

Zusammenfassender Bericht

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|--|----|
| 1 | Zusammenfassung | 4 |
| 2 | Veranlassung / Ziel | 9 |
| 3 | Vorgehensweise und Bewertungssystem | 11 |
| 3.1 | Zu untersuchende Varianten | 11 |
| 3.2 | Vorgehensweise | 12 |
| 3.3 | Beschreibung des Bewertungssystems | 13 |
| 3.3.1 | Definition der Ziele / Kriterien | 13 |
| 3.3.2 | Europarechtliche Belange: Abschätzung Natura2000- Verträglichkeit und Abschätzung EG-WRRL | 14 |
| 3.3.3 | Wirkungen – Nutzwertanalyse (NWA) | 15 |
| 3.3.4 | Wirkungen – Wirkungsanalyse (WA) | 15 |
| 3.3.5 | Kosten für die öffentliche Hand | 15 |
| 4 | Beteiligte und Kommunikation | 16 |
| 4.1 | Erweitertes Auftraggebergremium (eAGG) | 16 |
| 4.2 | Projektgruppe (PG) | 16 |
| 4.3 | Kraftwerksplanungen | 17 |
| 4.4 | Resonanzteam (RT) | 17 |
| 5 | Beschreibung der Varianten | 19 |
| 5.1 | Variante A | 19 |
| 5.2 | Variante B | 19 |
| 5.3 | Variante C | 20 |
| 5.4 | Variante E1 | 20 |
| 5.5 | Variante E2 | 21 |
| 6 | Nutzwertanalyse | 22 |
| 6.1 | Vorbemerkung | 22 |
| 6.2 | Methode | 22 |
| 6.2.1 | Allgemeines | 22 |
| 6.2.2 | Zielsystem / Bewertungskriterien | 23 |
| 6.2.3 | Bewertung und Zielerfüllung | 24 |
| 6.2.4 | Gewichtung der Ziele und Kriterien | 25 |
| 6.2.5 | Berechnung Teilnutzwerte und Nutzwert | 27 |
| 6.3 | Ergebnisse | 28 |

| | | |
|---|--|----|
| 7 | Wirkungsanalyse | 32 |
| | 7.1 Methode | 32 |
| | 7.2 Ergebnisse | 32 |
| | 7.2.1 Ziel 1: Gesichertes Entwicklungs- und nachhaltiges Bewirtschaftungskonzept..... | 33 |
| | 7.2.2 Ziel 2: Dynamische Sohlstabilisierung | 33 |
| | 7.2.3 Ziel 3: Ökologische Verbesserung von Fluss und Aue gemäß Leitbild..... | 35 |
| | 7.2.4 Ziel 4: Verbesserung des Landschaftsbildes..... | 39 |
| | 7.2.5 Ziel 5: Erhalten eines bestehenden Hochwasserschutzes von HQ100 für Siedlungen und Infrastruktur. Soweit dafür kein HQ100-Schutz vorhanden ist, bestehenden Schutzgrad nicht verschlechtern | 40 |
| | 7.2.6 Ziel 6: Minimierung nachteiliger Auswirkungen auf Nutzungen | 40 |
| | 7.2.7 Ziel 7: Technische, rechtliche und zeitliche Realisierbarkeit | 42 |
| | 7.2.8 Ziel 8: optionales Ziel: Erzeugung regenerativer Energie und Klimaschutz | 45 |
| | 7.2.9 Ziel 9: optionales Ziel: Wertschöpfung aus Energieerzeugung / Naherholung-Tourismus | 46 |
| 8 | Kostenschätzung..... | 47 |
| 9 | Literatur | 48 |

1 Zusammenfassung

Ausgangssituation

In Folge der Korrekturmaßnahmen beginnend vor etwa 200 Jahren befindet sich die Untere Salzach in einem fortschreitenden Eintiefungsprozess. Der vorhandene Kies über dem stark erosionsempfindlichen Seeton ist weitgehend ausgeräumt. Dadurch besteht die akute Gefahr eines Sohdurchschlags mit drastischen Folgen für die vorhandenen Infrastruktureinrichtungen sowie die Ökologie.

Varianten

Als Ergebnis der sogenannten Wasserwirtschaftlichen Rahmenuntersuchung Salzach (WRS) stehen mit den beiden Varianten A und B zwei Möglichkeiten zur Wiederherstellung eines dynamischen Sohlgleichgewichts zur Verfügung.

Basierend auf der Variante B, bei der das Sohlgleichgewicht im Wesentlichen durch Querbauwerke erreicht wird, wurden durch private Investoren zwei Varianten entwickelt, bei denen in Verbindung mit Rampenbauwerken zusätzlich elektrische Energie erzeugt wird (Variante E1 und E2).

Mit der Variante C wurde im Laufe der Variantenuntersuchung eine weitere Variante erarbeitet, die einen weitgehenden Verzicht auf Querbauwerke zum Ziel hat. Neben diesen fünf Varianten wird auch die *Nullvariante* betrachtet, also das Belassen der Salzach im Istzustand.

Untersuchungsraum

Der Untersuchungsraum erstreckt sich von Fkm 8,0 bis Fkm 45,4 und umfasst damit einen Teil der Unteren Salzach. Darin befinden sich das Tittmoninger Becken und die Nonnreiter Enge. Die Länge der Flussstrecke beträgt ca. 37 km.

Aufgabenstellung

Neben der Optimierung der Varianten besteht die Hauptaufgabe in der Bewertung der Varianten als Grundlage für eine darauf aufbauende Variantenentscheidung.

Vorgehensweise

Die Variantenuntersuchung umfasst zwei Säulen: eine Säule befasst sich mit der Analyse der Auswirkungen der fünf Varianten. Dazu werden 9 Ziele mit insgesamt 35 Kriterien definiert. Als „Werkzeuge“ zur Analyse der Wirkungen werden eine Nutzwertanalyse sowie eine Wirkungsanalyse, also eine verbale Beschreibung der Wirkungen, eingesetzt.

Als zweite Säule der Variantenbewertung erfolgt für alle fünf Varianten eine Kostenschätzung. Die Kosten werden in Form von Kostenbarwerten angegeben, sodass die Kosten für alle Varianten vergleichbar sind.

Partizipation

Alle Arbeitsschritte und Ergebnisse der Variantenuntersuchung wurden in entsprechenden Abständen einem Resonanzteam vorgestellt und diskutiert. Das Resonanzteam besteht aus folgenden Gruppen:

- betroffene Kommunen
- Fachbehörden, die in späteren Rechtsverfahren einzuschalten sind
- nicht staatliche Organisationen
- Interessensvertreter

Ergebnisse der Variantenbewertung – Kurzcharakteristiken der Varianten

Die Ergebnisse der Variantenbewertung werden in den folgenden Kurzcharakteristiken der Varianten zusammengefasst. Sie umfassen einerseits eine kurze Beschreibung der wesentlichen Entwurfsmerkmale der Varianten andererseits eine Zusammenfassung der wesentlichen Stärken und Schwächen aus Sicht der Planungsgemeinschaft. Die Kurzcharakteristiken erheben keinen Anspruch auf absolute Objektivität, sondern verstehen sich als Überblick und Einstieg in die weiteren Unterlagen. Der Fokus liegt hier auf dem Tittmoninger Becken, da in der Nonnreiter Enge alle Varianten identisch sind.

Nullvariante: vergrößert Probleme von Jahr zu Jahr

Für den Fall, dass in absehbarer Zeit keine Maßnahmen getroffen werden, drohen Sohlurchschlag und ein weiteres Absinken des Grundwasserspiegels mit vielfältigen negativen Konsequenzen für die (Hochwasser-) Sicherheit, Ökologie/Naturschutz und menschliche Nutzungen im Flussumland. Das Risiko, Lebensräume zu verschlechtern und Arten zu verlieren, erhöht sich laufend. Ebenso ergeben sich ungünstigere Voraussetzungen für das Erreichen des guten ökologischen Zustands nach EG-WRRL.

Die aktuelle unbefriedigende schutzwasserbauliche und ökologische Situation an der Unteren Salzach im Projektgebiet erfordert eine rasche Entscheidung für eine Sanierungslösung sowie deren zeitnahe Umsetzung. Dabei sind alle Varianten deutlich besser als die Null-Variante.

Variante A: ausgewogen, hochwertig und wirtschaftlich

Variante A, auch als „Aufweitungsvariante“ bezeichnet, stabilisiert die Sohle durch eine wechselseitige Verbreiterung des Flussbetts von derzeit rund 100 m auf 180 bis 200 m im Endzustand, ergänzt durch den Bau von vier Rampen mit Umgehungsgerinnen mit

einer Gesamtlänge von ca. zehn Kilometern. Die Aufweitung des Flussbetts erfolgt dabei weitgehend eigendynamisch durch den Fluss. Das Erscheinungsbild des Flusses wird von alternierenden Kiesbänken bestimmt.

Geht es um Ausgewogenheit, Mehrwert für Schutzwasserbau, Ökologie und Landschaftsbild, Umsetzbarkeit und Wirtschaftlichkeit, dann ist Variante A die beste Variante. Sie erreicht zwar selten die Bestwerte im Variantenvergleich, erfüllt aber nahezu alle Ziele auf einem hohen Niveau und hat kaum Schwächen.

Variante B: zuverlässig und sicher

Variante B, die sogenannte „Rampenvariante“, ist charakterisiert durch eine bogenförmige Linienführung bei gleichzeitiger Aufweitung des Flussbetts von derzeit rund 100 m auf 140 m im Endzustand. Die Verbreiterung des Bettes erfolgt eigendynamisch durch den Fluss selbst. Zur Sohlstabilisierung sind zusätzlich fünf Sohlrampen mit entsprechenden Umgehungsgerinnen bzw. Nebengewässersystem mit einer Gesamtlänge von ca. 18 Kilometern vorgesehen.

Gilt es, das Risiko eines drohenden Sohldurchschlages möglichst zuverlässig, effektiv und nachhaltig zu beseitigen, dabei auch Ökologie und Landschaftsbild zu berücksichtigen, dann ist Variante B die „sicherste“ Lösung. Die Gewährleistung einer dynamischen Sohlstabilität ermöglicht gleichzeitig auch das Erreichen aller weiteren Ziele.

Variante C: innovativ, naturnah und kurzfristig wirksam

Variante C, auch als „Verzweigungsvariante“ bezeichnet, setzt zur Sohlstabilisierung auf eine Aufweitung analog zu Variante A, allerdings beidseitig, sowie zusätzlich auf eine Abfolge von acht breiten Seitenarmen mit einer Gesamtlänge von acht Kilometern und mit einem Durchflussanteil von 30 bis 40 % des Salzachabflusses. Die angestrebte Flussbettbreite von 160 bis 210 m wird etwa zur Hälfte maschinell hergestellt, die restliche Aufweitung erfolgt eigendynamisch. Neun sogenannte „Stützbereiche“, in denen die Flusssohle durch Grobkieszugabe in ihrer Höhenlage stabilisiert wird, sowie zwei Rampenbauwerke am Beginn und Ende des Tittmoninger Beckens komplettieren die Maßnahmen.

Variante C kommt beinahe ohne Querbauwerke aus, sorgt für eine durchgehende beidseitige Aufweitung, ist ökologisch sehr hochwertig und sofort wirksam nach der Umsetzung. Damit erfüllt sie die Ziele der (Gewässer-) Ökologie, des Landschaftsbildes und der Natura2000-Verträglichkeit in einem hohen Maß. Dies ist aber verbunden mit höheren Risiken in der Umsetzung, der langfristigen Erreichung des Ziels der Sohlstabilität und damit auch bei einigen weiteren Zielen sowie vergleichsweise hohen Investitionskosten. Die einzige Variante, bei der bereits kurz

nach der Umsetzung die hydromorphologischen Voraussetzungen für das Erreichen des guten ökologischen Zustands nach EG-WRRL gegeben sind.

Variante E1: Salzachsanieung kombiniert mit Energieerzeugung (3 Kraftwerke, 100 GWh)

Variante E1, die Sanierungsvariante mit energetischer Nutzung der Grenzkraftwerke (GKW), ist mit der bogenförmigen Linienführung, der eigendynamischen Aufweitung auf 140 m, und dem Nebengewässersystem weitgehend vergleichbar mit Variante B. Drei Fließgewässerkraftwerke ersetzen vier Sohlrampen der Variante B. Zusätzlich ist eine weitere Rampe erforderlich. Die abflussabhängig gesteuerten „Fließgewässerkraftwerke“ kombinieren Energieerzeugung mit Hochwasserabfuhr sowie Fisch- und Bootspassierbarkeit.

Die Variante E1 trägt dazu bei, die gesteckten Ziele zum Ausbau der Wasserkraft zu erreichen. Mit einer durchschnittlichen Jahresstromproduktion von knapp 100 GWh können etwa 27.500 durchschnittliche Privathaushalte mit elektrischer Energie versorgt werden. Zudem werden ca. 64.000 t CO₂-Emissionen jährlich vermieden. Für die öffentliche Hand ergibt sich eine Reduktion der Investitions- und Instandhaltungskosten.

Bei einem sehr sicheren Erreichen einer dynamischen Sohlstabilität entsprechend der Variante B, erfolgt eine ökomorphologische Verbesserung gegenüber dem Istzustand. Im Vergleich zu den rein flussmorphologischen Varianten ergeben sich aber Nachteile hinsichtlich der Ökologie und des Landschaftsbildes. Insbesondere ist die flussabgerichtete Fischwanderung (Fischschutz, Fischabstieg) beeinträchtigt. Es bestehen Risiken hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit (Natura 2000, Naturschutzgebiet Ettenau) und der zeitlichen Umsetzung auf Grund von zu erwartenden Klagen zur Natura2000-Verträglichkeit.

Variante E2: Salzachsanieung kombiniert mit Energieerzeugung (2 Kraftwerke, 25 GWh)

Variante E2, die Sanierungsvariante mit energetischer Nutzung der Bürgerkraftwerke Salzach GmbH (BKS), ist mit Variante B über weite Strecken ident, unterscheidet sich von dieser jedoch durch zwei „Buchtenkraftwerke“, die an zwei der insgesamt fünf geplanten Rampen seitlich „andocken“.

Die Variante E2 trägt dazu bei, die gesteckten Ziele zum Ausbau der Wasserkraft zu erreichen. Mit einer durchschnittlichen Jahresstromproduktion von ca. 25 GWh können etwa 7.000 Privathaushalte mit Strom versorgt werden. Das jährliche CO₂-Vermeidungspotential beträgt etwa 16.000 t.

Hinsichtlich der Sohlstabilität ist die Variante E2 wie Variante B zu bewerten. Dies gilt im Wesentlichen auch für die ökologische Bewertung. Einschränkungen sind hinsichtlich der flussab gerichteten Fischwanderung vorhanden (Fischschutz, Fischabstieg). Neben Risiken hinsichtlich der Genehmigungsfähigkeit und der zeitlichen Umsetzung auf Grund von zu erwartenden Klagen zur Natura2000-Verträglichkeit bestehen Risiken hinsichtlich der technischen Umsetzung (Gründung, Geschiebesituation).

Ausblick

Mit den vorliegenden Unterlagen werden die Vor- und Nachteile der einzelnen Varianten dargestellt. Damit steht eine gute Grundlage für eine Variantenentscheidung zur Verfügung. Die Frage der Wasserkraftnutzung ist vor allem auch eine gesellschaftspolitische Entscheidung, bei der die ökologische Bedeutung der Salzach mit ihren Auen und die energetische Nutzung entsprechend des Konzeptes der Energiewende gegeneinander abzuwägen sind.

Ungeachtet dieser Entscheidung bleibt daran zu erinnern, dass die Sohleintiefung der Salzach kontinuierlich voranschreitet. Ein Sohldurchschlag kann schon beim nächsten Hochwasser passieren. Umso wichtiger erscheint eine rasche Entscheidung, weiterführende Planung und nachfolgende Umsetzung. Je weiter sich die Salzach eintieft, desto teurer wird die Sanierung. Auch wird es zusehends schwieriger, die ökologischen und wasserbaulichen Ziele zu erreichen.

2 Veranlassung / Ziel

Mit Schreiben vom 21.02.2011 wurde die Planungsgemeinschaft Mensch und Natur – Salzach im Gleichgewicht II vom Amt der Oberösterreichischen Landesregierung mit der Durchführung einer Variantenuntersuchung an der Unteren Salzach beauftragt. Der Auftrag bezieht sich auf das Tittmoninger Becken sowie die Nonnreiter Enge (Fkm 8,0 bis 45,4).

Projekträger für die Planungen an der Unteren Salzach sowie für die Umsetzung der Maßnahmen ist auf bayerischer Seite der Freistaat Bayern vertreten durch das Wasserwirtschaftsamt Traunstein. Projekträger auf österreichischer Seite ist die Republik Österreich, wobei die Führung der Geschäfte der Bundeswasserbauverwaltung im Rahmen der Übertragungsverordnung aus dem Jahre 1969 von den Landeshauptleuten wahrgenommen wird.

Die Zuständigkeit der Projekträger bezieht sich auf das jeweilige Staatsgebiet. Träger der Maßnahmen sind die örtlichen Wasserwirtschaftsverwaltungen. Dies sind im Einzelnen:

- für die Maßnahmen auf dem Gebiet des Freistaats Bayern:
Freistaat Bayern, vertreten durch das
Wasserwirtschaftsamt Traunstein
Rosenheimer Straße 7
D-83278 Traunstein
- für die Maßnahmen auf dem Gebiet des Landes Salzburg:
Bundeswasserbauverwaltung beim
Land Salzburg
Fachabteilung Wasserwirtschaft
Michael-Pacher-Straße 36
A-5010 Salzburg
- für die Maßnahmen auf dem Gebiet des Landes Oberösterreich:
Bundeswasserbauverwaltung beim
Amt der Oberösterreichischen Landesregierung
Direktion Umwelt und Wasserwirtschaft
Abteilung Oberflächengewässerwirtschaft / Gewässerbezirk Braunau
Hammersteinplatz 9
A-5280 Braunau am Inn

Gegenstand der Variantenuntersuchung waren zunächst 4 Varianten. Dies sind die sogenannten rein flussbaulichen Varianten A und B, sowie die Varianten mit energetischer Nutzung E1 und E2. Im Laufe der Variantenuntersuchung kam mit der Variante C (sogenannte *Verzweigungsvariante*) eine weitere rein flussbauliche Variante hinzu. Nähere Informationen sowie eine Beschreibung der Varianten befinden sich in Kapitel 5 bzw. in Anlage B.

Ziel der Variantenuntersuchung ist eine Bewertung der 5 Varianten. Diese soll als Grundlage für eine Variantenentscheidung dienen, die durch den Freistaat Bayern sowie die Republik Österreich getroffen wird.

Es sei an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass sich der Auftrag für die Variantenuntersuchung zwar auf die Strecke von Fkm 8,0 bis 45,4 bezieht. In der Nonnreiter Enge, Fkm 8,0 bis 22, sind allerdings alle Varianten identisch. Die eigentliche Variantenuntersuchung bezieht sich auf das Tittmoninger Becken, also Fkm 22 bis 45,4. In der Variantenbeschreibung sowie der Kostenschätzung wird aber auch die Nonnreiter Enge berücksichtigt.

3 Vorgehensweise und Bewertungssystem

3.1 Zu untersuchende Varianten

Eine detaillierte Beschreibung der Varianten erfolgt im Kapitel 5. Zunächst werden zum besseren Verständnis der nachfolgenden Erläuterungen die wesentlichen Grundzüge und Hintergründe der vorliegenden 5 Varianten zusammengefasst.

Variante A („Aufweitungsvariante“)

| | |
|---|---|
| Variantenentwicklung durch Grundlage | Freistaat Bayern und Republik Österreich Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach (2001, WRS) und Raumordnungsverfahren Bayern (2003, ROV) |
|---|---|

Variante B („Rampenvariante“)

| | |
|---|---|
| Variantenentwicklung durch Grundlage | Freistaat Bayern und Republik Österreich Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach (2001, WRS) und Raumordnungsverfahren Bayern (2003, ROV) |
|---|---|

Variante C („Verzweigungsvariante“)

| | |
|---|--|
| Variantenentwicklung durch Grundlage | Freistaat Bayern und Republik Österreich Machbarkeitsstudie (2013, Oö. Landesumweltsenator, Büro Mayr & Sattler) |
|---|--|

Variante E1

| | |
|---|--|
| Variantenentwicklung durch Grundlage | Grenzkraftwerke GmbH (GKW) Machbarkeitsstudie (2010) auf Basis der Variante B |
|---|--|

Variante E2

| | |
|---|---|
| Variantenentwicklung durch Grundlage | Bürgerkraftwerke Salzach GmbH + Co.KG (BKS) Vorplanung (2010) auf Basis der Variante B |
|---|---|

Für die Variante C sei angemerkt, dass diese parallel zur bereits laufenden Variantenuntersuchung entwickelt wurde und vor dem 2. Bewertungsdurchgang (siehe das nachfolgende Kapitel 3.2) in die Variantenuntersuchung aufgenommen wurde.

3.2 Vorgehensweise

Die Variantenuntersuchung wurde in folgenden Schritten durchgeführt:

- Schritt 1: Variantenoptimierung 1
- Schritt 2: Erstellen Bewertungssystem
- Schritt 3: Variantenbewertung - 1. Durchgang
- Schritt 4: Variantenoptimierung 2
- Schritt 5: Variantenbewertung - 2. Durchgang

Schritte 1 und 2 wurden dabei parallel durchgeführt.

Durch die wiederholte Variantenbewertung mit dem zwischengeschalteten Optimierungsschritt soll erreicht werden, dass die Varianten zu Beginn des 2. Bewertungsdurchgangs weitgehend ausgereift sind. Somit erhält das Ergebnis des 2. Bewertungsdurchgangs eine wesentlich bessere Aussagekraft gegenüber einem Abbruch der Untersuchungen nach dem 1. Bewertungsdurchgang.

Nachfolgend werden die einzelnen Arbeitsschritte näher erläutert.

Schritt 1 – Variantenoptimierung 1

Die Varianten A und B wurden in einem ersten Schritt optimiert. Grundlage für die Optimierung sind die seit Fertigstellung der WRS erfolgten Weiterentwicklungen im Flussbau. Insbesondere sind dies neuere Kenntnisse im Zusammenhang mit aufgelösten Sohlrampen sowie mit der eigendynamischen Seitenerosion. Zudem konnten aus den in den letzten knapp 10 Jahren umgesetzten Maßnahmen im Freilassinger Becken und der Laufener Enge wertvolle Erfahrungen gewonnen werden.

Die Optimierung der Variante B wurde in die Varianten E1 und E2 übernommen. Die Ergebnisse der Variantenoptimierung können der Variantenbeschreibung im Kapitel 5 bzw. im Detail der Anlage B entnommen werden.

Schritt 2 - Erstellen Bewertungssystem

Weitgehend parallel zum Schritt 1 wurde das Bewertungssystem erstellt. Nähere Details dazu befinden sich in Kapitel 3.3.

Schritte 3 – Variantenbewertung – 1. Durchgang

Auf Basis der Variantenbeschreibung bzw. deren Wirkungen sowie des Bewertungssystems erfolgte ein erster Bewertungsdurchgang. Ziel dieser ersten Bewertung ist in erster Linie Stärken und insbesondere Schwächen der einzelnen

Varianten herauszufinden. Das Ergebnis dient als Grundlage für den 2. Optimierungsschritt.

Schritt 4 – Variantenoptimierung 2

Die zweite Variantenoptimierung erfolgte auf Basis der durch den ersten Bewertungsdurchgang aufgedeckten Schwächen der einzelnen Varianten.

Schritt 5 - Variantenbewertung - 2. Durchgang

Die Ergebnisse des zweiten Bewertungsdurchgangs stellen gleichzeitig die Ergebnisse der Variantenuntersuchung dar. Diese sind dann Grundlage für eine weiterführende Variantenentscheidung durch den Freistaat Bayern und die Republik Österreich.

3.3 Beschreibung des Bewertungssystems

Das Bewertungssystem muss den folgenden Anforderungen genügen:

- Unterschiede zwischen den Varianten müssen identifiziert werden können.
- Ausgewogenheit, einzelne Ziele bzw. Einzelinteressen stehen nicht unangemessen im Vordergrund.
- Keine Benachteiligung von Varianten durch den Verfahrensablauf.

Das entwickelte Bewertungssystem ist schematisch in Anlage A1 dargestellt. Es enthält folgende wesentliche Module:

- Variantenoptimierung
- Definition der Ziele / Kriterienkatalog
- Europarechtliche Belange: Abschätzung Natura2000-Verträglichkeit und Abschätzung EG-WRRL
- Wirkungen – Nutzwertanalyse
- Wirkungen – Wirkungsanalyse
- Kosten für die öffentliche Hand

Nachfolgend werden die einzelnen Module beschrieben.

3.3.1 Definition der Ziele / Kriterien

Folgende Ziele wurden definiert:

Ziel 1: Gesichertes Entwicklungs- und nachhaltiges Bewirtschaftungskonzept

Ziel 2: Dynamische Sohlstabilisierung

Ziel 3: Ökologische Verbesserung von Fluss und Aue gemäß Leitbild

- Ziel 4: Verbesserung des Landschaftsbildes
- Ziel 5: Erhalten eines bestehenden Hochwasserschutzes für Siedlungen und Infrastruktur. Soweit kein HQ₁₀₀-Schutz vorhanden ist, bestehenden Schutzgrad nicht verschlechtern (Betrachtung der Auswirkungen, nicht der Kosten)
- Ziel 6: Minimierung nachteiliger Auswirkungen auf Nutzungen
- Ziel 7: Technische, rechtliche und zeitliche Realisierbarkeit
- Ziel 8: optionales Ziel: Erzeugung regenerativer Energie und Klimaschutz
- Ziel 9: optionales Ziel: Wertschöpfung Energieerzeugung / Naherholung - Tourismus

Zu jedem Ziel wurden Kriterien definiert, die eine Bewertung der Varianten ermöglichen. Eine Zusammenstellung der Ziele und der jeweiligen Bewertungskriterien für die einzelnen Ziele befindet sich in Anlage A2. Grundlage für die Kriterien der Ziele 1 und 2 waren die Untersuchungen im Rahmen der WRS (WRS, 2001b).

Die Ziele 8 und 9 wurden als *optionale* Ziele bezeichnet, da eine Energieerzeugung nur bei den Varianten E1 und E2 möglich ist. Damit soll der Tatsache Rechnung getragen werden, dass die rein flussbaulichen Varianten A, B und C das „optionale“ Ziel der Erzeugung regenerativer Energie und Klimaschutz per se nicht erfüllen können.

Im Vorgriff auf die Erläuterung der Module Wirkungsanalyse und Nutzwertanalyse sei darauf hingewiesen, dass in der Wirkungsanalyse alle Kriterien berücksichtigt werden. In der Nutzwertanalyse werden die Kriterien der Ziele 1 bis 6 bewertet. Siehe dazu Kapitel 6.

3.3.2 Europarechtliche Belange: Abschätzung Natura2000-Verträglichkeit und Abschätzung EG-WRRL

Diese beiden Punkte finden sich in den Kriterien 7.3 und 7.4 wieder (siehe Kriterienzusammenstellung in Anlage A2). Alle Varianten werden dabei hinsichtlich des Risikos einer negativen Natura2000-Verträglichkeit bzw. des Verfehlens des guten ökologischen Zustands gemäß der EG-WRRL bewertet (unter Berücksichtigung möglicher Ausnahmen gemäß z.B. §104a WRG 1959). Eine Natura2000-Verträglichkeitsprüfung wird hier allerdings nicht durchgeführt. Diese erfolgt erst im Rahmen der weiteren Planungsschritte für die dann ausgewählte Variante.

Im Bewertungsschema der Anlage A1 werden die europarechtlichen Belange an zentraler Stelle angeführt, da es sich dabei um sehr wesentliche gesetzliche Vorgaben handelt. Die eigentliche Bewertung erfolgt dann im Rahmen der Wirkungsanalyse (siehe Kapitel 7).

3.3.3 Wirkungen – Nutzwertanalyse (NWA)

Anhand der Kriterien der Ziele 1 bis 6 werden die Wirkungen der Varianten bewertet. Dies erfolgt durch Vergabe von Nutzenpunkten je nach Erfüllung der jeweiligen Kriterien. Eine detaillierte Beschreibung der Vorgehensweise ist in Kapitel 6 enthalten.

3.3.4 Wirkungen – Wirkungsanalyse (WA)

In Ergänzung zur Beschreibung der Wirkungen durch die NWA in Form von Nutzenpunkten erfolgt eine verbale Beschreibung der Wirkungen durch die WA. Eine detaillierte Beschreibung der Vorgehensweise ist in Kapitel 7 enthalten.

3.3.5 Kosten für die öffentliche Hand

Für jede Variante werden die Kosten, die für die öffentliche Hand entstehen, abgeschätzt. Nicht dargestellt werden Kosten z.B. für die potentiellen Kraftwerksbetreiber für die beiden Varianten E1 und E2. Weitere Ausführungen zur Kostenschätzung sind in Kapitel 8 enthalten.

4 Beteiligte und Kommunikation

Eine Übersicht über die in der Variantenuntersuchung beteiligten Gruppen bzw. Organisationen befindet sich in Anlage A3. Darin sind auch die Informationsflüsse zwischen den einzelnen Gruppen dargestellt.

4.1 Erweitertes Auftragbergremium (eAGG)

Im eAGG werden grundsätzliche Entscheidungen für die Projektbearbeitung getroffen. Es besteht aus folgenden Mitgliedern bzw. Institutionen:

- Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft
- Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz
- Regierung von Oberbayern
- Amt der Oberösterreichischen Landesregierung
- Amt der Salzburger Landesregierung
- WWA Traunstein

4.2 Projektgruppe (PG)

Die PG wurde zur regelmäßigen Information des Auftraggebers durch das Planerteam sowie der gemeinsamen Diskussion der Vorgehensweise sowie von Zwischen- und Endergebnissen eingeführt. Teilnehmer der PG sind Vertreter des Auftraggebers sowie des Auftragnehmers.

Vertreter des Auftraggebers

- Amt der Oberösterreichischen Landesregierung
- Amt der Salzburger Landesregierung
- WWA Traunstein

Der Auftraggeber hat zudem zwei Experten nominiert, die die gesamte Variantenuntersuchung begleitet haben:

- Herr DI Dr. Michael Hengl, Bundesamt für Wasserwirtschaft, Institut für Wasserbau und hydrometrische Prüfung
- Herr RD a.D. Manfred Fuchs

Vertreter des Auftragnehmers, Planerteam

Das Planerteam besteht aus einer Bürogemeinschaft mit dem Namen *Planungsgemeinschaft Mensch und Natur – Salzach in Gleichgewicht II*. Darin sind folgende Büros vertreten:

- SKI GmbH + Co.KG, München (Wasserbau, Flussbau, Hydraulik, Gesamtprojektleitung)
- REVITAL Integrative Naturraumplanung GmbH, Nussdorf-Debant (Terrestrische Ökologie, Projektleitung Ökologie)
- Technisches Büro Zauner GmbH, Engelhartzell (aquatische Ökologie)
- Planungsbüro Schuardt, Traunstein (Natura2000-Verträglichkeit)

Die Moderation der Resonanzteamsitzungen erfolgte durch das Büro Freiland Umweltconsulting, Graz - Wien.

4.3 Kraftwerksplanungen

Die Kraftwerksplanungen der Varianten E1 und E2 erfolgen durch die beiden potentiellen Kraftwerksbetreiber.

- Grenzkraftwerke GmbH (GKW, Variante E1)
- Bürgerkraftwerk Salzach GmbH + Co.KG (BKS, Variante E2)

4.4 Resonanzteam (RT)

Das RT besteht aus amtlichen und nichtamtlichen Vertretern folgender Gruppen:

- betroffene Kommunen und Landkreise
- Fachbehörden, die in späteren Rechtsverfahren einzuschalten sind
- nicht staatliche Organisationen
- Interessensvertreter

Eine Liste der Teilnehmer befindet sich in Anlage F1.

Dem RT wurden im Rahmen von insgesamt 6 Besprechungen Zwischenstände sowie abschließend die Ergebnisse der Variantenuntersuchung vorgestellt. Die Resonanz aus dieser Gruppe, also Diskussionsbeiträge sowie Stellungnahmen, wurden seitens des Planerteams bzw. der Projektgruppe aufgenommen und kritisch bewertet. Falls Vorschläge aus dem Resonanzteam zu einer Verbesserung z.B. des Bewertungssystems oder etwa zu einer sinnvollen Ergänzung bzw. Korrektur der Bewertung führen, so wurden diese in entsprechender Form berücksichtigt.

Alle Mitglieder des RT konnten sich an der Gewichtung der Ziele für die Nutzwertanalyse beteiligen. Siehe dazu das Kapitel 6 sowie die Anlage C1. Zudem wurde allen Mitgliedern des Resonanzteams die Möglichkeit eingeräumt, eine Stellungnahme zum Ergebnis der Variantenuntersuchung abzugeben. Diese Stellungnahmen werden als Anlage F2 dem Abschlussbericht beigelegt.

5 Beschreibung der Varianten

Nachfolgend erfolgt eine stichpunktartige Beschreibung der fünf zur Diskussion stehenden Varianten. Detaillierte Erläuterungen auch zu den Grundlagen der Varianten sowie zur Optimierung einzelner Bausteine befinden sich im Bericht der Anlage B1 in Verbindung mit Lageplänen und Schnitten in den Anlagen B2 bis B7.

5.1 Variante A

- siehe Lageplan mit Längsschnitt der Plansohle und erforderlicher Sohlbreite (Anlage B2)
- gestreckte Linienführung, Sohlmorphologie „alternierende Kiesbänke“
- eigendynamische Aufweitung auf ca. 180 bis 200 m (ohne Raumbedarf), jeweils einseitige Aufweitung mit Überschneidungsbereichen
- 4 aufgelöste Sohlrampen
- Umgehungsgerinne an den 4 Rampenstandorten, Gesamtlänge ca. 10 km, Breite ca. 35 m (gemessen an den jeweiligen Böschungsoberkanten).

5.2 Variante B

- siehe Lageplan mit Längsschnitt der Plansohle und erforderlicher Sohlbreite (Anlage B3)
- bogenförmige Linienführung auf ca. 11 km Flusslänge, gestreckte Linienführung auf ebenfalls ca. 11 km Flusslänge
- eigendynamische Aufweitung auf ca. 140 m (ohne Raumbedarf), jeweils einseitige Aufweitung mit Überschneidungsbereichen
- 5 aufgelöste Sohlrampen
- 8 Nebenarme mit einer Gesamtlänge von ca. 18 km, Breite ca. 45 m (gemessen an den jeweiligen Böschungsoberkanten), Schaffung zusätzlicher funktioneller Uferzonen und Umgehung der 5 Sohlrampen

5.3 Variante C

- siehe Lageplan mit Längsschnitt der Plansohle und erforderlicher Sohlbreite (Anlage B4)
- Aufweitung der Salzach auf ca. 160 bis 210 m
- Aufweitung etwa zur Hälfte maschinell (bis etwa 140 m Sohlbreite) mit Anhebung der Sohle um ca. 1 m, dazu ist eine Zugabe von Fremdmaterial in einer Größenordnung von etwa 500000 m³ erforderlich
- die weitere Aufweitung erfolgt eigendynamisch
- 7 Nebenarme mit Längen zwischen ca. 600 bis 1650 m, Gesamtlänge ca. 8000 m, Sohlbreiten zwischen 40 und 75 m, Durchflussanteil ca. 30 bis 40% des Gesamtabflusses der Salzach
- 9 Stützbereiche, hergestellt durch granulometrische Sohlverbesserung (Grobkornzugabe) mit Längen von 220 bis 500 m und einer Gesamtlänge von ca. 3000 m
- 2 aufgelöste Sohlrampen (Fkm 22,6 und 40,2) mit jeweils einem Umgehungsgerinne, Gesamtlänge ca. 1,5 km, Breite ca. 35 m (bezogen auf die Böschungsoberkanten).
- Verlängerung der Tittmoninger Brücke (diese ist optional, da auf den Nebenarm verzichtet werden kann).

5.4 Variante E1

- siehe Lageplan mit Längsschnitt der Plansohle und erforderlicher Sohlbreite (Anlage B5)
- Aufweitung, Weiche Ufer und Nebengewässersystem analog Variante B
- 3 Standorte für Fließgewässerkräfte, diese ersetzen 4 aufgelöste Sohlrampen der Variante B
- Querbauwerk als Kombinationsbauwerk für Hochwasserabfluss, Fisch- und Bootspassierbarkeit und Energieerzeugung (20 Matrixturbinen)
- 1 aufgelöste Sohlrampe bei Fkm 22,3
- Steuerung der Fließkräfte abweichend von den Rampen der Variante B für Abflüsse kleiner 600 m³/s ohne ausgeprägten Geschiebetransport. Bei größeren Abflüssen erfolgt die Steuerung so, dass die W-Q-Beziehung der Variante B entspricht (siehe Abb. 1).

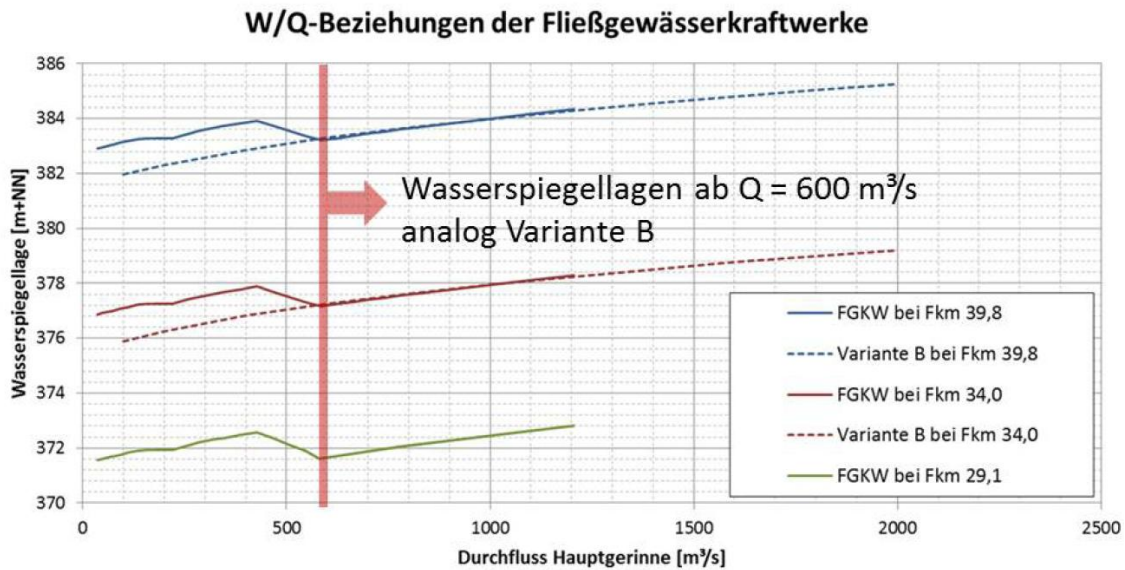


Abb. 1: W-Q-Beziehung der drei Standorte, aus Optimierungsbericht der GWK

5.5 Variante E2

- siehe Lageplan mit Längsschnitt der Plansohle und erforderlicher Sohlbreite (Anlage B6)
- Aufweitung, Weiche Ufer und Nebengewässersystem analog Variante B
- 2 Standorte für Ökomodule an den Standorten Fkm 34,0 und 39,8 neben den Sohlrampen (jeweils 5 bewegliche Kaplanrohrturbinen)
- 3 weitere aufgelöste Sohlrampen entsprechend Variante B.

6 Nutzwertanalyse

Nachfolgend werden zunächst die Grundzüge der Nutzwertanalyse (NWA) beschrieben. Anschließend werden die Ergebnisse erläutert.

6.1 Vorbemerkung

Die NWA ist ein hervorragendes Werkzeug, um einen schnellen Überblick über Stärken und Schwächen einer Variante zu erhalten. Somit waren die Ergebnisse der NWA aus dem 1. Bewertungsdurchgang eine sehr gute Grundlage für den Optimierungsschritt zwischen den beiden Bewertungsdurchgängen.

Allerdings können in der Nutzwertanalyse nicht alle Ziele abgebildet werden (siehe nachfolgende Erläuterungen in Kapitel 6.2.2). Zudem werden die Wirkungen der Varianten hinsichtlich des geplanten Endzustands untersucht, nicht aber die Zwischenzustände. Die Ergebnisse der NWA geben somit keinen umfassenden Überblick über die Wirkungen der Varianten, sondern betrachten einen gewissen Ausschnitt. Folglich sind die Ergebnisse der NWA unter Berücksichtigung dieser genannten Einschränkungen zu betrachten. Eine Gesamtsicht der Wirkungen ist somit nur aus der Wirkungsanalyse ableitbar!

Im Vorgriff auf die Beschreibung der Wirkungsanalyse in Kapitel 7 sei hier die Überzeugung der Planungsgemeinschaft wiedergegeben, wonach die Wirkungsanalyse mit ihrer verbalen Beschreibung der Wirkungen für alle Ziele bzw. Kriterien sowie des Umsetzungsschritts eine wesentlich bessere, fundiertere und damit wertvollere Entscheidungsgrundlage darstellt als die NWA.

6.2 Methode

6.2.1 Allgemeines

Die Durchführung der NWA in der vorliegenden Variantenuntersuchung orientiert sich an den Ausführungen von Bechmann (1978). Die NWA ist ein Instrument zur Entscheidungsfindung, mit dem mehrere komplexe Handlungsalternativen (hier die zu untersuchenden Varianten) analysiert werden. Die NWA kann nicht in allen Arbeitsschritten objektiv sein. Subjektive Bestandteile sind die verwendeten Ziele sowie die Kriterien und deren Gewichtung. Wichtig ist aber, dass alle Teilschritte bis zum Ergebnis der NWA eindeutig nachvollziehbar sind.

Die Vorgehensweise sowie die Elemente einer NWA sind in Abb. 2 dargestellt. Die wesentlichen Module bzw. Arbeitsschritte werden nachfolgend erläutert.

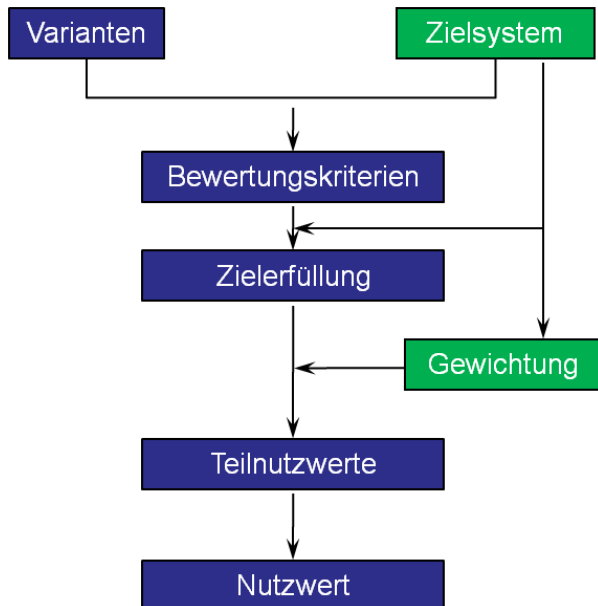


Abb. 2: Vorgehensweise und Elemente der NWA

6.2.2 Zielsystem / Bewertungskriterien

Das Zielsystem sowie die dazugehörigen Bewertungskriterien wurden bereits in Kapitel 3.3.2 erläutert. In der NWA werden nur die Ziele / Kriterien aufgenommen, die im Rahmen der methodischen Vorgehensweise tatsächlich vernünftig bewertet werden können (Hinweis: in der Wirkungsanalyse werden alle Ziele / Kriterien bearbeitet).

Nachfolgend werden beispielhaft Kriterien aufgezeigt, die sich nicht für eine Aufnahme in die NWA eignen.

- Kriterium 7.3 Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit
- Kriterium 7.5 Risiko einer zeitlichen Verzögerung der Umsetzung

Aus folgenden Gründen wurden diese beiden Kriterien nicht in die NWA aufgenommen:

- Die erforderlichen Rechtsverfahren, wie z.B. die Natura2000-Verträglichkeitsprüfung oder die Prüfung der Zielerreichung nach Wasserrahmenrichtlinie unter Berücksichtigung eventueller Ausnahmestimmungen können eine deutliche zeitliche Verzögerung der Projektumsetzung mit sich bringen. Angesichts der fortschreitenden Sohleintiefung kann dies zu Mehrkosten führen, insbesondere aber auch dazu, dass die vorgesehenen Sanierungsmaßnahmen so nicht mehr durchführbar sind. Hier sei das Freilassinger Becken als Beispiel erwähnt. Auf Grund des Sohldurchschlags

beim Hochwasserereignis im August 2002 konnte die Variante A (*Aufweitungsvariante*) nicht mehr umgesetzt werden.

- Für eine abschließende Bewertung und Abwägung als Grundlage für die Ableitung einer Bestvariante sind diese Gesichtspunkte sehr wesentlich. Im Rahmen der NWA wäre aber zum einen die Definition von Zielfunktionen sehr schwierig (wie lange dürfen die Rechtsverfahren dauern, um eine Bestbewertung zu bekommen?). Zum anderen sind diese Kriterien bei der Findung einer Bestvariante so wichtig, dass es darüber hinaus sehr problematisch wäre, die dafür vergebenen Nutzenpunkte in einer NWA mit vielen anderen Zielen / Kriterien zu vermengen. Bei der Entscheidung für eine Variante ist es sehr wichtig, dass begleitende Projektrisiken rechtlicher oder zeitlicher Art, so diese bestehen, entweder bewusst in Kauf genommen werden, oder dass diese Variante im Vergleich zu anderen Varianten entsprechend bewertet wird. Die Bewertung dieser Kriterien erfolgt in der Wirkungsanalyse.

Ebenso wäre die Aufnahme des optionalen Ziels der Erzeugung regenerativer Energie in die NWA nicht korrekt bzw. sehr fragwürdig. Zum einen ist es nur sehr schwer möglich, Zielfunktionen für die Bewertung aufzustellen (Welche Jahresenergieerzeugung ist erforderlich, um die vollen Punkte zu erhalten? Wie viel CO₂-Vermeidung ist erforderlich, um die Bestbewertung zu erhalten?). Vor allem erscheint es nicht möglich, die äußerst schwierige und komplexe Abwägung z.B. der Erzeugung regenerativer Energie aus Wasserkraft versus Einschränkungen in der ökologischen Wertigkeit auf ein Punktesystem zu reduzieren. Hier handelt es sich um eine (gesellschafts-) politische Entscheidung, die nicht im Rahmen der Variantenuntersuchung und schon gar nicht durch eine Gewichtung bzw. Punktevergabe im Rahmen einer NWA getroffen werden kann. Gerade hier erscheint eine verbal-argumentative Bewertung die einzige sinnvolle und auch im nachhinein belastbare Möglichkeit.

Die Erläuterung der Kriterien, die in die NWA eingehen ist dem Bericht zur NWA in Anlage C1 zu entnehmen.

6.2.3 Bewertung und Zielerfüllung

Die Zielfunktionen für die einzelnen Kriterien basieren auf einer fünfstufigen Werteskala. Die Bewertung eines Kriteriums erfolgt durch Vergabe von 0 bis maximal 4 Punkten. Die Vergabe von 0 Punkten wird als schlechteste Bewertung definiert, 4 Punkte entsprechen der Bestbewertung. Eine Bewertung mit einer Nachkommastelle ist möglich.

Dazu wurde für jedes Kriterium eine Zielfunktion erstellt, die dann eine Bewertung entsprechend des jeweiligen Zielerfüllungsgrads mit 0 bis 4 Punkten in nachvollziehbarer Art und Weise ermöglicht. Die Zielfunktionen zu jedem Kriterium können dem Bericht zur NWA in Anlage C1 entnommen werden.

6.2.4 Gewichtung der Ziele und Kriterien

Die Festlegung der Gewichtung basiert auf folgender Vorgehensweise:

- Zunächst werden die übergeordneten Ziele gewichtet. Dabei wird die Gesamtsumme der Zielgewichte auf 100% festgelegt (die Summe der Gewichtungen der einzelnen Ziele muss also 100% ergeben).
- Alle Kriterien innerhalb eines Ziels werden jeweils gleich gewichtet.

Gewichtung in der Projektgruppe (Basisgewichtung)

Auf Basis dieser Festlegungen wurde in der Projektgruppe eine Gewichtung für die in der NWA betrachteten Ziele 1 bis 6 festgelegt. Diese so genannte Basisgewichtung wurde durch das erweiterte Auftragbergremium bestätigt.

Gewichtung im Resonanzteam (Clusteranalyse)

Zudem konnte jedes Mitglied im Resonanzteam einen Gewichtungsvorschlag machen. Dazu wurde eine Vorlage erstellt, in die für jedes Ziel in einer 5-stufigen Skala eine persönliche Einschätzung der Wichtigkeit (Gewichtung) des jeweiligen Ziels zwischen *gering* und *hoch* angegeben werden konnte. Durch einen Umrechnungsalgorithmus ergibt sich daraus die zahlenmäßige Gewichtung der einzelnen Ziele, die in der Summe 100% ergibt. Ein Beispiel für eine Gewichtung ist in Abb. 3 dargestellt.

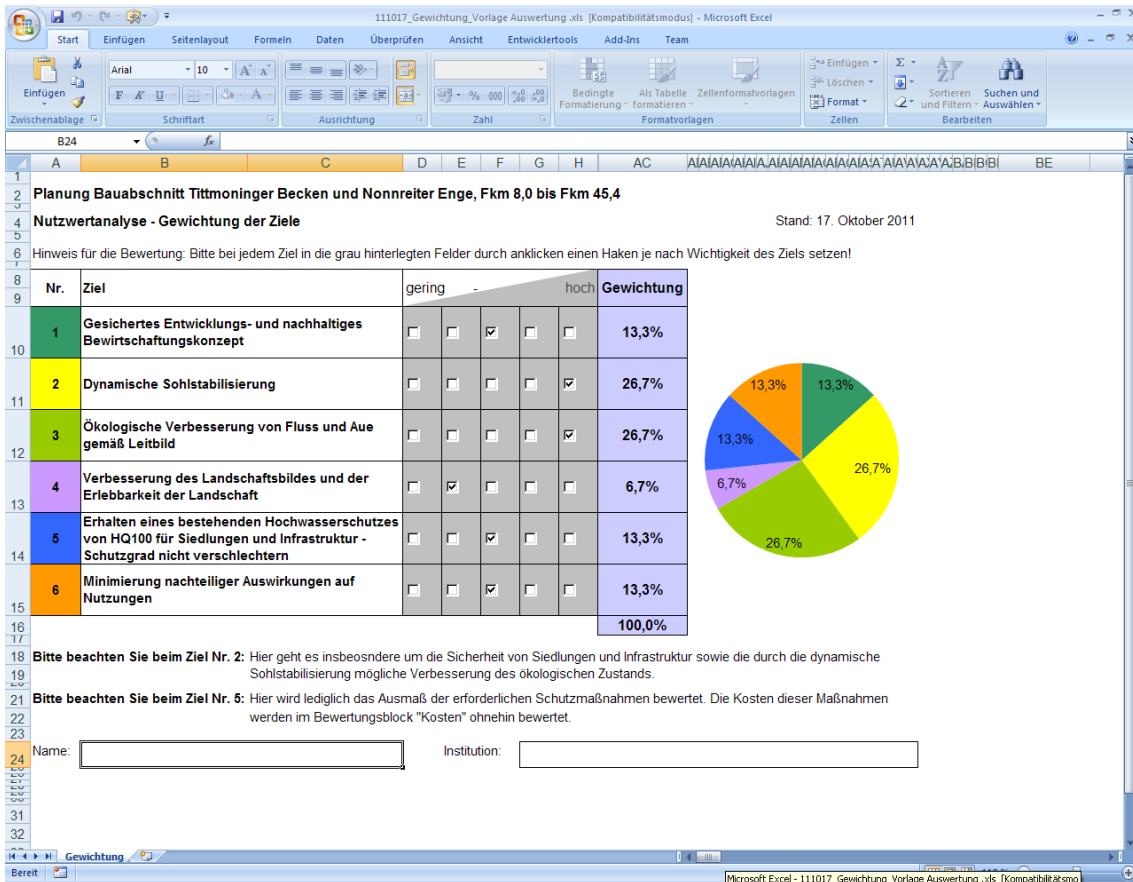


Abb. 3: Vorlage zur Gewichtung durch Mitglieder des Resonanzteams

Die 39 erhaltenen Gewichtungen aus dem Resonanzteam wurden mit Hilfe einer Clusteranalyse ausgewertet. Dabei wurden drei Cluster mit ähnlichem Gewichtungsmuster identifiziert. Innerhalb dieser 3 Cluster wurden Mittelwerte der Gewichtungen der jeweiligen Ziele berechnet. Das Ergebnis der Clusteranalyse mit nachfolgender Mittelwertbildung ist in Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1: Gewichtungen als Ergebnis der Clusteranalyse und Basisgewichtung der Projektgruppe, alle Angaben in %

| | Ziel 1 | Ziel 2 | Ziel 3 | Ziel 4 | Ziel 5 | Ziel 6 | Summe |
|------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|
| Basisgewichtung | 20 | 25 | 25 | 7,5 | 7,5 | 15 | 100 |
| Resonanzteam Cluster 1 | 12 | 24 | 29 | 19 | 10 | 6 | 100 |
| Resonanzteam Cluster 2 | 16 | 22 | 16 | 12 | 20 | 14 | 100 |
| Resonanzteam Cluster 3 | 14 | 32 | 7 | 3 | 15 | 28 | 100 |

Das nachfolgende Balkendiagramm zeigt die verschiedenen Gewichtungen in einer graphischen Darstellung.

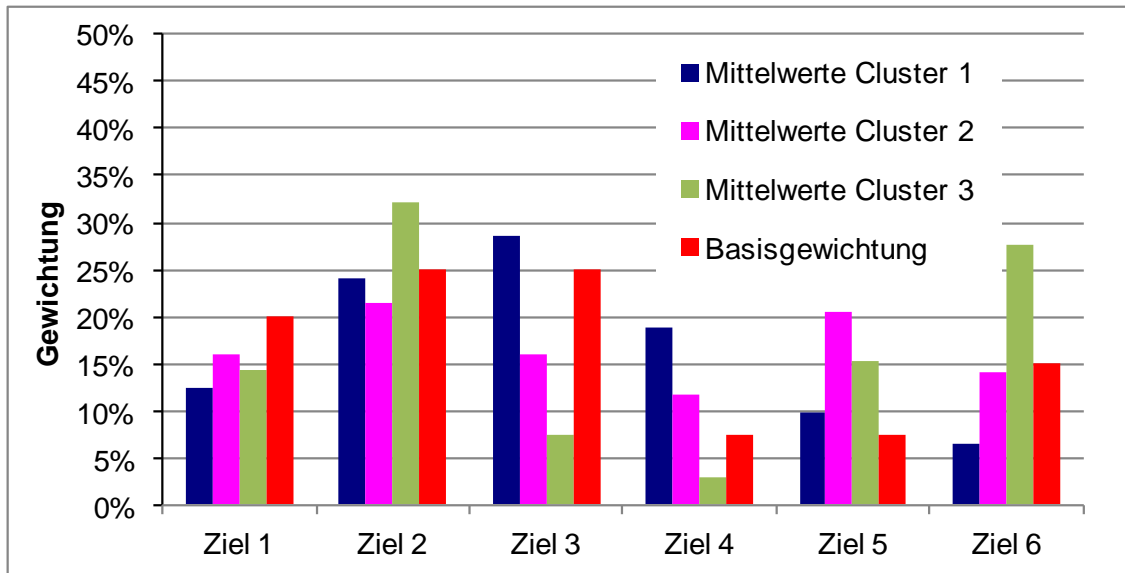


Abb. 4: Gewichtungen als Ergebnis der Clusteranalyse und Basisgewichtung der Projektgruppe, alle Angaben in %

6.2.5 Berechnung Teilnutzwerte und Nutzwert

Die Erläuterung zur Berechnung der Teilnutzwerte sowie des Nutzwerts erfolgt am Beispiel der NWA für die Basisgewichtung. Das Tabellenblatt dazu befindet sich in Anlage C19.

Gewichtung

Bei der Basisgewichtung wird z. B. das Ziel 1 mit 20% gewichtet. Im Ziel 1 befinden sich 3 Kriterien, die jeweils gleich gewichtet werden und somit jeweils 6,7% (gerundet) erhalten.

Bewertung

Die Bewertung erfolgt wie oben erläutert auf Basis der Zielfunktionen sowie der jeweiligen Zielerfüllungsgrade mit 0 bis 4 Punkten.

Teilnutzwerte pro Kriterium

Zur Bestimmung der Teilnutzwerte pro Kriterium werden die vergebenen Punkte mit der Gewichtung des Kriteriums multipliziert.

Damit das Endergebnis anschaulicher ist, wird dieser Wert mit einem für alle Kriterien konstanten Faktor von 25 multipliziert. Damit beträgt die maximal erreichbare Punktzahl für jede Variante 100 Punkte anstelle von maximal 4 Punkten. Dies verändert nicht die Bewertung der Varianten, sondern lediglich die Art und Weise der Darstellung des Ergebnisses.

Teilnutzwerte pro Ziel

Die Teilnutzwerte der Kriterien werden innerhalb eines Ziels addiert. Als Ergebnis erhält man die Teilnutzwerte pro Ziel.

Nutzwert

Der Nutzwert oder die Summe der Nutzenpunkte einer Variante ist die Summe der Teilnutzen aller Kriterien.

6.3 Ergebnisse

Erläuterungen zu den einzelnen Kriterien, Zielfunktionen sowie die Bewertung befinden sich in Anlage C1. Für die Nachvollziehbarkeit der Bewertung erforderliche Daten bzw. Kartendarstellungen sind den Anlagen C2 bis C18 zu entnehmen.

Eine zahlenmäßige Zusammenstellung des Ergebnisses der Nutzwertanalyse ist in den Anlagen C19 (Basisgewichtung), C20 (Gewichtung Resonanzteam, Cluster 1), C21 (Gewichtung Resonanzteam, Cluster 2) und C22 (Gewichtung Resonanzteam, Cluster 3) enthalten. Graphisch sind die Ergebnisse der NWA in Abb. 5 dargestellt. Am Beispiel der Basisgewichtung befindet sich eine graphische Darstellung der Ergebnisse aufgeteilt nach den Zielen in Abb. 6.

Es sei darauf hingewiesen, dass in die Bewertung auch die so genannte Variante 0 aufgenommen wurde. Dahinter verbirgt sich ein Belassen der Salzach im Istzustand in Verbindung mit einer voranschreitenden Eintiefung.

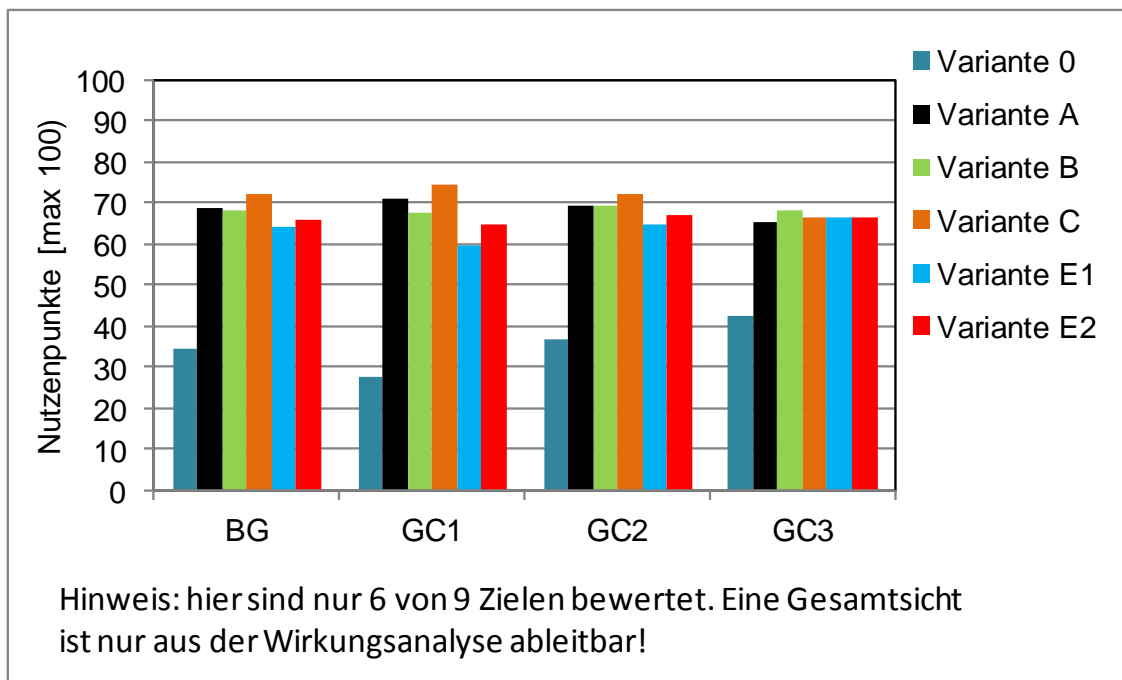


Abb. 5: Ergebnis der NWA (BG = Basisgewichtung, GC1,2, 3 = Gewichtung Cluster 1, Cluster 2, Cluster 3)

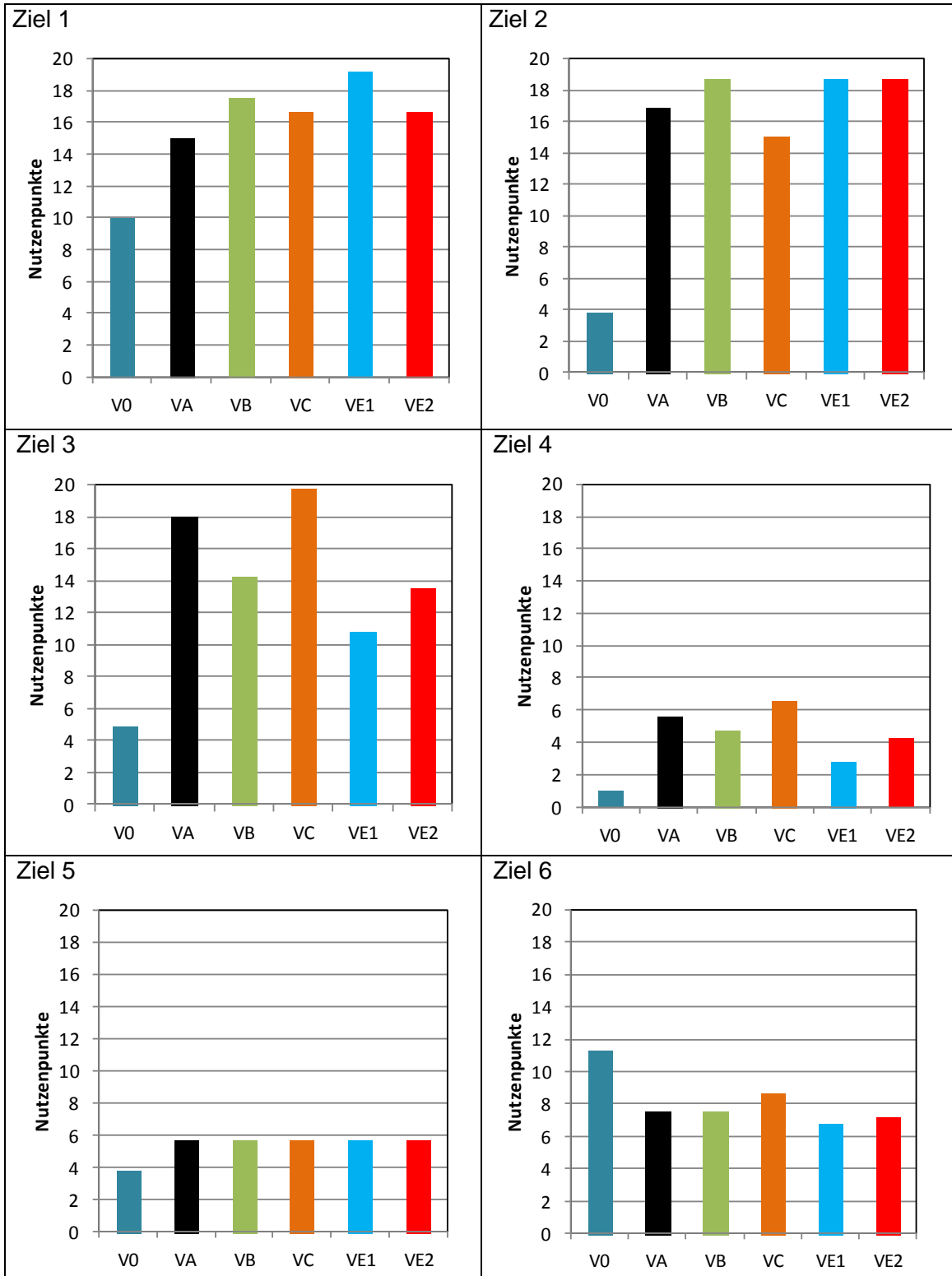


Abb. 6: Ergebnis der NWA für die einzelnen Varianten einschl. der Nullvariante, aufgeteilt nach Zielen, Basisgewichtung

Interpretation der Ergebnisse:

- Die Variante 0 (Belassen des Istzustands) liegt erwartungsgemäß deutlich hinter allen anderen Varianten zurück. Mit anderen Worten ist jede Sanierungsvariante deutlich besser als das Belassen des Istzustands.
- In der Gesamtschau (siehe Abb. 5) sind die Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten relativ gering.
- Die Reihenfolge der Varianten ist bis auf die Gewichtung Resonanzteam – Cluster 3 bei allen Gewichtungen identisch. Bei der Gewichtung Cluster 3 ist praktisch kein Unterschied in den Gesamtnutzwerten der einzelnen Varianten vorhanden.
- Bei der Betrachtung der Teilnutzwerte der einzelnen Ziele für die Basisgewichtung (siehe Abb. 6) kann folgende Reihenfolge der Varianten innerhalb der Ziele abgeleitet werden. Die Variante 0 wird hier nicht betrachtet.

| | Ziel 1 | Ziel 2 | Ziel 3 | Ziel 4 | Ziel 5 | Ziel 6 |
|---------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Var. A | 5 | 4 | 2 | 2 | 1 | 2 |
| Var. B | 2 | 1 | 3 | 3 | 1 | 3 |
| Var. C | 3 | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Var. E1 | 1 | 1 | 5 | 5 | 1 | 5 |
| Var. E2 | 3 | 1 | 4 | 4 | 1 | 4 |

7 Wirkungsanalyse

7.1 Methode

Alle Kriterien der Variantenuntersuchung (auch jene der Nutzwertanalyse) werden einer Wirkungsanalyse unterzogen. Die Beschreibung umfasst für alle Varianten und Kriterien folgende Teilaspekte:

- Erläuterung des Kriteriums: Wenn bereits in der Zielfunktion der NWA beschrieben, wird ein Verweis angebracht; Wiederholung nur, wenn für das Verständnis unbedingt notwendig;
- Zielzustand als „Messlatte“, an der sich die Wirkungsanalyse orientiert. Wenn der Zielzustand bereits in der NWA beschrieben wurde, wird kurz zusammengefasst und auf die NWA verwiesen.
- Zwischenzustände: Die Projektwirkungen im Zeitraum nach Baufertigstellung bis zum Erreichen des geplanten Endzustandes werden kurz und stichwortartig verbal argumentativ beschrieben. Dabei werden, soweit möglich, positive und negative Wirkungen (Aspekte) gegenübergestellt. Eine Bearbeitung erfolgt, wenn Zwischenzustände für das jeweilige Kriterium erheblich sind, insbesondere für
 - Sicherheit gegen Sohldurchschlag (Krit. 2.3)
 - Gewässerökologie (Krit. 3.1 bis 3.4)
 - Terrestrische Ökologie (Krit. 3.5 bis 3.9)
 - Landschaftsbild (Krit. 4.1 und 4.2)
 - Natura2000-Verträglichkeit (Krit. 7.3);
guter ökologischer Zustand gemäß EG-WRRL(Krit. 7.4)
- Endzustand: Die Projektwirkungen nach Erreichen des geplanten Endzustandes werden kurz und stichwortartig verbal argumentativ beschrieben. Auch hier werden, soweit möglich, positive und negative Wirkungen (Aspekte) gegenübergestellt.

7.2 Ergebnisse

Nachfolgend werden die Variantenvergleiche innerhalb der Kriterien sowie innerhalb der jeweiligen Ziele zusammenfassend dargestellt. Details zu den Wirkungen der Varianten auf die einzelnen Kriterien werden ausführlich in der Anlage D beschrieben.

7.2.1 Ziel 1: Gesichertes Entwicklungs- und nachhaltiges Bewirtschaftungskonzept

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 1.1 (**Realisierbarkeit in Teilschritten**)

Beim Kriterium 1.1 „Realisierbarkeit in Teilschritten“ sind keine wesentlichen Unterschiede zwischen den Varianten vorhanden.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 1.2 (**Kontrollierbarkeit der Sohlentwicklung**)

Die Varianten B, E1 und E2 sind in Bezug auf das Kriterium „Kontrollierbarkeit der Sohlentwicklung“ als identisch einzustufen. Es ist jeweils eine gute Kontrollierbarkeit der Sohlentwicklung zu erwarten. Für Variante C erfolgt eine ähnliche Einschätzung. Bei Variante A sind die Anpassungszeiträume größer, so dass mit nachfolgenden Umsetzungsschritten weniger gut auf etwaige Fehlentwicklungen reagiert werden kann.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 1.3 (**Möglichkeit der Anpassung der Maßnahmen entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen**)

Die besten Anpassungsmöglichkeiten entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen sind bei Variante E1 durch die vorhandenen Steuereinrichtungen gegeben. Bei den Varianten B und E2 sind Möglichkeiten zur Anpassung der Maßnahmen gegeben, bei den Varianten A und C sind diese mit Einschränkungen vorhanden. Allfällige Auswirkungen auf die Energieerzeugung werden hier nicht berücksichtigt.

Variantenvergleich innerhalb Ziel 1

Ein gesichertes Entwicklungs- und nachhaltiges Bewirtschaftungskonzept wird mit der Variante E1 am besten erreicht. Die Varianten B und E2 sind ähnlich, aber geringfügig schlechter einzustufen. Die Varianten A und C sind miteinander vergleichbar, liegen aber hinter den anderen Varianten zurück.

7.2.2 Ziel 2: Dynamische Sohlstabilisierung

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.1 (**Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung**)

Die Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung ist bei den Varianten B, E1 und E2 mit geringen Unsicherheiten verbunden. Bei den Varianten A und C ist die Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung eingeschränkt möglich, da durch die großen

Flussbreiten mögliche Rinnenbildungen nicht prognostizierbar sind. Eine weitere Einschränkung besteht bei Variante C durch das komplexe Nebenarmsystem sowie der Erreichbarkeit bzw. Nachhaltigkeit der erforderlichen Flussbreite (Hauptfluss und Nebengewässer).

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.2 (**Langfristige Stabilität der Sohle**)

Die Sicherheit, eine langfristige Sohlstabilität zu erreichen, ist bei den Varianten B, E1 und E2 am größten. Die Varianten A und C bergen ein gewisses Risiko für den Fall, dass die erforderlichen großen Aufweitungsweiten nicht erreicht werden. Diese Breiten sind bei Variante C größer als bei Variante A. Für Variante C liegen zudem keine Geschiebetransportmodellberechnungen mit beweglicher Sohle vor, sondern hydraulische Berechnungen in Verbindung mit Analogieschlüssen, deren Qualität als Nachweis der langfristigen Sohlstabilität etwas geringer einzustufen ist.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.3 (**Sicherheit gegen Sohldurchschlag**)

Zwischenzustände:

Variante C weist durch die maschinelle Aufweitung und Sohlhebung die geringsten Risiken eines Sohldurchschlags in den Zwischenzuständen auf. Aber auch bei den Varianten A, B, E1, und E2 wird durch die Umsetzung der Maßnahmen das Sohldurchschlagrisiko gegenüber dem Istzustand deutlich reduziert. Bei Variante E1 kann dieses Risiko durch die Steuerungsmöglichkeiten an den Fließgewässerkraftwerken zusätzlich reduziert werden.

Endzustand:

Bei allen Varianten besteht im Endzustand lediglich das Risiko von lokal begrenzten Sohldurchschlagsereignissen. Durch die begrenzte Länge von lokalen Sohldurchschlägen ist keine rückschreitende Erosion zu erwarten.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.4 (**Risiko unkontrollierter Laufverlagerungen**)

Das Konzept zur Vermeidung unkontrollierter Laufverlagerungen ist bei allen Varianten identisch. Der Aufwand an Maßnahmen kann bei Varianten mit höherer Dynamik (Varianten A und C) auf Grund der größeren Flussbreiten höher sein, dies wird in der Kostenschätzung berücksichtigt.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.5 (**Risiko der Rinnenbildung**)

Die Varianten B, E1 und E2 weisen jeweils ein mäßiges Risiko der Rinnenbildung auf. Bei Variante E1 besteht nach erfolgter Rinnenbildung die Möglichkeit, durch eine entsprechende Steuerung der Fließgewässerkraftwerke eine Wiederverfüllung der Rinne zu unterstützen. Ein hohes Risiko der Rinnenbildung besteht bei den Varianten A und C.

Variantenvergleich innerhalb Ziel 2

Zwischenzustände:

Durch die generelle Anhebung der Sohle um 1 m sowie die deutliche Aufweitung im Rahmen der maschinellen Umsetzung hat Variante C hinsichtlich der sofort vorhandenen sohlstabilisierenden Wirkung und den größeren Kiespuffer zum erosionsempfindlichen Untergrund Vorteile gegenüber den anderen Varianten. Aber auch bei den Varianten A, B, E1 und E2 ist bei der Sohlstabilität eine erhebliche Verbesserung gegenüber dem Istzustand zu erwarten, wobei lokale Gefährdungsbereiche bleiben.

Endzustand:

Die Varianten B, E1 und E2 erreichen eine dynamische Sohlstabilität mit hoher Wahrscheinlichkeit. Insbesondere auf Grund der erforderlichen größeren Flussbreite besteht bei Variante A ein etwas größeres Risiko der Zielerreichung. Die erforderlichen großen Fluss- und Nebenarmbreiten der Variante C in Verbindung mit der Komplexität der Variante bedingt ein auch gegenüber Variante A erhöhtes Risiko der Zielerreichung. Hier sei zudem angemerkt, dass der dynamischen Sohlstabilisierung eine besondere Bedeutung zukommt, da sich die Beurteilung vieler Kriterien ändern würde, wenn die geplante Sohlage in Verbindung mit der damit verbundenen Gewässermorphologie tatsächlich nicht erreicht und gehalten werden kann.

7.2.3 Ziel 3: Ökologische Verbesserung von Fluss und Aue gemäß Leitbild

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.1 (**Biologische Durchgängigkeit**)

Das Ziel der biologischen Durchgängigkeit erfüllt Variante C vor allem aufgrund der wenigen und vergleichsweise niedrigen Querbauwerke am besten. Die Varianten A und B sind die nächst besten Varianten und untereinander als etwa gleichwertig zu betrachten. Die Varianten E1 und E2 erfüllen die Anforderungen vor allem aufgrund der Einschränkung der flussab gerichteten Migration in stark reduziertem bzw. reduziertem Maße. Bei beiden Varianten ist eine wesentliche Erhöhung der Mortalität bei der flussab gerichteten Migration zu erwarten. Bei Variante E1 schlägt sich diese aufgrund der größeren Anzahl der Kraftwerke und der höheren Ausbauwassermenge stärker nieder.

Bei den Zwischenzuständen sind im Hinblick auf die Durchgängigkeit keine wesentlichen Abweichungen vom Endzustand zu erwarten.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.2 (**Dynamische, funktionelle Uferzonen aus gewässerökologischer Sicht**)

Die Varianten A und C weisen im Hinblick auf die Schaffung dynamischer funktioneller Uferzonen die höchste Zielerfüllung auf. Die Varianten B und E2 bieten vor allem

aufgrund der geringeren Flächigkeit deutlich weniger Flachuferzonen. Variante E1 fällt aufgrund des zusätzlichen Aufstaus gegenüber diesen ab.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.3 (**Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter**)

Die Varianten A und C weisen im Hinblick auf den gewässertypspezifischen Fließgewässercharakter die höchste Zielerfüllung auf. Die Variante B und E2 bieten vor allem aufgrund der geringeren Flächigkeit deutlich weniger Fließgewässerstrukturen. Variante E1 fällt aufgrund des zusätzlichen Aufstaus gegenüber diesen ab.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.4 (**Gewässertypspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung**)

Bei allen Varianten werden durch die Strukturierung des Hauptarms und Schaffung von Nebenarmen die Strukturvielfalt und gewässertypische Vernetzung in ähnlicher Weise gefördert.

Die Varianten A und C weisen den geringsten Verlust an bestehenden Altwässern auf. Die Varianten B und E2 bewirken durch die Schaffung der neuen, großen Nebenarme einen deutlichen Verlust an bestehenden Altwässern. Variante E1 fällt aufgrund der Umwandlung von Fließgewässerflächen in staubeeinflusste Flächen etwas in der Bewertung ab.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.5 (**Strukturvielfalt und Dynamik der Ufer im (semi-) terrestrischen Bereich (Uferdynamik)**)

In den Zwischenzuständen besitzen die Varianten B, E1 und E2 aufgrund ihres groß dimensionierten Nebengewässersystem sehr hohes, die Varianten A und C hohes Potenzial für strukturreiche dynamisch geprägte Uferzonen. Langfristig (im Endzustand) sind die Varianten A und C geringfügig besser zu bewerten. Auf Grund ihrer großen Aufweitungsbreiten sorgen sie nachhaltig für dynamische strukturreiche Uferzonen, während das Potenzial der Varianten B, E1 und E2 durch die fixierten Bogenfolgen und das begrenzte Raumangebot für das Nebengewässersystem eingeschränkt ist. Variante E1 fällt gegenüber Variante B dadurch geringfügig ab, dass die Uferzonen in den rund 6 km langen Oberwasserbereichen der Kraftwerke geringere Strukturvielfalt aufweisen.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.6 (**Strukturvielfalt und Dynamik der Auen (Vorlanddynamik)**)

Das Ziel, nachhaltig hohe Morphodynamik sowohl im tiefen als auch im höher gelegenen Flussvorland zu schaffen, erfüllt Variante C am besten. Durch die maschinelle Voraufweitung auf 140 m und die generelle Anhebung der Sohle um ca.

1 m werden mit Bauende große, tiefliegende Vorländer geschaffen und gleichzeitig die Dynamik im Auenvorland gegenüber dem Ist-Zustand erhöht. Die Varianten A, B und E2 erfüllen die Anforderungen in etwas geringerem Maße, wobei ihre Stärken in unterschiedlichen Bereichen liegen. Variante A punktet durch die großen, neu geschaffenen tief liegenden Vorländer (Auflächen im Flussschlauch), Varianten B und E2 durch die verbesserte Dynamik in den höheren Vorländern. Variante E1 fällt durch den Einfluss der Kraftwerke in den Oberwasserbereichen gegenüber den Varianten B und E2 etwas ab.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.7 (**Vernetzung Fluss-Aue (Überflutungsdynamik)**)

Variante C erfüllt die Zielvorgaben nach verbesserter Vernetzung von Fluss und Aue am besten. Durch die maschinelle Voraufweitung auf 140 m und die generelle Anhebung der Sohle um ca. 1 m werden einerseits im Flussschlauch große, rasch verfügbare Flächen mit „weicher“ Au geschaffen, andererseits die Überflutungshäufigkeit der Auestandorte im Flussumland erhöht. Die Varianten A, B und E2 erfüllen die Anforderungen in etwas geringerem Maße, wobei ihre Stärken in unterschiedlichen Bereichen liegen. Variante A schafft große häufig überflutete Flächen mit „weicher“ Au im Flussschlauch, die Varianten B und E2 verbessern die Überflutungshäufigkeit in den flussbegleitenden Auen. Variante E1 fällt durch den Einfluss der Kraftwerke in den Oberwasserbereichen gegenüber den Varianten B und E2 etwas ab.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.8 (**Auentypischer Grundwasseranschluss (Grundwasserdynamik)**)

Keine der Varianten ist in der Lage, die gesteckten Ziele nach großräumiger Verbesserung der auentypischen Grundwassersituation zu erreichen. Alle Varianten heben zwar den Grundwasserspiegel deutlich an und bewirken so lokale Verbesserungen, v.a. im oberen Tittmoninger Becken, die hohen Feinsedimentauflagen von 2 m im oberen und > 5 m im unteren Tittmoninger Becken verhindern aber bei allen Varianten großräumige Verbesserungen. Im Vergleich der Varianten erfüllt Variante C die ökologischen Zielvorgaben noch am besten. Durch die generelle maschinelle Anhebung der Flusssohle wird einerseits der Grundwasserspiegel durchgehend gleichmäßig erhöht, andererseits entstehen bei Grundwasserdynamik und Gefälle des Grundwasserstromes über weite Strecken Verhältnisse, die der naturnahen Situation am nächsten kommen. Die Varianten A, B, E1 und E2 heben durch ihre Rampen den Grundwasserspiegel zwar abschnittsweise deutlicher an, schaffen damit aber auch verstärkt die Gefahr auenuntypischer dauerfeuchter bzw. staunasser Verhältnisse, was langfristig zu Standortsveränderungen (Entwicklung von Bruchwäldern) führen kann. Diese Gefahr ist bei Variante E1 besonders ausgeprägt, da hier der Wasserstand durch die

Fließgewässerkraftwerke bereichsweise noch stärker angehoben wird.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.9 (**Schotterbankflächen im Sinne des operationalen ökologischen Leitbildes**)

Die Varianten A und C erfüllen die Zielvorgaben am besten. Beide Varianten bringen langfristig rund 90 ha offene Kiesbankflächen. Durch die großen Flussbreiten ist die Neu- und Umformung von (alternierenden) Kiesbänken bei beiden Varianten unter der Voraussetzung dauerhaft gegeben, dass der Fluss die prognostizierte Breite annimmt und keine Rinnenbildung erfolgt (vgl. Krit. 2.5).

Die Varianten B und E2 erfüllen die Anforderungen in geringerem Maße. Zwar verfügen sie in den Zwischenzuständen ebenfalls über ein Potenzial zur Schaffung offener Kiesbänke, im Endzustand ist das Potenzial durch die Fixierung der Bogenfolge aber weitgehend erschöpft. Variante E1 ist ähnlich zu sehen wie die Varianten B und E2, durch die Überströmung von Kiesflächen im Oberwasser der Kraftwerksstandorte ist sie jedoch geringfügig schlechter zu bewerten.

Variantenvergleich innerhalb Ziel 3

Zwischenzustände:

Im Hinblick auf die Zwischenzustände weist Variante C gegenüber allen anderen Varianten wesentliche Vorteile auf, da sie durch den hohen Anteil an maschineller Voraufweitung den Zielzustand schneller bzw. zeitnah erreicht.

Endzustand:

Variante C trägt am meisten zur ökologischen Verbesserung von Fluss und Aue bei. Knapp dahinter folgt, aufgrund der etwas schlechteren biologischen Durchgängigkeit und der geringfügig schlechteren Bewertung bei der terrestrischen Ökologie, die Variante A. Beide punkten mit ihrem hohen Potenzial für dynamische flussmorphologische Prozesse, die die Lebensraumvoraussetzungen sowohl im aquatischen und semiterrestrischen Bereich nachhaltig verbessern. Variante B erreicht aufgrund der geringeren Aufweitungsbreiten und Freiheitsgrade in fast allen Teilkriterien durchschnittliche Zielerfüllung. Dahinter liegen die Varianten E2 und E1, bei denen die flussabgerichtete Fischmigration, bedingt durch die Kraftwerke, beeinträchtigt ist, wobei diese Beeinträchtigung bei E1 höher ist als bei E2. Bei Variante E1 kommen bereichsweise negative ökologische Auswirkungen in den Oberwasserbereichen der Kraftwerke nachteilig hinzu.

Aus ökologischer Sicht ist bei den Varianten E1 und E2 darauf hinzuweisen, dass durch den rechtlichen Anspruch auf eine bestimmte Fallhöhe an den Kraftwerken das Potential für eine weitere ökologische Verbesserung, welche bei erhöhtem Geschiebeaufkommen und Reduktion der Querbauwerkshöhen möglich ist, verloren geht.

7.2.4 Ziel 4: Verbesserung des Landschaftsbildes

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 4.1 (**Flächenverbrauch für naturferne / technische Elemente**)

Betrachtet man den Endzustand, erfüllt Variante C die Zielvorgaben am besten. Durch die fast durchgehende beidseitige Öffnung der Ufer und den Verzicht auf 2 Rampen ist der Flächenverbrauch für naturferne / technische Elemente am geringsten. Geringfügig schlechter schneidet Variante A ab. Sie erfordert 2 zusätzliche Rampen, zudem bleiben in den Aufweitungsstrecken die gegenüberliegenden Ufersicherungen bestehen. In der Reihung dahinter liegen die Varianten B und E2, die insgesamt 5 Rampen erfordern, sowie die Variante E1, deren Flächenverbrauch für naturferne/technische Elemente bedingt durch die Kraftwerkstandorte, am höchsten ausfällt.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 4.2 (**Landschaftsbild im Sinne des operationalen Leitbildes**)

Variante C erfüllt die Zielvorgaben am besten. Die geplanten großen Sohlbreiten und der Verzicht auf Rampen eröffnen über weite Strecken gute Möglichkeiten für eine leitbildkonforme Landschaftsentwicklung. Durch den hohen Anteil an maschineller Voraufweitung treten landschaftliche Verbesserungen rascher ein als bei den übrigen Varianten. Geringfügig schlechter ist Variante A zu bewerten. Auch hier besteht durch die großen Sohlbreiten über weite Strecken gutes Entwicklungspotenzial, das allerdings durch 4 Sohlrampen lokal eingeschränkt ist. Außerdem laufen die landschaftlichen Verbesserungen bedingt durch den höheren Anteil an eigendynamischen Prozessen zu Maßnahmenbeginn voraussichtlich langsamer an. In der Reihung dahinter liegen die Varianten B und E2, deren Potenzial für eine leitbildkonforme Landschaftsentwicklung durch die geringeren Sohlbreiten und die insgesamt 5 Rampen reduziert wird, sowie die Variante E1, die zusätzlich 3 nicht leitbildkonforme Fließgewässerabschnitte oberstrom der Kraftwerksstandorte mit sich bringt.

Variantenvergleich innerhalb Ziel 4

Zwischenzustände:

Im Hinblick auf die Zwischenzustände weist Variante C gegenüber allen anderen Varianten wesentliche Vorteile auf, da sie durch den hohen Anteil an maschineller Voraufweitung rascher zu landschaftlichen Verbesserungen führt.

Endzustand:

Variante C trägt am meisten zur Verbesserung des Landschaftsbildes bei. Einerseits ist hier der Flächenverbrauch für naturferne / technische Elemente am geringsten, andererseits

eröffnen die großen Sohlbreiten ein hohes Potenzial für leitbildkonforme Landschaftsentwicklung, das vergleichsweise zeitnah aktiviert wird. Landschaftlich ähnlich, aber durch den höheren Verbrauch an naturfernen /technischen Elementen geringfügig schlechter zu bewerten ist Variante A. Wiederum geringfügig schlechter schneiden die Varianten B und E2 ab. Ihr landschaftliches Entwicklungspotenzial ist bedingt durch die geringeren Aufweitungsbreiten geringer. Die Variante E1 erfährt durch drei nicht leitbildkonforme Fließgewässerabschnitte oberstrom der Kraftwerksstandorte und durch die größeren Bauwerkshöhen eine Abwertung gegenüber B und E2.

7.2.5 Ziel 5: Erhalten eines bestehenden Hochwasserschutzes von HQ100 für Siedlungen und Infrastruktur. Soweit dafür kein HQ100-Schutz vorhanden ist, bestehenden Schutzgrad nicht verschlechtern

Variantenvergleich innerhalb Ziel 5

Die Varianten unterscheiden sich in diesem Kriterium nicht.

7.2.6 Ziel 6: Minimierung nachteiliger Auswirkungen auf Nutzungen

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.1 (**Beeinflussung wasserwirtschaftlicher Nutzungen**)

Die Varianten A und C sind ähnlich zu bewerten, ebenso die Variante B, E1 und E2. Die Zielerfüllung ist bei den Varianten B, E1 und E2 höher, bei den Varianten A und C ist das Risiko der Verlegung von Ein- bzw. Ausleitungen aufgrund der zu erwartenden größeren Kiesbänke jeweils höher als bei den Varianten B, E1 und E2.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.2 (**Grundwasserhaushalt, Trinkwassergewinnung: Veränderung der Größe des Grundwasserkörpers**)

Bei diesem Kriterium weisen die Variante A, B, C und E2 jeweils einen geringfügig größeren Grundwasserkörper gegenüber dem Istzustand auf und sind somit gleich zu bewerten. Vorteile verzeichnet die Variante E1 mit bereichsweise deutlich höheren Grundwasserständen gegenüber dem Istzustand.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.3 (**Auswirkungen auf bestehende landwirtschaftliche Nutzungen**)

Variante A erfüllt die Zielvorgaben am besten. Begründung: Nur rund 8 % (112 ha) der landwirtschaftlichen Flächen werden indirekt durch Grundwasserspiegeländerungen oder häufigere Überflutung nachteilig beeinflusst, der direkte Flächenverlust beträgt nur rund 3 ha. Geringfügig schlechter schneidet

Variante C ab. Hier werden 11 ha direkt verbraucht, rund 12 % (162 ha) der landwirtschaftlichen Flächen werden durch die veränderte Grund- und Hochwassersituation nachteilig beeinflusst.
Die Varianten B, E1 und E2 schneiden deutlich schlechter ab. Durch die abschnittsweise starke Sohlenerhebung mittels Rampen steigt auch die Überflutungshäufigkeit im Flussumland. Dadurch werden voraussichtlich rund 21 % (278 ha) der landwirtschaftlichen Flächen im Untersuchungsgebiet indirekt negativ beeinflusst. 6 ha werden direkt verbraucht.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.4 (**Auswirkungen auf bestehende forstwirtschaftliche Nutzungen**)

Die Varianten A, B, E1 und E2 sind in ihren Auswirkungen ähnlich, mit leichten Vorteilen für Variante A. Die direkten Waldflächenverluste betragen jeweils rund 250-260 ha. Davon entfallen auf Bayern jeweils rund 90 ha, auf Österreich rund 160 ha. Berücksichtigt man eine natürliche Wiederbewaldung auf Kiesbänken im Fluss beträgt der effektive Waldverlust zwischen 200 ha (Var. A) und 240 ha (Var. B). Deutlich größere Auswirkungen hat Variante C, insbesondere auf österreichischer Seite. Vom gesamten direkten Waldflächenverlust (380 ha) entfallen rund 285 ha auf Österreich, auf bayerischer Seite entspricht der Waldflächenverlust (rund 96 ha) in etwa den übrigen Varianten.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.5 (**Schiffahrtsverhältnisse, Bootspassierbarkeit**)

Alle Varianten führen zu wesentlichen Verschlechterungen der Schiffahrtsverhältnisse und Bootspassierbarkeit. Variante C weist aufgrund der geringen Anzahl und Höhe der Querbauwerke die vergleichsweise geringste Beeinträchtigung auf. Variante A und B weisen hinsichtlich Wassertiefen, Anzahl und Höhe der Bauwerke unterschiedliche Stärken und Schwächen auf und sind in etwa gleichwertig zu bewerten. Bei Variante E2 ist aufgrund der Ausleitung bei 2 Rampen die Zielerfüllung noch etwas stärker beeinträchtigt. Bei Variante E1 ist die gefahrlose Passierbarkeit der Kraftwerke nicht in vergleichbarer Weise wie bei den Rampen gegeben.

Variantenvergleich innerhalb Ziel 6

Eine Reihung der Varianten innerhalb dieses Ziels kann in der Wirkungsanalyse auf Grund der Unterschiedlichkeit der Kriterien nicht abgeleitet werden.
Bei den Varianten A und C ist das Risiko des Verlegens vorhandener Ein- und Ausleitungen durch wandernde Kiesbänke höher als bei den anderen Varianten.
Alle Varianten weisen einen gegenüber dem Istzustand höheren Grundwasserkörper auf.
Bei Variante E1 ist der Grundwasserspiegelanstieg am größten.
Die Auswirkungen auf landwirtschaftlich genutzte Flächen sind bei Variante A am

geringsten, gefolgt von Variante C. Die größten Auswirkungen sind bei den Varianten B, E1 und E2 zu erwarten.

Hinsichtlich der Auswirkungen auf forstwirtschaftliche Nutzungen sind die Varianten A, B, E1 und E2 nahezu identisch. Deutlich größere Auswirkungen hat die Variante C durch den fast doppelt so großen direkten Flächenverlust.

V.a. aufgrund der unterschiedlichen Anzahl, Art und Höhe der Querbauwerke ergeben sich bei Variante C die geringsten Einschränkungen bei den Schifffahrtsverhältnissen, gefolgt von den gleichwertigen Varianten A und B sowie den etwas schlechteren Varianten E2 und E1.

Die Aggregation der Einzelbewertungen in der Nutzwertanalyse ergibt nur unwesentliche Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten.

7.2.7 Ziel 7: Technische, rechtliche und zeitliche Realisierbarkeit

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.1 (**Mögliche technische Schwierigkeiten in der Umsetzung**)

Keine wesentlichen technischen Schwierigkeiten sind bei Variante B zu erwarten. Lediglich geringe Schwierigkeiten gehen mit den Varianten A, und E1 einher, größere Schwierigkeiten bzw. Risiken sind bei Variante C zu erwarten. Deutliche technische Schwierigkeiten, insbesondere hinsichtlich der Geschiebesituation im Bereich der Kraftwerkseinläufe sind mit der Variante E2 verbunden, wenn ein Kraftwerk im zukünftigen Innenufer angeordnet werden würde.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.2 (**Flächenbedarf sonstiger Flächen (nicht öffentliches Wassergut), Abschätzung der Flächenverfügbarkeit**)

Das Ziel der Flächenverfügbarkeit erfüllt Variante A am besten. Für diese Variante sprechen ein vergleichsweise geringer Gesamtflächenbedarf, die geringste Fläche und Anzahl an betroffenen Parzellen sowie der hohe Anteil an Flächen der österreichischen Bundesforste. Variante B und die im Wesentlichen deckungsgleichen Varianten E1 und E2 erfüllen die Anforderungen in etwas geringerem Maße. Zwar ist ihr Gesamtflächenverbrauch niedriger als bei Variante A, das Flächenausmaß und die Zahl der betroffenen Privatgrundstücke ist aber höher. Variante C punktet mit einem hohen Anteil auf Flächen der österreichischen Bundesforste, fällt gegenüber den Varianten A, B, E1 und E2 aber durch den hohen Gesamtflächenbedarf und die hohe Anzahl an betroffenen Privatgrundstücken ab.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.3 (**Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit**)

Im Rahmen der Beurteilung des Risikos einer negativen Natura2000-Verträglichkeit

sind die Varianten A, B und C mit dem Projektziel der Sanierung und Renaturierung von den Varianten E1 und E2 mit dem zusätzlichen Projektziel der energetischen Nutzung zu unterscheiden.

Im Falle der Weiterverfolgung einer Sanierungs- und Renaturierungsvariante stellt die Variante C diejenige Variante mit den geringsten Beeinträchtigungen der zu erhaltenden Lebensräume und Habitate und der günstigsten Wirkungen auf die Umwelt dar.

Die Varianten A und B tragen ebenfalls zur Verbesserung der derzeitigen auenökologischen Verhältnisse bei, weisen jedoch über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten einen ungünstigeren Zwischenzustand auf und beeinträchtigen die Durchgängigkeit im Hauptfluss. Im Vergleich mit den Varianten A und C ergeben sich bei Variante B mit den höheren Rampen und der weitgehend festgelegten Bogenfolge mit geringerer Morphodynamik erheblichere Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele und geringere positive Wirkungen zur Erhaltung und Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes von Arten und Lebensräumen.

Im Falle der Weiterverfolgung einer Variante bei der die Projektziele Sanierung, Renaturierung und die energetische Nutzung in einem Projekt zusammengefasst sind, stellen die Varianten ohne Energieerzeugung keine zu prüfenden Alternativen im Rahmen der Ausnahmeprüfung dar.

Das Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit für die Varianten E1 und E2 ergibt sich aus der Beurteilung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen und der Abwägung des öffentlichen Interesses. Bei erheblicher Beeinträchtigung von prioritären Lebensraumtypen oder Arten können nur solche Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen und der öffentlichen Sicherheit geltend gemacht werden oder es ist eine Stellungnahme der Kommission einzuholen, die bei weiteren Entscheidungen zu berücksichtigen ist.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.4 (**Risiko des Verfehlens des guten ökologischen Zustands gemäß EG-WRRL**)

Zwischenzustände:

Bei Variante C sind aufgrund der kurzfristigen, strukturverbessernden Maßnahmen die hydromorphologischen Voraussetzungen für das Erreichen des guten ökologischen Zustands nach EG-WRRL bereits kurz nach der Umsetzung erreicht. Bei allen anderen Varianten sind diese Voraussetzungen, je nach morphologischer Entwicklung, erst mit einer erheblichen zeitlichen Verzögerung zu erwarten.

Endzustand:

Für den Endzustand wird die Zielerreichung für die Varianten A, B und C als weitgehend gesichert angesehen (geringes bzw. sehr geringes Risiko). Bei Variante E2 ist das Risiko durch 2 Kraftwerke wesentlich erhöht, eine Zielerreichung aber nicht ausgeschlossen. Die Variante E1 weist durch die 3 vergleichsweise großen

Kraftwerke ein hohes Risiko der Zielverfehlung auf.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.5 (**Risiko einer zeitlichen Verzögerung der Umsetzung**)

Das Risiko einer zeitlichen Verzögerung im Zusammenhang mit einem Vertragsverletzungsverfahren ergibt sich aus möglichen Klagen. Im Vergleich der Sanierungs- und Renaturierungsvarianten A, B und C besteht für die Varianten E1 und E2 mit integrierter Energieerzeugung ein höheres Risiko einer zeitlichen Verzögerung.

Das Risiko einer zeitlichen Verzögerung durch Enteignungsverfahren oder durch Klagen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist grundsätzlich für alle Varianten gegeben. In Abhängigkeit der Flächeninanspruchnahme und der Anzahl an betroffenen Grundstücken ergibt sich für Variante A ein vergleichsweise geringeres Risiko, für die Varianten B, E1 und E2 ein vergleichsweise höheres Risiko und für Variante C das vergleichsweise höchste Risiko.

Variantenvergleich innerhalb Ziel 7

Als Ergebnis eines Abwägungsprozesses der vorliegenden Kriterien im Ziel 7 erfüllt die Variante A dieses Ziel am besten. Insbesondere auf Grund des gegenüber den anderen Varianten vergleichsweise geringen Flächenbedarfs erscheint die Flächenverfügbarkeit am ehesten gegeben zu sein. Ebenso ist das Risiko einer zeitlichen Verzögerung als gering einzustufen. Allerdings wird der gute ökologische Zustand gemäß EG-WRRL nicht bereits kurzfristig nach der Maßnahmenumsetzung erreicht werden können, langfristig ist die Zielerreichung aber weitgehend gesichert. Ebenso besteht ein gewisses „technisches“ Risiko, dass die Gewässeraufweitung nicht in dem erforderlichen Ausmaß erreicht wird. Zweitbeste Variante: Die Variante B wird hinsichtlich der technischen Realisierbarkeit als vergleichsweise wenig problematisch eingestuft, dies gilt auch für die zeitliche Realisierbarkeit. Gegenüber Variante A ist der Flächenbedarf etwas größer, so dass bei der Flächenverfügbarkeit gegenüber Variante A ein geringfügig höheres Risiko gesehen wird. Analog zur Variante A wird die Zielerreichung der EG-WRRL voraussichtlich nicht kurzfristig nach der Umsetzung der Maßnahmen erreicht, langfristig ist diese aber weitgehend gesichert.

Drittbeste Variante: Die Variante C wird den guten ökologischen Zustand gemäß EG-WRRL voraussichtlich bereits kurzfristig nach der Maßnahmenumsetzung erreichen können. In der Umsetzung bestehen insbesondere wegen der großen erforderlichen Gewässerbreite hinsichtlich der Sohlstabilität Unsicherheiten. Zudem ist auf Grund der vergleichsweise großen Flächeninanspruchnahme die Flächenverfügbarkeit mit einem höheren Risiko verbunden. Dies gilt demzufolge auch für die zeitliche Realisierbarkeit.

Die Varianten E1 und E2 sind hinsichtlich der Flächeninanspruchnahme analog zu Variante B zu beurteilen. Bei beiden Varianten besteht die Gefahr einer zeitlichen Verzögerung durch das vorhandene Klagerisiko bei der Natura2000-Verträglichkeitsprüfung. Bei beiden

Varianten besteht ein gewisses Risiko des Verfehlens der Natura2000-Verträglichkeit in Folge der momentan nicht absehbaren Abwägung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen mit dem öffentlichen Interesse. Das Risiko des Verfehlens der Zielerreichung nach EG-WRRL ist bei beiden Varianten gegeben, bei Variante E1 ist dieses auf Grund der vergleichsweise großen Kraftwerke als hoch einzustufen. Bei der Variante E2 würden im Falle einer Anordnung eines Kraftwerks im zukünftigen Innenufer technische Schwierigkeiten mit der Geschiebesituation erwartet werden. Dann würde Variante E2 das Ziel 7 am wenigsten erfüllen.

7.2.8 Ziel 8: optionales Ziel: Erzeugung regenerativer Energie und Klimaschutz

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 8.1 (**Versorgungssicherheit**)

Das Regelarbeitsvermögen (RAV) der Variante E1 beträgt mit ca. 99 GWh pro Jahr beinahe das 4-fache der Variante E2. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass bei Variante E1 drei Kraftwerksstandorte vorgesehen sind, bei Variante E2 zwei Standorte.

Bezogen auf jeweils einen Standort beträgt das jährliche RAV der Variante E1 etwa das 2,6-fache der Variante E2.

Die Variante E1 erfüllt das Kriterium der Versorgungssicherheit deutlich besser als Variante E2.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 8.2 (**Versorgungsqualität**)

Der Indikator Ind_{VQ} ist bei den Varianten E1 und E2 beinahe gleich, leichte Vorteile hat die Variante E2. Die absolute Energieerzeugung in den Engpassmonaten Dezember und Januar ist allerdings bei Variante E1 mit 11,4 GWh (bei drei Standorten) wesentlich höher als bei Variante E2 mit 3 GWh (bei zwei Standorten).

Die Variante E1 erfüllt durch den deutlich höheren Absolutwert der Energieerzeugung im Dezember und Januar das Kriterium der Versorgungsqualität besser als Variante E2.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 8.3 (**Klimaschutz (CO₂-Vermeidungspotential)**)

Das CO₂-Vermeidungspotential bei Variante E1 ist mit ca. 64.000 t CO₂ beinahe 4-mal so groß wie bei Variante E2. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass bei Variante E1 drei Kraftwerksstandorte vorgesehen sind, bei Variante E2 zwei Standorte.

Bezogen auf jeweils einen Standort beträgt das CO₂-Vermeidungspotential der Variante E1 etwa das 2,6-fache der Variante E2.

Variante E1 erfüllt damit das Kriterium „Klimaschutz“ deutlich besser als Variante E2.

Variantenvergleich innerhalb Ziel 8

Die Variante E1 weist in allen drei Kriterien des Ziels 8 deutliche Vorteile gegenüber Variante E2 auf. Die Zielerfüllung ist bei Variante E1 deutlich besser gegeben als bei Variante E2.

Bei den Varianten A, B und C erfolgt keine Energieerzeugung.

7.2.9 Ziel 9: optionales Ziel: Wertschöpfung aus Energieerzeugung / Naherholung-Tourismus

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 9.1 (Wertschöpfung aus Energieerzeugung)

Es ist davon auszugehen, dass sowohl bei Variante E1 und E2 eine positive Wertschöpfung vorliegt. Da eine seriöse Berechnung der Wertschöpfung nicht möglich ist, können keine Unterschiede zwischen Variante E1 und E2 festgestellt werden.

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 9.2 (Wertschöpfung aus Naherholung / Tourismus)

Wertschöpfung aus Tourismus und Naherholung ist grundsätzlich bei allen Varianten möglich. Da ihr Ausmaß wesentlich von regionalstrategischen Zielsetzungen (Leitbilder, Szenarien) abhängt, die derzeit nicht vorliegen, sind keine variantenspezifischen Aussagen möglich.

Variantenvergleich innerhalb Ziel 9

Die Wertschöpfung aus der Energieerzeugung ist voraussichtlich bei den beiden Varianten E1 und E2 positiv. Eine vergleichende Bewertung ist nicht möglich.

Alle Varianten haben zudem Potenzial für eine gesteigerte Wertschöpfung aus Naherholung und Tourismus, wobei derzeit Szenarien und Leitbilder für eine monetäre Bewertung fehlen. Die reinen Sanierungsvarianten (insbesondere A und C) besitzen besonderes Potenzial für sanften Naturtourismus.

8 Kostenschätzung

Für alle Varianten wurden die Kosten für die öffentliche Hand abgeschätzt. Diese unterteilen sich in folgende Kostenarten:

- einmalige Herstellungskosten
- einmalige Entschädigungskosten
- regelmäßige (jährliche) Unterhaltskosten

In Tabelle 2 sind die Kosten gerundet für die einzelnen Varianten als Ergebnis der Kostenschätzung eingetragen.

Tabelle 2: Vergleich der Kosten für die öffentliche Hand

| Variante | Kosten für | | |
|----------|--------------|---------------|----------------|
| | Herstellung | Entschädigung | Unterhalt |
| A | 76.000.000 € | 2.730.000 € | 650.000 €/Jahr |
| B | 80.000.000 € | 7.230.000 € | 660.000 €/Jahr |
| C | 93.000.000 € | 4.290.000 € | 740.000 €/Jahr |
| E1 | 67.000.000 € | 7.230.000 € | 610.000 €/Jahr |
| E2 | 80.000.000 € | 7.230.000 € | 660.000 €/Jahr |

Eine ausführliche Beschreibung der Vorgehensweise bei der Kostenschätzung sowie auch Ergebnissen einer Kostenbarwertberechnung sind der Anlage E zu entnehmen.

Eine Schätzung der Kosten für die durch die potentiellen Kraftwerksbetreiber zu tragenden Kosten wurde vereinbarungsgemäß nicht durchgeführt, da diese Information für die Variantenentscheidung als unwesentlich betrachtet wird.

9 Literatur

Bechmann, Arnim: Nutzwertanalyse, Bewertungstheorie und Planung. Verlag Paul Haupt, Bern und Stuttgart, 1978.

Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft: Österreichischer Wasserkatalog Wasser schützen – Wasser nutzen, Kriterien zur Beurteilung einer nachhaltigen Wasserkraftnutzung, 2012.

Bayerische Staatsregierung: Bayerisches Energiekonzept „Energie innovativ“, 2011.

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Potentialermittlung für den Ausbau der Wasserkraft in Deutschland, 2010.

Egger, G., Drescher, A., Hohensinner, S. & Jungwirth, M. (2007): Riparian vegetation model of the Danube River (Machland, Austria): changes of processes and vegetation patterns. In: Jowett, I. & Biggs, B. (Hrsg.), Handbook, extended Abstract published on CD, 6th International Symposium on Ecohydraulics, 18. - 23. Februar 2007, Christchurch, New Zealand.

Energielandesrat Rudi Anschober: Energiezukunft 2030 – Die oberösterreichische Energiestrategie, 2009.

Fraunhofer Institut für System und Innovationsforschung: Externe Kosten der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Vergleich zur Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern, 2007.

Hohensinner, S., Habersack, H., Jungwirth, M. & Zauner, G. (2004): Reconstruction of the characteristics of a natural alluvial river-floodplain system and hydromorphological changes following human modifications: the Danube River (1812-1991). River Research and Applications, 20 (1), 25-41.

Hohensinner, S. (2008): Rekonstruktion ursprünglicher Lebensraumverhältnisse der Fluss-Auen-Biozönose der Donau im Machland auf Basis der morphologischen Entwicklung von 1715 – 1991. Dissertation an der Universität für Bodenkultur Wien, 307 S. u. 27 Kartenbeilagen.

Piller, J. (2012): Rekonstruktion der historischen hydromorphologischen Eingriffe an der Salzach. Diplomarbeit an der Universität für Bodenkultur Wien, 155 S.

Regierung von Oberbayern (2003): Raumordnungsverfahren Sanierung Untere Salzach – Landesplanerische Beurteilung. Regierung von Oberbayern.

Republik Österreich: Ökostromgesetz, 2012.

SKI (2004), Risikoanalyse an der Unteren Salzach. Wasserwirtschaftsamt Traunstein.

WRS (2000a), Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach - Untersuchungen zur Flussmorphologie der Unteren Salzach. Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München.

WRS (2000b), Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach – 2d-Abfluss-Simulation. Bayerisches Landesamt für Wasserwirtschaft, München.

WRS (2001a), Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach - Wasserwirtschaftliche Planungs- und Bewertungsmethodik sowie Variantenvorauswahl. Amt der Salzburger Landesregierung.

WRS (2001b), Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach - Zusammenfassende Darstellung und Bewertung der Lösungsvarianten. Amt der Salzburger Landesregierung.

WRS (2001c), Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach – Grundlagen, Methoden und Anwendung der ökologischen und naturschutzfachlichen Bewertung. Amt der Salzburger Landesregierung.

WRS (2002a), Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach - Geschiebetransportmodellierung. Amt der Salzburger Landesregierung.

WRS (2002b), Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach – Physikalisches Modell Sohlrampe mit Mäanderstrecke. Amt der Salzburger Landesregierung.

WRS, Wasserwirtschaftliche Rahmenuntersuchung Salzach – Die Vegetation der Salzachauen im Bereich der Bundesländer Bayern, Oberösterreich und Salzburg. Amt der Salzburger Landesregierung.