmen von Projektgruppensitzungen (PlaGe und AG) wurde von Vertretern der PlaGe Experten (BAW) wiederholt die Frage nach den Unterschieden der Naturflussvariante zur aktuellen Variante A (PlaGe) gestellt.

Die wesentlichen Unterschiede lassen sich wie folgt zusammenfassen:

- Die Naturflussvariante berücksichtigt den morphologischen Gewässertyp (Kap. 3.2.1), Variante A stellt eine weitgehend gestreckte Aufweitung des IST-Zustands dar, dessen Verlauf durch aktive Buhnen erhalten wird bzw. werden muss, um dauerhaft zu funktionieren.
- Nutzung des Prinzips natürlicher Furten als Stützstellen bei der Naturflussvariante, anstelle von Querbauwerken (Variante A).

Nutzung einer Gewässertypcharakteristik als Lösungskonzept (verzweigter Gewässertyp und als Basisprinzip Kolk-Furt Abfolgen), lediglich durch punktuelle Sicherungen und geringe Vergröberungen der Deckschichten unterstützt (vom mittleren aktuellen dmD=40 mm [Spannweite dmD ca. 20 – 60 mm] auf ≥ dmD=80 mm).

download unter www.biologiezentrum.at

- Sohl- und Wasserspiegelerhöhungen erfolgen bei der Naturflussvariante auf der gesamten Länge der natürlichen Sohle, anstelle punktueller Sohl- und Wasserspiegelerhöhungen durch Rampen (wie bei Variante A und B). Dadurch bleiben natürliche ungestörte Abflussverhältnisse erhalten und es entstehen keine Kontinuumsunterbrechungen im Tittmoninger Becken.
- Zielführende Aufteilung zwischen baulicher Herstellung (überwiegend durch aktive Aufweitung auf 50 % der zu erwartenden Flussbreite) und eigendynamischer Prozesse (passive Umlagerungen). Daraus resultiert ein geringer Bedarf an Sicherungsmaßnahmen bei der Naturflussvariante.
- Überwiegende Nutzung vorhandener Potentiale (Kap.4.1 – Gutachten H. Habersack und M. Hengl (2009)).
- Einfache Anpassung auf veränderte zukünftige Rahmenbedingungen (großteils eigendynamisch, keine aufwändigen Bauwerke). Eine Umkehrung der aktuellen Feststoffsituation (Geschiebedefizit) ist nach Aussage der beteiligten Experten und WRS unwahrscheinlich, das bestehende Geschiebedefizit wird mittel- bis langfristig als weitgehend unveränderlich angesehen (siehe Kap. 3, 4 und 11).

Unabhängig davon, wird auch immer wieder die Frage nach der Auswirkung eines theoretischen Geschiebeüberschusses gestellt. Dabei wäre von Verlandungen, speziell in den Gleituferbereichen auszugehen, was zu einer Zonierung des Abflussquerschnitts und erhöhten Transportkapazitäten führen würde (Transportzonen, Verlandungszonen).

Darüber hinaus können rasch und einfach zusätzliche Maßnahmen zur Systemanpassung getroffen werden.

Diese können sein:

- Einengen des Hauptabflussgerinnes durch zusätzliche Buhnen – Schaffung eines erhöht belasteten Transportbereichs.
- Einengung des Ausströmbereichs in den Nebenarm – erhöht den Durchflussanteil im Hauptgerinne und vermindert den Feststoffeintrag in das Nebengerinne.

Die Maßnahmen sind rasch, einfach und relativ kostengünstig herzustellen – möglich ist eine schrittweise Anpassung in Abhängigkeit der Entwicklung, was einen großen Vorteil von dynamischen Lösungsansätzen darstellt.

Die Anpassung technischer Maßnahmen (Querbauwerke) ist in diesem Fall deutlich schwieriger und mit beträchtlich höheren Kosten verbunden.

Im Fall einer zukünftigen Umkehrung der aktuellen Feststoffsituation (Geschiebe-Überschuss) wären technische Maßnahmen (Rampen) gänzlich überflüssig bzw. problematisch (Hochwasser-Risiko) und müssten zumindest teilweise entfernt werden.

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass die Naturflussvariante

- alle Anforderungen zur technischen Machbarkeit erfüllt,
- dem visionären Leitbild und dem bestehenden Gewässertyp näher kommt als bisherige Varianten und daher als die ökologische bessere Variante anzusehen ist,
- rasch und kostengünstig umsetzbar ist – und alle gesetzlichen Vorgaben erfüllt.

download unter www.biologiezentrum.at

Abschließende Anmerkung:

Ganzheitlich betrachtet, treffen die Probleme eines Feststoffüberschusses in den Einzugsgebieten auf ein Geschiebedefizit in den Fließgewässern (Unterlauf), wobei diese Geschiebedefizite überwiegend anthropogen verursacht sind. Bereits deutlich erkennbare Auswirkungen einer Klimaveränderung (Rückgang der Gletscher, Intensitätsverschiebungen bei Niederschlagsereignissen, Anhebung der Frostgrenzen uvm.) führen zu einer erhöhten Mobilisierung von Feststoffen in den Einzugsgebieten.

Die enormen Kosten der Sohlstabilisierungsmaßnahmen im Zusammenspiel mit den Zielsetzungen gemäß WRRL und den nationalen Gesetzen wird mittel- bis langfristig eine Lösung dieser Problemstellung erfordern.

download unter www.biologiezentrum.at

4.4. Zusammenfassende Beurteilung aus naturschutzfachlicher Sicht in Bezug auf Auswirkungen auf die Zielsetzungen der Schutzgebiete nach der FFH- und Vogelschutzrichtlinie (Dr. Josef Eisner)

In Bayern als auch in Oberösterreich ist die Wiederherstellung der Fließgewässerdynamik der Salzach und die Vernetzung von Fluss und Auen bei den Erhaltungszielen der Schutzgebiete von zentraler Bedeutung. So nennt Bayern für das Gebiet „Salzach und Unterer Inn" (Gebiets-Nummer 7744-371, Inkrafttreten: 01.09.2006) als Schutzziele u.a.: *… Erhaltung der unverbauten Flussabschnitte sowie störungsfreier, unbefestigter Uferzonen. … Wiederherstellung der Qualität der Fließgewässer …. . Erhaltung bzw. Wiederherstellung der biologischen Durchgängigkeit der Fließgewässer und Auen.*

Für „Salzach und Inn" (Gebiets-Nummer 7744-471, Inkrafttreten: 01.09.2006) werden als Schutzziele u.a. genannt: *Erhaltung bzw. Wiederherstellung fließgewässerdynamischer Prozesse … Erhaltung von offenen oder lückig bewachsenen Kies- und Sandbänken … Wiederherstellung einer möglichst naturnahen Fließgewässerdynamik mit Umlagerungsprozessen, die zu Sand- und Kiesinseln unterschiedlicher Sukzessionsstadien als Bruthabitate, führen.*

In Oberösterreich wurden im Juni 2002 die Salzachauen als Natura 2000-Gebiet nominiert. Die Ettenau wurde als Naturschutzgebiet und Europaschutzgebiet (LGBL Nr. 48, 49 und 50 vom 30.06.11) verordnet.
In der Verordnung zum ESG Ettenau sind die Maßnahmen im Rahmen des Landschaftspflegeplans angeführt, die laut Verordnung zukünftige Entwicklungen in Zusammenhang mit einer Redynamisierung der Salzach nicht beeinträchtigen sollen.
Gefordert ist zumindest der Erhalt der derzeitigen Verhältnisse; u.a. für Flussregenpfeifer und Flussuferläufer der Erhalt der Kiesbänke, aber auch im Rahmen von wasserbaulichen Maßnahmen das Potenzial zur Umlagerung der Sedimente zu verbessern. Die derzeitigen Verhältnisse der Sedimentumlagerungen lassen sich am Geschiebetransport quantifizieren.

Vor der Mündung in den Inn werden jährlich aus der Salzach 70.000 m³ Kiesanlandungen entnommen. Laut Salzach - Umsetzungskonzept (April 2005) werden im Tittmoninger Becken ca. 40.000 m³ Kies erodiert (ca. 0,02 m/a), womit sich ein Sedimenttransport durch das Tittmoninger Becken von 30.000 m³ ergibt. Dies deckt sich auch ganz gut mit den Ergebnissen der Wasserwirtschaftlichen Rahmenuntersuchung Salzach (1995), die für die Gesamtstrecke zwischen Mündung Saalach und Burghausen einen mittleren jährlichen Abtrag von 34.400 m³ angeben. Zum Erhalt des derzeitigen hydromorphologischen Zustandes bedarf es einer Geschiebefracht von 30.000 m³ beim Eintritt in das Tittmoninger Becken. Diese Notwendigkeit wird möglicherweise dadurch verschärft, als in jüngster Zeit Baumaßnahmen genehmigt wurden (Rampe bei Flkm 51,9); unter Grundlagen, die bei der Bauausführung nicht einzuhalten waren, da die Planungsannahmen falsch waren. Entgegen der Angaben im Bewilligungsverfahren wurde die Rampe zu einer Geschiebefalle, die flussab nicht die geplante Geschiebemenge weitergibt und dadurch zu einer wesentlichen Verschlechterung des Erhaltungszustandes von Lebensräumen in den Europaschutzgebieten führen wird, falls dies zutrifft. Diesbezüglich ist die zuständige Behörde aufgefordert, diese Möglichkeit zu prüfen - und bei Bestätigung den Mangel beseitigen zu lassen.

Der langfristige Erhalt der Kiesbänke im oö. Teil dürfte - auch ohne mögliche Konsequenzen falscher Planungsannahmen beim Bau der Rampe bei Flkm 51,9 - bei anhaltender Erosion langfristig nicht gegeben sein. Es bedarf Maßnahmen der Redynamisierung der Salzach, wie in der Verordnung zu den Schutzgebieten angeführt, um entweder den Geschiebetransport zu erhöhen, oder die Sohlbelastung im Tittmoninger Becken - und damit den Kiesaustrag - zu reduzieren.

download unter www.biologiezentrum.at

Die Variante Naturfluss wird in mehrfacher Hinsicht den Zielen gerecht. Durch die Sohlentlastung wird der Geschiebeaustrag reduziert; durch weiche Ufer und Seitenarme wird die Verfügbarkeit von Kiesflächen signifikant erhöht. Für die Salzach ergeben sich bei Mittelwasser ca. 45 ha (20 m und 10 m Breite auf ca. 15 km Länge) für die Seitenarme ca. 12 ha (20 m Breite auf 6 km). Unter Berücksichtigung von Kiesdepositionen innerhalb des Flusses und der häufigeren Abflüsse, die geringer sind als das MQ, kann die geschätzte Kiesfläche, die sich durch die Variante Naturfluss ergeben wird, eine Größe von 100 ha erreichen.

Die Auswirkungen auf die konkreten Lebensraumtypen konnte wegen der Verfügbarkeit der Grundlagen nur für Oberösterreich kalkuliert werden. Die Verdoppelung des Flusslebensraumes und die leichte Erhöhung der Fläche der Weichen Au (91E0) gehen zu Lasten feuchter Hochstaudenfluren (9 ha), Hartholzauen (64 ha) und Forstflächen (53 ha).

Der Flächenbedarf beim Bau liegt bei 270 ha (134 ha durch den Erdbau, punktuelle Sicherungen und 136 ha durch neue Wasserflächen bezogen auf Mittelwasser). Bei Mittelwasser nimmt die Salzach eine 1,6-fach größere Wasserfläche ein. Der Lebensraum Fluss wird in Bezug auf den Erhaltungszustand wesentlich verbessert und flächenhaft vergrößert. Während der Bauphase treten ungünstige Auswirkungen auf Vogelarten, Biber, Fischotter und Fische auf, die entweder nicht wesentlich sind oder sich durch Maßnahmen auf ein unwesentliches Maß reduzieren lassen. Dies gilt auch für die Gelbbauchunke, die in Bezug auf Laichgewässer im Rahmen des Uferrückbaus betroffen sein kann. Die Reduktion der Fläche von Harten Auen bleibt für den Betrieb nicht bewertet, da diese entweder in einen Flusslebensraum oder den prioritären Lebensraum Weiche Au übergeführt werden.

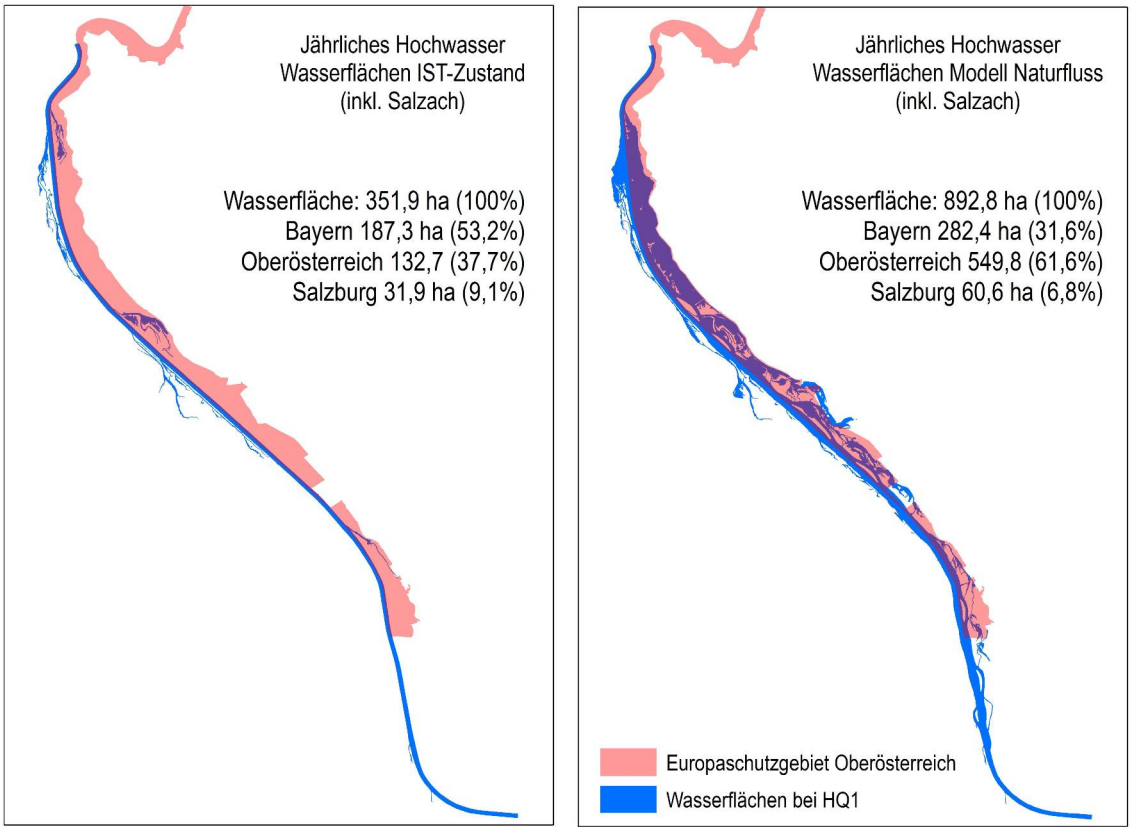


Abb. 40: Einflussbereich des HQ1 im IST-Zustand und nach Umsetzung der Variante Naturfluss

download unter www.biologiezentrum.at

Die Variante Naturfluss ist in Bezug auf die naturschutzfachlichen Ziele nicht nur mit diesen vereinbar, sondern ist eigentlich ein Teil der Ziele, da sie Maßnahmen vorsieht, die unumgänglich sind, um die naturschutzrechtlich festgelegten Schutzziele zu erreichen.

Da die Salzach ein Schutzgebiet im Sinne des WRG (§ 30d Abs 5) ist, sind die naturschutzrechtlichen Schutzziele auch Umweltziele, die es nach dem WRG (§ 30d) bis 2015 zu erreichen gilt.

download unter www.biologiezentrum.at

5. Epilog

Die Planungen zur Sanierung der "Unteren Salzach" haben von Anbeginn als oberstes Ziel die Wiederherstellung langfristig stabiler flussmorphologischer Verhältnisse verfolgt. Damit dieses Oberziel der Planungen dauerhaft erreicht wird und erhalten bleibt, erscheint aus Sicht der Oö. Umweltanwaltschaft eine reine Symptombekämpfung (beispielsweise eine reine Rampenlösung) als unbefriedigend und unzureichend.

Gesamtheitlich betrachtet sind folgende Ursachen für den Zustand der "Unteren Salzach" verantwortlich:

1. Die Einengung des "Wildflusses" Salzach im 19. Jahrhundert auf eine Breite von rund 100 m und die Befestigung (Panzerung) der Ufer, stellen wohl den markantesten Eingriff in den Lebensraum "Salzach" dar,

2. die Salzach leidet massiv an Geschiebemangel, da dieses im Ober-, Mittellauf und in den maßgeblichen Zubringern (Saalach) zurückgehalten wird bzw. aktiv aus dem System entnommen wurde. Wildbachsperren, Stauräume für Kraftwerke, Geschiebeentnahmen, Uferverbauungen, etc. sind somit die hauptverantwortlichen Faktoren für das Geschiebedefizit,

3. den einzigen Freiheitsgrad, welchen man der Salzach zugestand, war die Erosion in die Tiefe. Die Flusssohle tiefte sich seit der Regulierung um mehrere Meter ein.

Die Erosion der Sohle (dies war ein beabsichtigter Zustand im 19. Jahrhundert) in Kombination mit dem enormen Geschiebedefizit bilden nun die zentrale Aufgabe, die es im Zuge der Sanierung der Unteren Salzach im 21. Jahrhundert zu lösen gilt. Daraus leiten sich, gesamtheitlich betrachtet, drei – aus unserer Sicht unbedingt erforderliche - Sanierungsmaßnahmen ab:

1. Die aktive Anhebung der Sohle,

2. das Zur-Verfügung-Stellen von ausreichend Fläche für die Herstellung von Nebenarmen bzw. für Aufweitungen an der Salzach selbst und die initiale, maschinelle Herstellung der Aufweitungen und Nebenarme,

3. sowie eine wesentliche Verbesserung des Geschiebehaushalts durch Maßnahmen am Ober- und Mittellauf bzw. in den Zubringern der Salzach.

Diese ganzheitliche Betrachtungsweise wurde von der Oö. Umweltanwaltschaft in der Stellungnahme zur Raumverträglichkeitsprüfung im Jahr 2003 bereits eingefordert.

In der gemeinsamen Stellungnahme des Amtes der Oö. Landesregierung und der Salzburger Landesregierung zur Raumverträglichkeitsprüfung wurde folgende Empfehlung abgegeben:

Als einzige umsetzbare Variante wird die Aufweitungsvariante A gesehen. Auch diese bedarf jedoch zusätzlicher Verbesserungen hinsichtlich der Grundwasser– und Nebengewässersituation, des Hochwasserschutzes und der Wiederherstellung eines naturnahen Auwaldes mit hohem Potenzial für natürliche Lebensräume. Ergänzende Klärungen werden auch hinsichtlich der für den Tourismus wichtigen Schiffbarkeit der Sanierungsvarianten bzw. der Entschädigungen für die Grundeigentümer gesehen. Eine frühzeitige Einbindung der betroffenen Grundeigentümer wird als notwendig erachtet und eine Naturverträglichkeitsprüfung im Sinne der FFH-Richtlinie ist im Rahmen der Projektausarbeitung durchzuführen.

download unter www.biologiezentrum.at

Weiters wurde festgehalten:

Die Realisierbarkeit der aus wasserbautechnischen Gründen favorisierten Variante B (Rampenlösung) erscheint wegen der maßgeblichen Einwände aus ökologischer Sicht nicht als gegeben und braucht nicht weiter diskutiert werden. Sie steht im klaren und unauflösbaren Widerspruch zu europarechtlichen Vorgaben und widerspricht auch den Zielen der überörtlichen Raumplanung.

Dennoch hielten/halten die Bundeswasserbauverwaltungen diesseits und jenseits des Flusses an einer Rampenlösung fest. 2008 sollte schlussendlich die Entscheidung Richtung Rampenlösung (Variante B) gefällt werden. Zeitgleich führte die Grenzkraftwerke GmbH. ihre Machbarkeitsstudie für die Errichtung von Kraftwerken an den Rampenstandorten durch.

Im Jahre 2008 beauftragte die Oö. Umweltanwaltschaft Univ.-Prof. Dr. Helmut Habersack, sich mit dieser bevorstehenden Entscheidung auseinanderzusetzen, welche in der Sitzung der ständigen Gewässerkommission hätte abgesegnet werden sollen. In seinem Gutachten kommt er zu dem Schluss, dass die Auswahl der Rampenvariante für die Detailplanung aus rein flussbaulicher Betrachtung und Entwicklung nicht nachvollziehbar ist.

Im Jahr 2009 wurde eine erste gemeinsame Resolution aller namhaften Naturschutzverbände und der Umweltanwaltschaften Oberösterreich und Salzburg verfasst.

Die Unterstützer der Resolution verlangen:

- *Erhaltung der freien Fließstrecke der Unteren Salzach*
  – keine Wehranlagen und keine Rampen im Tittmoninger Becken,
- *Schaffung „weicher“ Ufer durch Uferrückbau und Verbreiterung des Flussbettes,*
- *Ermöglichung lokaler Flussaufweitungen durch Eigendynamik der Salzach in größtmöglichem Umfang,*
- *Erhöhung bzw. Verbesserung der ökologischen Funktionsfähigkeit der Unteren Salzach und der Nebengewässer.*

In der 19. Sitzung der Ständigen Gewässerkommission (Ende April 2009) wurde entschieden, die Planungen aller raumgeordneten Varianten - unter Berücksichtigung einer Eventualposition zur optionalen Energienutzung - im Tittmoninger Becken und in der Nonnreiter Enge zu beginnen.

Im Jahr 2010 begannen schließlich diese Planungen mit dem Titel "Variantenuntersuchungen, Variantenoptimierung und Variantenbewertung von Fluss-km 8,0 bis Fluss-km 45,4". Im Zuge der Variantenoptimierungen wurde die Aufweitungsvariante (Variante A) zu einer Rampenlösung (wenngleich mit geringerer Stauhöhe als Variante B) degradiert.

Mit diesem Verlauf der Planungen unzufrieden, beauftragte die Oö. Umweltanwaltschaft das Büro Mayr&Sattler OG (Ingenieurbüro für Kulturtechnik und Wasserwirtschaft) und das Technische Büro für Biologie (Dr. Josef Eisner) mit der Erstellung der Machbarkeitsstudie "Naturflussvariante für das Tittmoninger Becken (Fluss-km 22,0 bis Fluss-km 42,2)".

In dieser Studie wurden die Unterlagen der wasserwirtschaftlichen Rahmenuntersuchung der Raumverträglichkeitsprüfung und die Erkenntnisse aus den umgesetzten Bauwerken in Salzburg berücksichtigt. Zusätzlich wurden die von Herrn Prof. Habersack erarbeiteten Grundsätze für die Sanierung der Unteren Salzach eingearbeitet. Besonders hilfreich waren selbstverständlich die praktischen Erfahrungen des Büros Mayr&Sattler OG aufgrund bereits durchgeführter Sohlstabilisierungsprojekte (wie an der Oberen Drau bzw. an der Grenzmur).

download unter www.biologiezentrum.at

Seitens des ökologischen Planers wurde die Machbarkeitsstudie stets auf die Ziele der Wasserrahmenrichtlinie und der FFH-Richtlinie (und den zugehörigen Schutzgebieten) abgestimmt.

Die Oö. Umweltanwaltschaft stellte **besondere Anforderungen** an die Machbarkeitsstudie:

- die Vermeidung von Querbauwerken bzw. von Kontinuumsunterbrechungen (ökologisch, sedimentologisch),
- die Planungen haben sich schwerpunktmäßig auf Flächen öffentlicher Körperschaften zu beschränken und
- als Leitbild ist das visionäre Leitbild (1817) heranzuziehen.

Bezüglich weiterer Details zur Naturflussvariante wird auf das zugehörige Kapitel (Naturflussvariante) verwiesen.

Abschließend wird von der Oö. Umweltanwaltschaft nochmals hervorgehoben, dass

- **die Naturflussvariante alle Anforderungen zur technischen Machbarkeit erfüllt,**
- **die Naturflussvariante die ökologisch beste Variante ist und sie dem visionären Leitbild am nächsten kommt,**
- **die Naturflussvariante sich rasch, kostengünstig und in Teilabschnitten umsetzen lässt und**
- **die Naturflussvariante alle gesetzlichen Vorgaben erfüllt!**

Wie auch Dr. Eisner in seinem naturschutzfachlichen Gutachten festhält:

"Die Variante Naturfluss ist in Bezug auf die naturschutzfachlichen Ziele nicht nur mit diesem vereinbar, sondern sie ist ein Teil der Ziele, da sie Maßnahmen vorsieht, die unumgänglich sind, um die naturschutzrechtlich festgelegten Schutzziele zu erreichen."

download unter www.biologiezentrum.at

6. Verwendete Literatur

SATTLER, S.; DONAT, M.; MAYR, P.; BASCHINGER, H-J. (2012): Spezielle Maßnahmenerfordernis bei Rückbaumaßnahmen an erodierenden Flüssen, am Beispiel der Salzach im Tittmoninger Becken – Naturnaher Ansatz (veröffentlicht im Zuge der Ecohydraulics 2012)

SATTLER, S. (2012): Machbarkeitsstudie Naturflussvariante – Wasserbauliches Umsetzungskonzept im Tittmoninger Becken (Salzach Flkm 22.00 bis 42.20) ; im Auftrag der Oberösterreichische Umweltanwaltschaft

EISNER, J. (2012): Sanierung Untere Salzach – Variante Naturfluss (Mayr&Sattler); Auswirkungen auf die Zielsetzungen der Schutzgebiete nach FFH- und Vogelschutzrichtlinie; im Auftrag der Oberösterreichische Umweltanwaltschaft

SATTLER, S. (2011): Konzeptstudie – Wasserbauliches Aufweitungskonzept im Tittmoninger Becken (Salzach Flkm 27.00 bis 38.00) ; im Auftrag der Oberösterreichische Umweltanwaltschaft

SPANRING, M. (2009): Sanierung Salzach – ein innovativer Lösungsansatz: weich und aufgelöst, Ingenieurbüro SKI GmbH + Co. KG

HABERSACK, H.; HENGL, M. (2009): GUTACHTEN - Maßnahmen zur Verhinderung der Sohleintiefung und gleichzeitigen Verbesserung des ökologischen Zustandes. Vergleich mit Vorschlägen für die Salzach an der oberösterreichisch-bayrischen Grenzstrecke; im Auftrag der Oberösterreichische Umweltanwaltschaft

DONAT, M. (2009): Symbiotische Nutzung der Sanierungsmaßnahmen an der Unteren Salzach zur nachhaltigen Energiegewinnung – Stellungnahme der Oö. Umweltanwaltschaft

ÜBERWIMMER; F. (2009): Symbiotische Nutzung der Sanierungsmaßnahmen an der Unteren Salzach zur nachhaltigen Energiegewinnung – Aktenvermerk zur Besprechung an 18. November 2008 (Wasserwirtschaftliches Planungsorgan, Amt der Oberösterreichischen Landesregierung)

Hengl, M.; Bamerßoi, F.; Spannring, M. (2005): „Salzach Umsetzungskonzept – Abschlussbericht“- BAW und SKI

NaLa (Natur und Landschaft) – Leitbilder für Oberösterreich – Band 4 (2003): Raumeinheit Salzachtal

MADER, H. (2003): Fachliche Beurteilung des Projektes Sanierung Untere Salzach aus wasserbautechnischer Sicht; im Auftrag der Oö. Umweltanwaltschaft

Sanierung Untere Salzach - Unterlagen zum Raumordnungsverfahren/Raumverträglichkeitsprüfung (2002): I. Erläuterungsbericht und Umweltverträglichkeitsstudie (im Auftrag WWA Traunstein, Land OÖ und Land Salzburg)

Sanierung Untere Salzach - Unterlagen zum Raumordnungsverfahren/Raumverträglichkeitsprüfung (2002): II. Anhänge (im Auftrag WWA Traunstein, Land OÖ und Land Salzburg)

WRS "Zusammenfassende Darstellung und Bewertung der Lösungsvarianten" “ - ad-hoc Arbeitsgruppe der Ständigen Gewässerkommission nach dem Regensburger Vertrag (2001)

WRS „Fachbericht 1 – Zusammenfassender Bericht“ - ad-hoc Arbeitsgruppe der Ständigen Gewässerkommission nach dem Regensburger Vertrag (2000)

WRS „Fachbericht 7 – Morphologische Auswirkungen von Aufweitungen in der Salzach – ingenieurpraktische Berechnungen und physikalische Modellierung“ - ad-hoc Arbeitsgruppe der Ständigen Gewässerkommission nach dem Regensburger Vertrag (2000)

WRS „Fachbericht 9 – Wasserwirtschaftliche Planungs- und Bewertungsmethodik sowie Variantenvorauswahl“ - ad-hoc Arbeitsgruppe der Ständigen Gewässerkommission nach dem Regensburger Vertrag (2000)

WRS „Fachbericht 10 – Grundlagen, Methoden und Anwendungen der ökologischen und naturschutzfachlichen Bewertung“ - ad-hoc Arbeitsgruppe der Ständigen Gewässerkommission nach dem Regensburger Vertrag (2000)

ALS (Aktionsgemeinschaft Lebensraum Salzach): Die Zukunft der Salzach – Renaturierung eines Lebensraumes (1987)

download unter www.biologiezentrum.at

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Publikationen, diverse Informationen Umweltanwaltschaft Oberösterreich

Jahr/Year: 2012

Band/Volume: 06

Autor(en)/Author(s): Anonymus

Artikel/Article: Bericht der Oö. Umweltanwaltschaft zur Sanierung der Unteren Salzach "Von der WRS bis zur Naturflussvariante" 1-78