

Anlage C1

Nutzwertanalyse

Kriterien – Zielfunktionen - Bewertung

Kriterium 1.1: Realisierbarkeit in Teilschritten	
Zielfunktion	
Punkte	Beschreibung
4	modulare Umsetzung in kurzen Teilabschnitten in Abhängigkeit von der Sohlentwicklung möglich
3	modulare Umsetzung in kurzen Teilabschnitten teilweise in Abhängigkeit von der Sohlentwicklung möglich
2	modulare Umsetzung in langen Teilabschnitten erforderlich
1	vollständige Umsetzung in langen Teilabschnitten erforderlich
0	vollständige Umsetzung in der gesamten Strecke in engem Zeitraum erforderlich

Erläuterung: Je kleiner die umzusetzenden Teilschritte sind, desto wahrscheinlicher ist die Realisierbarkeit sowie die Finanzierbarkeit.

Definitionen:

kurze Teilabschnitte <4km
lange Teilabschnitte >4km

Variante A	Bewertung:	4
Begründung		
<p>Es ist jeweils eine aufgelöste Rampe mit zumindest einem Teil der Übergangsstrecke unterstrom herzustellen. In dieser Übergangsstrecke sind die vorhandenen Ufersicherungen zurückzubauen. Längere Streckenabschnitte zwischen zwei Sohlrampen können auch in einzelnen kürzeren Teilabschnitten umgesetzt werden. Die Streckenlänge kann jeweils kleiner 4 km sein und wird somit als kurze Teilstrecke eingestuft.</p>		

Variante B	Bewertung:	4
Begründung		
<p>Es ist jeweils eine aufgelöste Rampe mit zumindest einem Teil der Übergangsstrecke unterstrom herzustellen. In dieser Übergangsstrecke sind die vorhandenen Ufersicherungen zurückzubauen. Längere Streckenabschnitte zwischen zwei Sohlrampen können auch in einzelnen kürzeren Teilabschnitten umgesetzt werden. Die Streckenlänge kann jeweils kleiner 4 km sein und wird somit als kurze Teilstrecke eingestuft.</p>		

Variante C	Bewertung:	4
Begründung Neben der Rampe bei Fkm 40,2 in Verbindung mit der Teilstrecke von Fkm 44 bis 40 können die 7 Nebenarmbereiche in Teilschritten umgesetzt werden. Auch der Abschnitt unterstrom von Tittmoning kann in zwei Teilschritte aufgeteilt werden. Somit können die Streckenlängen der Teilschritte jeweils kleiner als 4 km sein. Durch die maschinelle Aufweitung in Verbindung mit der aktiven Sohlanhebung sind eventuell erforderliche temporäre Übergangsbauwerke erforderlich.		
Variante E1	Bewertung:	4
Begründung Wie bei Variante B.		
Variante E2	Bewertung:	4
Begründung Wie bei Variante B.		

Kriterium 1.2: Kontrollierbarkeit der Sohlentwicklung	
Zielfunktion	
Punkte	Beschreibung
4	durch kurze Teilabschnitte und Anpassungszeiträume gesichert
3	
2	durch lange Teilabschnitte und Anpassungszeiträume nicht gesichert
1	
0	nicht möglich
<p>Erläuterung: Der wesentliche Gesichtspunkt bei diesem Kriterium ist die Möglichkeit, dass durch eine ausreichende Beobachtung der Maßnahmenwirkungen (Controlling) sohlmorphologischen Fehlentwicklungen rechtzeitig und wirksam durch entsprechende Anpassungen der Maßnahmen begegnet werden kann. Maßgebend ist dabei der Umfang der einzelnen Umsetzungsschritte. Je größer diese sind, desto länger sind die dann erforderlichen Anpassungszeiträume und desto schwieriger wird es dadurch, Fehlentwicklungen zu korrigieren. Mit größeren Abschnitten steigt gleichzeitig die Wahrscheinlichkeit von nicht tolerierbaren Fehlentwicklungen.</p> <p>Definitionen: kurze Teilabschnitte <4km lange Teilabschnitte >4km</p>	

Variante A	Bewertung:	3
Begründung		
<p>Wie bei Kriterium 1.1 erläutert, können die umzusetzenden Teilabschnitte mit kleiner 4 km als kurz eingestuft werden. Die eigendynamische Aufweitung auf etwa die doppelte Sohlbreite gegenüber dem Istzustand sowie die deutliche Sohlhebung bedingen relativ lange Anpassungszeiträume, so dass eine Korrektur etwaiger Fehlentwicklungen mit dem folgenden Umsetzungsschritt nur bedingt möglich ist.</p>		

Variante B	Bewertung:	3,5
Begründung		
<p>Wie bei Kriterium 1.1 erläutert, können die umzusetzenden Teilabschnitte mit kleiner 4 km als kurz eingestuft werden. Durch die vergleichsweise geringe eigendynamische Aufweitung auf 130 bis 140 m sowie die gegenüber Variante A reduzierte Sohlanhebung ergeben sich reduzierte Anpassungszeiträume gegenüber den Variante A.</p>		

Variante C	Bewertung:	3,5
Begründung		
<p>Wie bei Kriterium 1.1 erläutert, können die umzusetzenden Teilabschnitte mit kleiner 4 km als kurz eingestuft werden. Wie bei Variante A bedingt die eigendynamische Aufweitung auf etwa die doppelte Sohlbreite gegenüber dem Istzustand relativ lange Anpassungszeiträume. Allerdings wird etwa die Hälfte davon maschinell hergestellt, wodurch die Anpassungszeiträume gegenüber Variante A reduziert werden. Bei Variante C sind ebenfalls die Anpassungszeiträume für die Entwicklung der Nebenarme zu berücksichtigen.</p>		

Variante E1	Bewertung:	3,5
Begründung		
<p>Wie bei Variante B.</p>		

Variante E2	Bewertung:	3,5
Begründung		
<p>Wie bei Variante B.</p>		

Kriterium 1.3: Möglichkeit der Anpassung der Maßnahmen entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen	
Zielfunktion	
Punkte	Beschreibung
4	größtmöglich
3	
2	eingeschränkt
1	
0	nicht möglich
<p>Erläuterung: Möglichst große Anpassungsfähigkeit der Maßnahmen in Abhängigkeit der Ergebnisse des Monitorings, insbesondere Anpassungsfähigkeit der Maßnahmen an gegenüber der Prognose veränderte Sohlagen. Hier werden auch die Unsicherheiten betreffend zukünftiger Änderungen in den Randbedingungen (z.B. Geschiebehaushalt) berücksichtigt</p>	

Variante A	Bewertung:	2
<p>Begründung</p> <p>Die mit bis zu 200 m sehr groß gewählte Sohlbreite gibt keinen Spielraum für eine weitere Erhöhung der Breite zur Sanierung der Salzach im Falle eines anhaltenden Geschiebedefizits. Es ist zu erwarten, dass die Salzach eine weitere Aufweitung nicht annehmen wird. Auftretende Problemstellen mit zu geringem Abstand vom erosionsempfindlichen Seeton könnten durch eine Grobkornzugabe stabilisiert werden. Durch die große Gewässerbreite ist der Aufwand dafür relativ hoch.</p> <p>Im Falle eines Geschiebeüberschusses kann die Sohlbreite durch eine Verlängerung der vorhandenen Lauffixierungen, eventuell auch durch zusätzliche Buhnen reduziert werden, wodurch die Transportkapazität erhöht wird. Insgesamt wird die Möglichkeit der Anpassung entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen als eingeschränkt eingestuft.</p> <p>Eine Anpassung der Querbauwerke in der Höhe ist möglich, der Aufwand dafür ist allerdings erheblich. Im Falle einer Bauwerkserhöhung fehlt auch die Möglichkeit das temporäre Geschiebedefizit flussab über weitere Aufweitungen auszugleichen.</p>		

Variante B	Bewertung:	3
Begründung <p>Mit der gewählten Sohlbreite von 130 bis 140 m besteht ein gewisser Spielraum für eine weitere Breitenerhöhung im Falle eines anhaltenden Geschiebedefizits. Die vorgesehenen Lauffixierungen werden dann zu einem späteren Zeitpunkt zurückversetzt angeordnet oder falls diese bereits errichtet sind, teilweise zurückgebaut. Der 50 bzw. 200 m breite Streifen des Raumbedarfs der Weichen Ufer kann zumindest teilweise für eine Verbreiterung der Sohle verwendet werden. Gegebenenfalls sind dann aber zusätzliche Lauffixierungen zu errichten, damit der dann verbleibende reduzierte Raumbedarf ausreicht. Eine Anpassung der Querbauwerke in der Höhe ist möglich, der Aufwand dafür ist allerdings erheblich. Das temporäre Geschiebedefizit durch die Bauwerkshebung kann durch zusätzliche Aufweitung ausgeglichen werden.</p> <p>Im Falle eines anhaltenden Geschiebeüberschusses ist entweder die Gerinnebreite durch zusätzliche Lauffixierungen bzw. verlängern bereits gesetzter Lauffixierungen zu reduzieren. Alternativ kann die Höhe der Rampenbauwerke reduziert werden, der Aufwand dafür ist aber relativ hoch.</p>		

Variante C	Bewertung:	2,5
Begründung <p>Im Falle eines Geschiebedefizits ist davon auszugehen, dass die Stützstellen in ihrer Höhenlage konstant bleiben. Zwischen den Stützstellen würde sich ein flacheres Ausgleichgefälle einstellen mit der Folge eines jeweils steileren Übergangs von den Stützstellen nach unterstrom.</p> <p>Eine weitere Querschnittsaufweitung würde voraussichtlich analog zu Variante A nicht angenommen werden (analog zu Variante A), dies gilt ebenso für die Nebenarme.</p> <p>Im Falle eines Geschiebeüberschusses kann die Sohlbreite analog zu den Varianten A und B durch eine Verlängerung der vorhandenen Lauffixierungen, eventuell auch durch zusätzliche Buhnen eingeschränkt werden.</p> <p>Durch eine Anpassung der Ausleitungsstellen in die Nebenarme kann der Abflussanteil in den Nebenarmen reduziert werden.</p> <p>Für den Bereich oberstrom von Fkm 40 gelten dieselben Aussagen wie für Variante A.</p>		

Variante E1	Bewertung: 4,0
<p data-bbox="188 320 352 353">Begründung</p> <p data-bbox="188 376 1377 853">Analog zu Variante B besteht mit der gewählten Sohlbreite von 130 bis 140 m ein gewisser Spielraum für eine weitere Breitenerhöhung im Falle eines anhaltenden Geschiebedefizits. Die vorgesehenen Lauffixierungen werden dann zu einem späteren Zeitpunkt zurückversetzt angeordnet oder falls diese bereits errichtet sind, teilweise zurückgebaut. Der 50 m breite Streifen des Raumbedarfs der Weichen Ufer kann zumindest teilweise für eine Verbreiterung der Sohle verwendet werden. Gegebenenfalls sind dann aber zusätzliche Lauffixierungen zu errichten, damit der dann verbleibende reduzierte Raumbedarf ausreicht. Durch die Steuerungsmöglichkeit der Wasserspiegel bei den Fließgewässerkraftwerken kann die Höhe des Sohlfixpunktes in einer gewissen Bandbreite reguliert werden. Allerdings wäre hier zu prüfen, ob die damit verbundene höhere Sohlage im geplanten Gleichgewichtszustand hinsichtlich der Geschiebeproblematik am Kraftwerkseinlauf verträglich ist.</p> <p data-bbox="188 875 1361 1272">Im Falle eines anhaltenden Geschiebeüberschusses ist entweder die Gerinnebreite durch zusätzliche Lauffixierungen bzw. verlängern bereits gesetzter Lauffixierungen zu reduzieren. Eine Anpassung der Rampenhöhe bzw. des Querbauwerks (Fließgewässerkraftwerke) erscheint nicht möglich, lediglich die Rampe im Übergang zur Nonnreiter Enge kann in der Höhe angepasst werden. Allerdings kann durch die Steuerungsmöglichkeit bei den Fließgewässerkraftwerken der Wasserspiegel in einer gewissen Bandbreite reguliert und so die Höhe des Sohlfixpunktes in positiver Art und Weise beeinflusst werden. Hier ist allerdings zu berücksichtigen, dass durch ein höheres Ausgleichsgefälle im geplanten Endzustand die Fallhöhe reduziert werden kann mit entsprechenden Auswirkungen auf die Energieerzeugung.</p> <p data-bbox="188 1294 1297 1368">Zudem kann durch die Steuerungsmöglichkeit bei den Fließgewässerkraftwerken die eigendynamische Seitenerosion in positiver Art und Weise beeinflusst werden.</p> <p data-bbox="188 1391 1382 1585">Grundsätzlich bieten die Steuerungsmöglichkeiten am Fließgewässerkraftwerk zumindest technisch sehr einfache umzusetzende Anpassungen der Wasserspiegel in einer Teilstrecke des Tittmoninger Beckens. Nach Angaben der GWK kann bei geschieberelevanten Abflüssen der Wasserspiegel am Fließgewässerkraftwerk gegenüber der „normalen“ Steuerung um 0,5 m abgesenkt bzw. um etwa 1,5 m angehoben werden.</p>	

Variante E2	Bewertung: 2,5
<p>Begründung</p> <p>Für die Variante E2 gelten die Aussagen analog zur Variante B. Allerdings wäre eine Reduzierung der Rampenhöhe als Reaktion auf einen anhaltenden Geschiebeüberschuss mit einer Minderung der Leistungsfähigkeit der Wasserkraftanlage in Folge der reduzierten Fallhöhe verbunden, so dass diese Möglichkeit nur mit großen Einschränkungen zu betrachten ist. Die Möglichkeit der Reduzierung der Rampenhöhe müsste in einem Bescheid festgehalten werden. Zudem müsste voraussichtlich der Einlaufbereich des Kraftwerks umgebaut werden.</p>	

Kriterium 2.1: Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung	
Zielfunktion	
Punkte	Beschreibung
4	gesichert
3	mit geringen Unsicherheiten
2	
1	mit großen Unsicherheiten
0	mit derzeitigen Methoden nicht vorhersagbar
<p>Erläuterung: Die Sohlentwicklung in Folge der geplanten Maßnahmen muss sowohl zeitlich als auch örtlich vorhersehbar sein. Die Beurteilung erfolgt mit Hilfe folgender Gesichtspunkte bzw. Fragen:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ existieren Methoden, um die Auswirkungen der geplanten Maßnahmen vorhersagen zu können? ▪ Wie gesichert sind diese Methoden in Bezug auf die geplanten Maßnahmen? ▪ Wie groß sind die Unsicherheiten in den Aussagen? 	

Variante A	Bewertung: 2,5
Begründung (siehe WRS)	
<p>Die Lage der Sohle ist mit geringen Unsicherheiten, die sich aus den getroffenen Rand- und Anfangsbedingungen ergeben, vorhersagbar. Das eingesetzte Prognosewerkzeug (1d-Geschiebetransportmodelle mit beweglicher Sohle in Verbindung mit einer 2d-Wasserspiegellagenberechnung) entspricht für Langzeituntersuchungen dem Stand der Technik. Der Einsatz zweier unterschiedlicher Geschiebetransportmodelle (MORMO und Sedicoup) erlaubt durch die verschiedenen Modellphilosophien eine gewisse Abgrenzung der Unsicherheiten. Allerdings kann mit den vorhandenen Geschiebetransportmodellen eine Eintiefung in die feinen Unterschichten der Flusssohle nicht simuliert werden. Dies ist aber insofern unerheblich, da ein Einschneiden in die feinen Schichten zumindest über eine Flusslänge von größer 600 m in jedem Fall vermieden werden muss. Bei Strecken kleiner 600 m kann davon ausgegangen werden, dass im Laufe der Zeit eine Wiederauffüllung mit ankommendem Geschiebe erfolgt, ohne dass dies wesentliche Auswirkungen auf die Wasserspiegellagen und die Gleichgewichtssohlenlage haben wird.</p> <p>Ebenfalls nicht simuliert werden kann die Entstehung von Rinnen. Insbesondere bei Variante A ist infolge der großen Breite in Verbindung mit dem geringen Geschiebedargebot eine Rinnenbildung nicht auszuschließen, woraus sich eine Herabstufung von 3 auf 2,5 Punkte als Bewertung für dieses Kriterium ergibt.</p>	

Variante B	Bewertung: 3
Begründung (siehe WRS)	
<p>Wie bei Variante A. Allerdings ist bei Variante B die Gefahr der Rinnenbildung durch die geringere Aufweitungsbreite deutlich reduziert, so dass insgesamt eine Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung mit geringen Unsicherheiten gegeben ist.</p>	

Variante C	Bewertung: 2
Begründung	
<p>Bewertung in Anlehnung an die Aussagen zu Variante A: Auch bei Variante C besteht bei Geschiebearmut die prinzipielle Gefahr der Rinnenbildung, die nicht mit numerischen Modellen simuliert werden kann. Zudem ist das System der Variante C mit den Nebenarmbereichen deutlich komplexer als bei den Varianten A und B. Darüber hinaus bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der dauerhaften Annahme der großen geplanten Endbreite (Hauptfluss und Nebenarme).</p> <p>Die Unsicherheiten in der Vorhersage sind demzufolge größer.</p>	

Variante E1	Bewertung:	3
Begründung (siehe WRS) Wie bei Variante B.		

Variante E2	Bewertung:	3
Begründung (siehe WRS) Wie bei Variante B.		

Kriterium 2.2: Langfristige Stabilität der Sohle

Zielfunktion

Punkte	Beschreibung
4	mit Sicherheit erreichbar
3	mit hoher Wahrscheinlichkeit erreichbar
2	Grenzbereich
1	Erreichbarkeit sehr unsicher
0	nicht erreichbar

Erläuterung: Die langfristige Sohlstabilität betrifft das Erreichen einer Sohlage im morphodynamischen Gleichgewichtszustand nach Umsetzung der Maßnahmen sowie nach der Anpassung der Salzach an die Maßnahmen. Dabei wird ein Zeitraum von 90 Jahren angesetzt. Ausgehend vom prognostizierten Endzustand wird mit Hilfe eines Geschiebetransportmodells geprüft, ob sich die Sohle im Mittel einer stabilen Endlage annähert. Diese muss nach spätestens 90 Jahren erreicht werden. Es werden exemplarisch Querschnitte betrachtet, die möglichst weit von etwaigen Sohlfixpunkten entfernt liegen. Dabei werden zwei Szenarien betrachtet:

- Szenario 1: Geschiebeeintrag = $40.000 \text{ m}^3/\text{a}$; $d_m = 20 \text{ mm}$
- Szenario 2: Geschiebeeintrag = $40.000 \text{ m}^3/\text{a}$; $d_m = 17 \text{ mm}$

Abgrenzung der Bewertungsstufen:

- 4 Punkte: Beide Szenarien ergeben eine dynamisch stabile Endlage der mittleren Sohle.
- 3 Punkte: Dynamisch stabile Endlage in Szenario 1, Szenario 2 zeigt eine deutliche Verflachung des Trends innerhalb von 90 Jahren (max 1 cm pro Jahr).
- 2 Punkte: Dynamisch stabile Endlage in Szenario 1, Szenario 2 zeigt eine deutliche Verflachung des Trends innerhalb von 90 Jahren (größer 1 cm pro Jahr).
- 1 Punkt: Szenario 1 zeigt nur eine deutliche Verflachung des Trends an.
- 0 Punkte: Beide Szenarien ergeben keine dynamische Endlage der Sohle. Eine deutliche Trendverringerng innerhalb von 90 Jahren ist nicht ablesbar.

Variante A	Bewertung:	4
Begründung (siehe WRS, basierend auf Modellberechnungen im Rahmen der WRS) Die langfristige Sohlstabilität wird anhand jener Profile untersucht, die von stromab liegenden Fixpunkten (Sohlrollierungen bzw. Rampen) maximal entfernt liegen und die maximale Sohlveränderungen im zeitlichen Verlauf aufzeigen. Es sind dies Querprofile unmittelbar stromab einer Rampe bzw. eines Rollierungsstreifens (km 39,8 / 34,2 / 29,2 aus der WRS, die lokalen Verschiebungen von Sohlstützungen im Zuge der Variantenoptimierung haben keine Auswirkungen auf das Bewertungsergebnis). Die Simulationsdauer beträgt 90 Jahre. Eine dynamisch stabile Endsohlenlage ist dann erreicht, wenn die Neigung der Regressionsgeraden durch die Sohlagen der letzten 35 Jahre nicht mehr als ± 5 mm beträgt. Aufgrund dieser Definition wird ersichtlich, dass die für die Betrachtung gewählten Querprofile eine dynamisch stabile Endsohlenlage erreichen. (Anmerkung: Verringert man die Zeitperiode für die Trendberechnung von 35 auf 10 Jahre, so wird die Aussage unschärfer, da sie stärker durch die Ganglinie beeinflusst ist.)		
Variante B	Bewertung:	4
Begründung (siehe WRS, basierend auf Modellberechnungen im Rahmen der WRS) Wie bei Variante A		
Variante C	Bewertung:	3
Begründung Eine Langzeitsimulation analog zu den Varianten A und B wurde bisher nicht durchgeführt. Aus Analogieschlüssen kann aber abgeleitet werden, dass sich zwischen den Stützstellen, die als Fixpunkte betrachtet werden können, ein dynamisches Gleichgewichtsgefälle einstellen wird. Eine langfristige Stabilität der Sohle ist mit hoher Wahrscheinlichkeit erreichbar.		
Variante E1	Bewertung:	4
Begründung (siehe WRS, basierend auf Modellberechnungen im Rahmen der WRS) Wie bei Variante A.		
Variante E2	Bewertung:	4
Begründung (siehe WRS, basierend auf Modellberechnungen im Rahmen der WRS) Wie bei Variante A.		

Kriterium 2.3: Sicherheit gegen Sohldurchschlag	
Zielfunktion	
Punkte	Beschreibung
4	ausreichend (kein Einschneiden in den feinen Untergrund)
3	lokal nicht ausreichend (Einschneiden in den feinen Untergrund < 600 m)
2	
1	auf längeren Strecken nicht ausreichend
0	durchgehend nicht ausreichend
<p>Erläuterung: Die Sicherheit gegen Sohldurchschlag wird unter Berücksichtigung des Geschiebeeintrags (Menge und mittlerer Korndurchmesser) in die Untersuchungsstrecke beurteilt (Szenario 1: Geschiebeeintrag = 40.000 m³ pro Jahr und d_m = 17,5 mm, Szenario 2: Geschiebeeintrag = 40.000 m³ pro Jahr und d_m = 22,3 mm, Szenario 3: Geschiebeeintrag = 20.000 m³ pro Jahr und d_m = 20,8 mm). Die Basis für die Beurteilung bilden die Geschiebetransportberechnungen für eine Langzeitprognose mit der geplanten Sohllage. Die Bewertung erfolgt durch einen Vergleich der berechneten Sohllage aus der Langzeitprognose im Vergleich zum Längsprofil des sohldurchschlagsgefährdeten Untergrunds unter Berücksichtigung der mittleren Kolkentiefe nach Zarn. Die mittlere Kolkentiefe als „Gegenstück“ zu einer Kiesbank ist unter anderem von der Gewässerbite abhängig. Maßgebend für die Bewertung ist also der durch die geplanten Maßnahmen erzeugte Kiespuffer über dem feinen Untergrund.</p>	

Variante A	Bewertung:	3
<p>Begründung (siehe WRS, basierend auf Modellberechnungen im Rahmen der WRS)</p> <p>Es existieren zwei Teilstrecken mit nicht ausreichender Kiesüberdeckung, bei Gesamtlängen von maximal 600 m: Fkm 38,8 bis 38,2 (Länge 600 m) und Fkm 30,2 bis 29,8 (Länge 400 m) sowie eine lokale Stelle mit nicht ausreichender Kiesüberdeckung bei Fkm 28,4, siehe Abb. 1. Somit erfolgt eine Bewertung mit 3 Punkten.</p> <p>Die nicht ausreichende Kiesüberdeckung im Bereich zwischen Fkm 44 und 40 wird hier nicht berücksichtigt, da als Gegenmaßnahme eine Grobkornzugabe vorgesehen ist, um ein Einschneiden in den feinen Untergrund auf längeren Strecken zu vermeiden. Diese Zusatzmaßnahmen werden in der Variantenbeschreibung sowie der Kostenschätzung berücksichtigt.</p>		

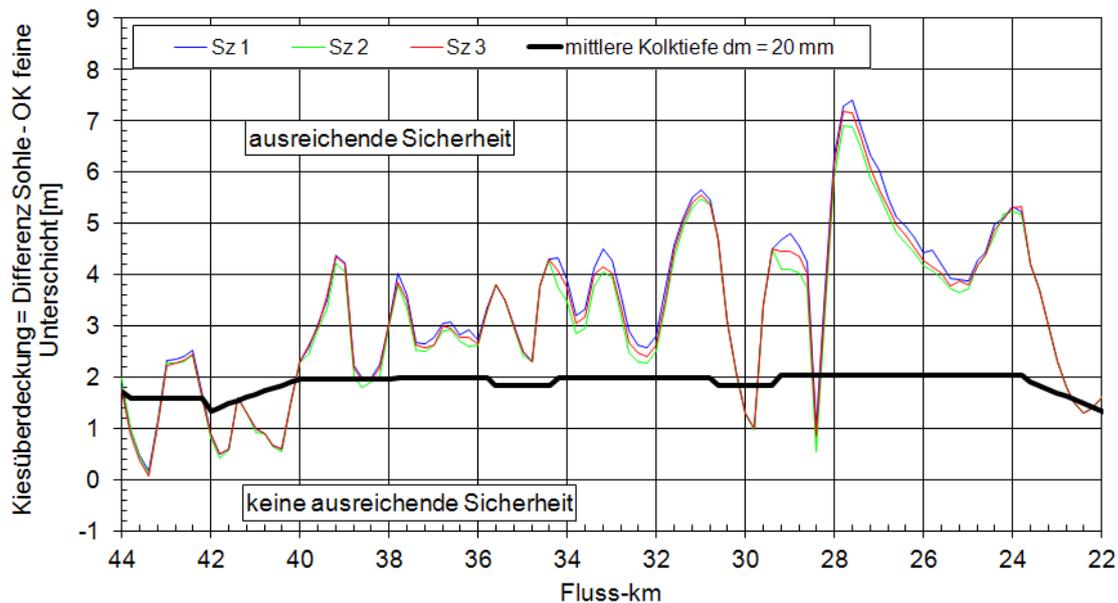


Abb. 1: Kiesüberdeckung bei Variante A (entnommen aus WRS, Fachbericht 4, überarbeitet)

Variante B

Bewertung: 3

Begründung (siehe WRS, basierend auf Modellberechnungen im Rahmen der WRS)

Es existieren drei Teilstrecken mit nicht ausreichender Kiesüberdeckung, bei Gesamtlängen von maximal 600 m: Fkm 38,8 bis 38,2 (Länge 600 m), Fkm 32,6 bis 32,4 (Länge 200 m) und Fkm 30,0 bis 29,8 (Länge 200 m) sowie eine lokale Stelle mit nicht ausreichender Kiesüberdeckung bei Fkm 28,4, siehe Abb. 2. Somit erfolgt eine Bewertung mit 3 Punkten.

Analog zu Variante A wird die nicht ausreichende Kiesüberdeckung im Bereich zwischen Fkm 44 und 40 hier nicht berücksichtigt, da als Gegenmaßnahme eine Grobkornzugabe vorgesehen ist, um ein Einschneiden in den feinen Untergrund auf längeren Strecken zu vermeiden. Diese Zusatzmaßnahmen werden in der Variantenbeschreibung sowie der Kostenschätzung berücksichtigt.

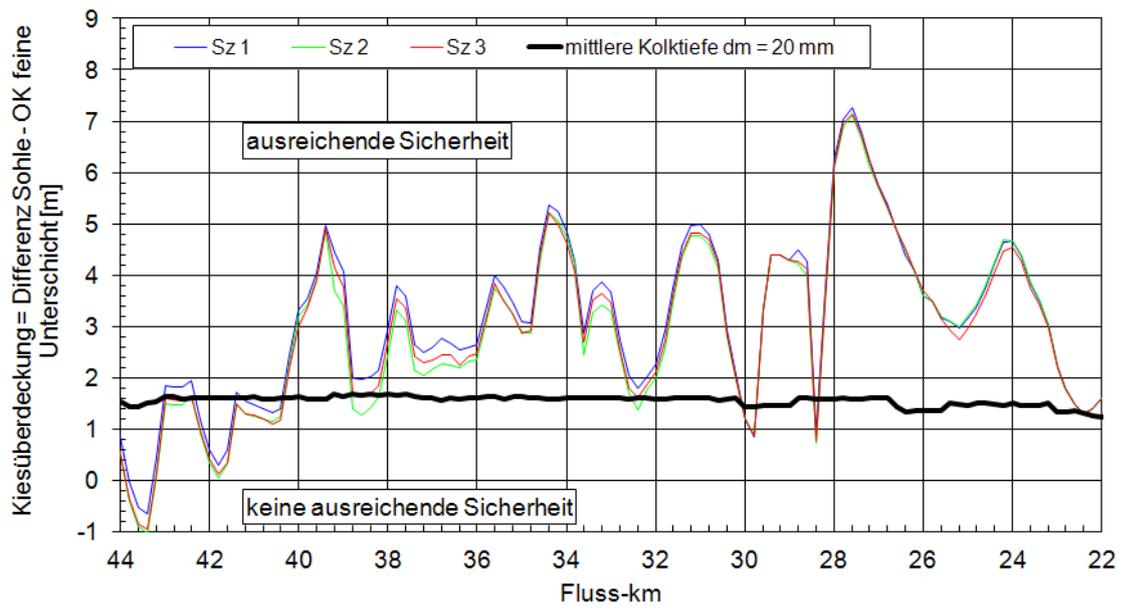


Abb. 2: Kiesüberdeckung bei Variante B (entnommen aus WRS, Fachbericht 4, überarbeitet)

Variante C **Bewertung: 3**

Begründung

Für die nachfolgende Bewertung wurde die planmäßige Sohlage der Variante C verwendet sowie näherungsweise die mittleren Kolkiefen für einen mittleren Korndurchmesser von 20 mm für die Sohlbreiten der Variante A.

Es existieren zwei Teilstrecken mit nicht ausreichender Kiesüberdeckung, bei Gesamtlängen von maximal 600 m: Fkm 38,4 bis 38,2 (Länge 200 m) und Fkm 30,2 bis 29,8 (Länge 400 m) sowie eine lokale Stelle mit nicht ausreichender Kiesüberdeckung bei Fkm 28,4, siehe Abb. 3. Somit erfolgt eine Bewertung mit 3 Punkten.

Im Bereich von Fkm 44 bis 40 sind dieselben Verhältnisse wie bei Variante A zu erwarten. Hier sind Zusatzmaßnahmen (z.B. Grobkornzugabe) erforderlich, um ein Einschneiden in den feinen Untergrund auf längeren Strecken zu vermeiden. Dies wird aber nicht in diesem Kriterium bewertet. Diese Zusatzmaßnahmen werden in die Variantenbeschreibung sowie die Kostenschätzung aufgenommen.

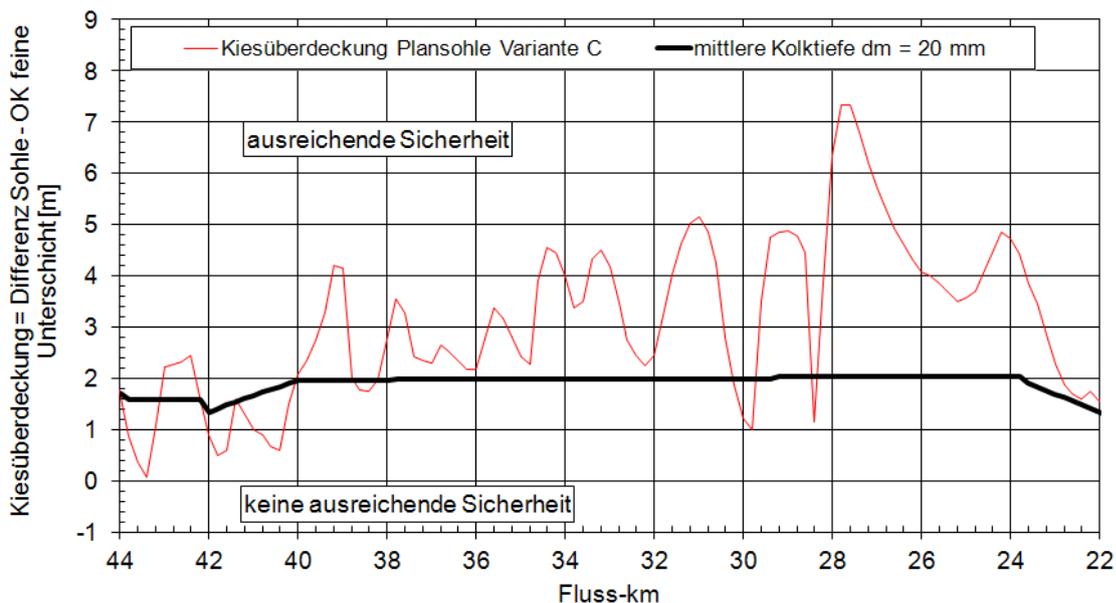


Abb. 3: Kiesüberdeckung bei Variante C

Variante E1 **Bewertung: 3**

Begründung

Wie bei Variante B.

Variante E2	Bewertung: 3
Begründung Wie bei Variante B.	

Kriterium 2.4: Risiko unkontrollierter Laufverlagerungen	
Zielfunktion	
Punkte	Beschreibung
4	kein Risiko
3	geringes Risiko
2	
1	hohes Risiko
0	sehr hohes Risiko
<p>Erläuterung: Insbesondere im Zusammenhang mit Weichen Ufern hat dieses Kriterium eine hohe Bedeutung. Eine selbständige Verlagerung des Flusslaufes in Bereiche außerhalb der vorgegebenen Grenzen ist mit dem Ziel der Sohlstabilität unvereinbar. Dies könnte</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ zur Umströmung von Sohlsicherungsmaßnahmen, ▪ zur Inanspruchnahme von nicht für das Projekt vorgesehenen Grundstücken (Privateigentum), ▪ zu einem Sohldurchschlag bei höheren anstehenden feinen Schichten in diesen Bereichen, ▪ zur massiven Geschiebeablagerung in Senken in Verbindung mit einem Geschiebedefizit flussab führen. <p>Basis für die Bewertung sind folgende Gesichtspunkte:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Grundrissform des Flusses im Entwurf ▪ Konzept der Ufersicherung – Weiche Ufer ▪ verfügbarer Gewässerentwicklungsraum ▪ soilmorphologisch verursachte, gegen das Ufer gerichtete Strömungsverhältnisse ▪ Häufigkeit der großflächigen Ausuferungen in die Au. 	

Variante A	Bewertung:	3
Begründung		
<p>Die optimierte Variante A sieht bereichsweise Uferdeckwerke sowie Lauffixierungen zusammen mit einem 50 m bzw. 200 m breiten Streifen Raumbedarfs vor. Zudem werden vor Bauwerken bzw. vor Übergängen von Weichen Ufern in befestigte Uferstrukturen Sicherungsmaßnahmen zur Vermeidung von Laufverlagerungen hinter bestehende Sicherungen angeordnet. In späteren Planungsschritten ist allerdings zu untersuchen, ob im vorgesehenen Aufweitungsbereich möglicherweise die feinen Schichten auf einem höheren Niveau liegen. Insgesamt ist das Risiko unkontrollierter Laufverlagerungen als gering einzustufen.</p> <p>Dabei ist allerdings darauf hinzuweisen, dass falls im Laufe der Zeit der Geschiebeeintrag in die Untere Salzach sich wesentlich erhöht und damit ein deutlicher Geschiebeüberschuss vorhanden ist, dies zu deutlich ausgeprägteren Sohlformen und stärkerer dynamischer Laufentwicklung führen wird (Querströmungen), die ein Überdenken des Konzepts zur Ufersicherung erfordern.</p>		
Variante B	Bewertung:	3
Begründung		
Wie bei Variante A.		
Variante C	Bewertung:	3
Begründung		
Wie bei Variante A.		
Variante E1	Bewertung:	3
Begründung		
Wie bei Variante A.		
Variante E2	Bewertung:	3
Begründung		
Wie bei Variante A.		

Kriterium 2.5: Risiko der Rinnenbildung

Zielfunktion

Punkte	Beschreibung
4	sehr geringes Risiko
3	geringes Risiko
2	mittleres Risiko
1	hohes Risiko
0	sehr hohes Risiko

Erläuterung: Rinnen können sich bilden bei einer im Vergleich zur Gewässerbreite zu geringen Geschiebezufuhr. Das Geschiebedefizit bewirkt, dass sich eine entstandene Rinne nicht wieder verfüllen kann. In Folge der Abflusskonzentration tieft sich die Rinne weiter ein und wird ein kleineres Ausgleichsgefälle anstreben. Somit erhöht sich durch die Rinnenbildung wiederum die Sohdurchschlagsgefahr. Zudem geht eine Rinne mit großer Länge und einem dadurch abfallenden Wasserspiegel einher mit Auswirkungen auf die Anbindung von Nebengewässern und den Grundwasserspiegel.

Die Bewertung erfolgt qualitativ, eine quantitative Bewertung ist mit dem derzeitigen Wissensstand nicht möglich. Folgende Gesichtspunkte werden für die Bewertung verwendet:

- Flussbreite in Verbindung mit dem Geschiebeinput
- Asymmetrische Geschwindigkeitsverteilung, z.B. durch stationäre Kiesbänke (durch Bewuchs, Mündungsbereiche)
- Inhomogenitäten im Untergrund.
- Möglichkeit des Einschneidens in feinere Schichten (Deckschicht im vorhandenen Flussbett – feinere Körnung in Aufweitungsbereichen)

Auf die Anwendung eines KO-Kriteriums wird hier verzichtet, da die Möglichkeit besteht, durch ein intensives Monitoringprogramm eine Rinnenbildung zu erkennen und Gegenmaßnahmen (z.B. Verfüllung mit größerem Material) zu ergreifen. Das Ausmaß eventueller Zusatzmaßnahmen wird in den Kosten berücksichtigt.

Variante A	Bewertung:	1
Begründung (siehe WRS, basierend auf Modellberechnungen im Rahmen der WRS) Durch große Aufweitungsbreiten (bis 200 m) und dem daraus resultierenden Risiko von Inhomogenitäten des Untergrundmaterials im Aufweitungsbereich, sowie durch die großen Flussbettbreiten, die unter Umständen für das vorhandene Geschiebedargebot zu groß sind, muss das Risiko der Rinnenbildung als hoch eingestuft werden.		
Variante B	Bewertung:	2
Begründung (siehe WRS) Durch mäßige Aufweitungsbreiten (max. 140 m) kann das Risiko der Rinnenbildung als mittel eingestuft werden.		
Variante C	Bewertung:	1
Begründung Die geplanten Flussbreiten sind etwas geringer als bei Variante A. Allerdings besteht durch asymmetrische Geschwindigkeitsverteilungen im Bereich der Mündungen der Nebenarme ein etwas höheres Risiko der Rinnenbildung. Insgesamt wird das Risiko der Rinnenbildung mit hoch eingestuft.		
Variante E1	Bewertung:	2
Begründung (siehe WRS) Wie bei Variante B.		
Variante E2	Bewertung:	2
Begründung (siehe WRS) Wie bei Variante B.		

Kriterium 3.1: Biologische Durchgängigkeit	
Zielfunktion	
Punkte	Beschreibung
4	Wanderungen aller Arten und Stadien in beide Richtungen bei allen Wasserständen uneingeschränkt möglich. Und: Keine erhöhte Mortalität bei Wanderungen
3	Wanderungen stromauf und stromab ab dem 1+ -Stadium (Individuen im zweiten Lebensjahr) für alle Fischarten mit Ausnahme von Hochwasser (ca. HQ1) uneingeschränkt möglich. Und: Keine erhöhte Mortalität bei Wanderungen. Geringfügige Einschränkung der Durchgängigkeit für substratgebundene Organismen (Verlängerung des Migrationskorridors).
2	Wanderungen stromauf oder stromab für alle Fischarten ab dem 1+ -Stadium möglich, aber zumindest bei einigen geringfügig eingeschränkt. Durchgängigkeit für 1+ Individuen aller Fischarten und FFH-Schutzgüter gewährleistet. Oder: Gering erhöhte Mortalität bei Wanderungen. Teilweise Einschränkung der Durchgängigkeit für substratgebundene Organismen (Diskontinuitäten in Substrat, Hydraulik bzw. Verlängerung des Migrationskorridors).
1	Wanderungen stromauf oder stromab für weitgehend alle Fischarten (mit Ausnahme von stagnophilen Spezialisten) zwar möglich, aber quantitativ mehr als geringfügig eingeschränkt (z.B. Schwachschwimmer, 1+ Individuen, Bodenorientierte) Oder: Erhöhte Mortalität bei Wanderungen. Wesentliche Einschränkung für substrat- und sohlgebundene Organismen (starke Diskontinuitäten in Substrat, Hydraulik; wesentliche Verlängerung oder erschwerte Auffindbarkeit des Migrationskorridors).
0	Wanderungen stromauf oder stromab für manche Arten deutlich eingeschränkt. Oder: Stark erhöhte Mortalität bei Wanderungen
Erläuterung:	
<p>Der biologischen Durchgängigkeit kommt an der unteren Salzach aufgrund der zahlreichen Mittelstreckenwanderer besondere Bedeutung zu.</p> <p>In die Bewertung fließen folgende Aspekte ein:</p> <p>Flussauf gerichtet Durchgängigkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Art, Höhe und Anzahl der Sohlstabilisierungsmaßnahmen ▪ Gestaltung der Sohlstabilisierungsmaßnahmen und der zur Verfügung stehenden Migrationskorridore durch Organismenwanderhilfen (Auffindbarkeit: Position der 	

Organismenwanderhilfe, Leitströmung; Durchwanderbarkeit: Gefälle-Hydraulik, Dimensionierung des Korridors, Substrat, Abstürze, Höhenunterschied zwischen Becken, etc.)

- Lage, Gefälle und Dimension des Nebenarmsystems

Flussab gerichtete Durchgängigkeit:

- Leitwirkung und Fischabstieg, Fischschutz bei Kraftwerken

Nach Analyse der Bewertungsaspekte erfolgt die Einstufung in 0,5 Punkte-Schritten.

Die Natura 2000-Thematik wird durch die Berücksichtigung auch der Schutzgüter einbezogen. Ebenso wird die Durchgängigkeit für alle weiteren wassergebundenen Organismen (Invertebraten) berücksichtigt.

Variante A	Bewertung:	2,5
Begründung		
Bei jeder der vier optimierten Rampen (Längsneigung 1:50) mit einer Höhe bis 1,2 m wird ein mittelgroßer Umgehungsarm mit Einmündung im unmittelbaren Rampenunterwasser vorgesehen, der die Einschränkungen der Rampe für Schwachschwimmer und Substrat- und Bodenorientierte reduziert, sodass die Durchgängigkeit gemäß WRRL jedenfalls erfüllt ist.		

Variante B	Bewertung:	2,5
Begründung		
Bei jeder der fünf optimierten Rampen (Neigung 1:50) mit einer Höhe bis 2,2 m wird ein großer Umgehungsarm mit Einmündung im unmittelbaren Rampenunterwasser vorgesehen, der die Einschränkungen der Rampe für Schwachschwimmer und Substrat- und Bodenorientierte reduziert, sodass die Durchgängigkeit gemäß WRRL jedenfalls erfüllt ist.		

Variante C	Bewertung:	3,5
Begründung		
Bei den beiden optimierten Rampen (ähnlich Variante A, Neigung 1:50) mit einer Höhe von 0,8 m und 1,2 m wird ein kleiner bis mittelgroßer Umgehungsarm mit Einmündung im unmittelbaren Rampenunterwasser vorgesehen, der die Einschränkungen der Rampe für Schwachschwimmer und Substrat- und Bodenorientierte reduziert, sodass die Durchgängigkeit gemäß WRRL jedenfalls erfüllt ist. Aufgrund der geringeren Anzahl an Querbauwerken, die zu geringeren Summationseffekte bei der Behinderung der Durchgängigkeit führen und aufgrund geringer Einschränkung bei Wanderungen im mittleren und unteren Bereich des Tittmoninger Beckens, ist die biologische		

Durchgängigkeit gegenüber dem Bestand gering eingeschränkt.

Variante E1

Bewertung: 1,0

Begründung

Die flussauf gerichtete Durchgängigkeit wird bei den drei Kraftwerksstandorten mit Höhen bis ca. 3,3 m durch das Angebot an zahlreichen Aufstiegshilfen (großer Umgehungsarm mit Mündung im KW-Unterwasser, zwei Teilrampen, Vertical Slot, Umgehungsgerinne) gering beeinflusst. Bei den beiden unteren Kraftwerken mündet der Umgehungsarm gegenüber den Turbinenauslässen und somit zumindest 170 m flussab des Kraftwerks. Die Ausbauwassermenge beträgt 200 m³/s. Es ist daher ein gewisser Sackgasseneffekt für den Umgehungsarm zu erwarten. Durch zusätzliche technische FAHs im Kraftwerksunterwasser wird diese Einschränkung reduziert. Die beiden oberen Umgehungsarme werden über Rampen an das Oberwasser angeschlossen, da im Bereich der Ausleitung der Wasserspiegel durch den Aufstau um ca. 0,8 m höher ist. Da nicht näher ausgeführt ist, wird davon ausgegangen, dass die beiden Rampen in den Umgehungsarmen entsprechend dem aktuellen Stand der Technik zum Bau von Fischaufstiegshilfen vorgesehen sind. Durch die unnatürliche Zäsur ist die Durchwanderbarkeit dieser beiden, ansonsten ungehindert durchwanderbaren Umgehungsarme etwas eingeschränkt.

Die unterste Rampe im Tittmoninger Becken ist gleich wie bei Variante B.

Durch drei Kraftwerksstandorte ergeben sich bei Einschränkungen der Durchgängigkeit Summationseffekte. Neben der flussauf gerichteten Durchgängigkeit kommt dem Konzept der Kraftwerke für Fischschutz und Fischabstieg daher besondere Bedeutung zu.

Der Seilrechen erfüllt wesentliche Forderungen eines umfassenden Fischschutzes (u.a. horizontale Anordnung, geringe lichte Weiten, geringe Anströmgeschwindigkeiten, Neigung zur Hauptströmungsrichtung). Die Fischschutzanlage besteht aus einem Seilrechen mit 30 mm lichter Weite. International sind für den Schutz von abwandernden diadromen Salmoniden Stabweiten von 10 mm, in Aalgewässern Stabweiten von 10-20 mm und zum Schutz von anderen potamodromen Arten ab einer Körperlänge von 20 cm lichte Stabweiten bis maximal 20 mm üblich (Ebel, 2013).

Der Winkel zwischen Rechen und Flussachse beträgt 30°. Bei einem derartigen Anströmwinkel wäre grundsätzlich eine gute Leitwirkung des Rechens in Richtung Fischabstieg zu erwarten. Aufgrund der Kraftwerksanordnung und der Abflussaufteilung ist speziell vom Niederwasser bis in den erhöhten Mittelwasserbereich am flussab seitigen Ende des Rechens eine Anströmung in einem deutlich stumpferen Winkel anzunehmen. Die Leitwirkung des Rechens in Richtung Fischabstieg ist daher als deutlich eingeschränkt einzuschätzen.

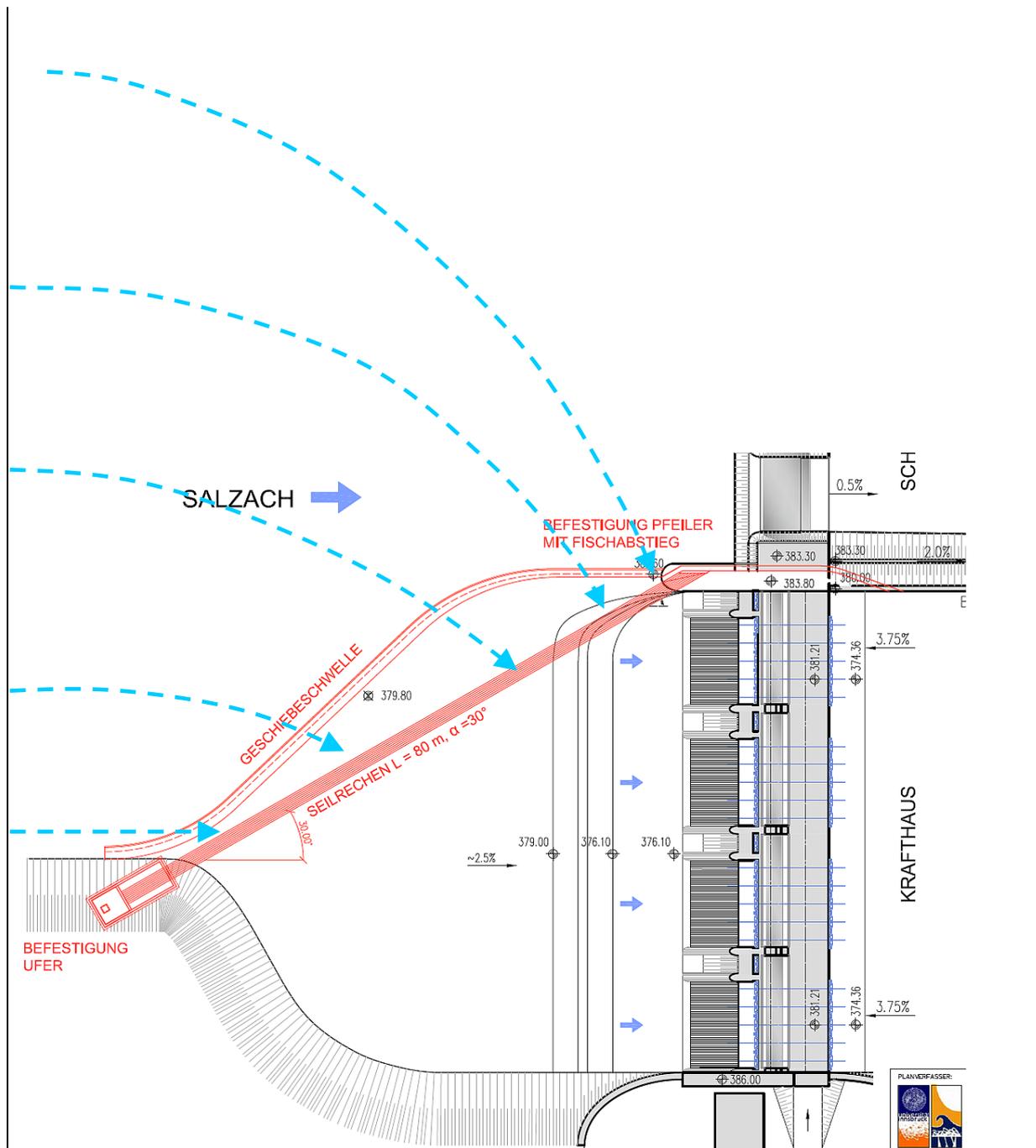


Abb. 4: Schematische Anströmung des Rechens bei Niederwasser bis Mittelwasser, hellblaue Pfeile (Abbildung aus Fragenbeantwortung GWK, August 2013, Strömungspfeile durch PlaGe ergänzt)

Grundsätzlich passieren Fische, die aufgrund ihrer Körperdimension durch einen Rechen passen, diesen auch, wenn sie hochmotiviert für eine stromab gerichtete Wanderung sind oder ihre Schwimmleistung geringer ist als die Anströmgeschwindigkeit eines Rechens (EBEL, 2013).

Die Leitwirkung in Richtung Fischabstiegsanlage ist aufgrund der zu erwartenden weitgehend rechtwinkligen Anströmung des Rechens als unzureichend einzuschätzen. Ohne entsprechende Leitwirkung bzw. mit der zu erwartenden Stauwirkung vor dem Rechen ist nicht auszuschließen, dass Fische den Rechen auch quergestellt durchwandern. Grundsätzlich ist bei einer lichten Weite von 30 mm eine Barriere für Fische die aufrecht schwimmen, je nach Art, ab einer Länge von 12 cm bis 20 cm gegeben. Eine Körperhöhe von 30 mm wird von Nasen an der Salzach am Ende des 1+ Stadiums erreicht, eine Körperbreite von 30 mm hingegen erst im 3+ Stadium. Die FFH-Art Huchen weist durchschnittlich eine Körperhöhe von 30 mm nach dem ersten Sommer auf, eine entsprechende Breite durchschnittlich erst im dritten Lebensjahr. Beim Durchschwimmen in Querlage ist die Fischbreite maßgebend. Für die kleingewachsenen FFH-Arten Weißflossengründling und Koppe ist keine wesentliche Barrierewirkung durch den Rechen zu erwarten.

Wie sich gezeigt hat, schwimmen Fische in der Regel vom Rechen wieder stromauf ins Oberwasser, wenn sie nicht rasch direkt am Rechen eine Abstiegsmöglichkeit vorfinden (EBEL, 2013). Dementsprechend sind in der Literatur Empfehlungen zu finden, den Einstieg in Bypasssysteme unmittelbar am Ende der Leiteinrichtung zu situieren bzw. beim Fehlen einer entsprechenden Leitwirkung den Abstand von Einstiegsmöglichkeiten in den Fischabstieg nicht weiter als 10-15 m auseinander zu situieren.

Für die Dotation werden 2-5% des Kraftwerksdurchflusses bei schräg angeströmtem Rechen empfohlen (EBEL, 2013; 2-10% des Turbinendurchflusses, LARINIER & TRAVADE, 1999 in DWA, 2005; 5-10% des Turbinendurchflusses, FERGUSON ET AL. 1998). Mit 1,2% bis max.2,0% werden diese Werte nicht erreicht. Ein Sohlanschluss der Fischabstiegsanlage ist gegeben. Für Fische die den Einstieg in die Fischabstiegsanlage finden, ist ein Abstieg ohne wesentlich erhöhte Mortalität möglich. Derzeit liegen noch keine quantitativen Daten über die Effizienz des Bautyps für einen Großteil der an der Salzach relevanten Arten vor. Im Bereich des Überfalls zum Bypass (Wechsel zu schießendem Abfluss) sind Verhaltensbarrieren zu erwarten, die zu einer reduzierten Nutzung des Fischabstiegs führen können. Dies hat sich bei Verhaltensexperimenten mit Cypriniden gezeigt (CUCHET ET AL. 2011) und wurde bei der diesbezüglich besonders sensiblen Fischart Nase öfters im Freiland beobachtet.

Durch die Matrixturbinen sind im Gegensatz zu Langsamläufnern auch bei kleinen Fischen hohe Verletzungs- bzw. Mortalitätsraten zu erwarten. Durch die drei Standorte und die bei langsam wachsenden Mittelstreckenwanderern mehrmals mögliche Passage durch die Turbinen ist eine wesentliche bis starke Beeinflussung des Fischbestandes anzunehmen.

Die flussab gerichtete Durchgängigkeit weist starke Einschränkungen auf.

Abgesehen von dieser Beurteilung wird festgehalten, dass der Seilrechen unter den gegebenen Rahmenbedingungen kein erprobtes System darstellt. Grundlage der Bewertung ist der Rechenabstand von 30 mm. Bei einem 80 m langen Seilrechen besteht

das Risiko, dass dieser Abstand infolge von Strömung und Treibgut nicht vollflächig eingehalten werden kann.

Variante E2	Bewertung: 1,5
<p data-bbox="180 472 351 506">Begründung</p> <p data-bbox="180 528 1401 723">Die 5 Rampen sind gleich wie bei Variante B. Bei den beiden großen Rampen mit ca. 2,2 m Höhe münden große Umgehungsarme im Unterwasser ein. Bei beiden Kraftwerken mündet der Umgehungsarm gegenüber den Turbinenauslässen und somit zumindest 110 m flussab des Kraftwerks. Die Ausbauwassermenge beträgt 120 m³/s. Es ist daher ein gewisser Sackgasseneffekt für den Umgehungsarm zu erwarten.</p> <p data-bbox="180 745 1401 940">Zusätzlich ist ein Tümpelpass vorgesehen der aufgrund der Situierung und Problematik der stark schwankenden Ober- und Unterwasserspiegel keine zusätzliche Funktion hinsichtlich der Durchgängigkeit gegenüber der optimierten Rampe bringt. Der Ufergradient der Rampe wird durch den Kraftwerksbereich auf einer Seite unterbrochen, was eine schlechtere Passierbarkeit bei Hochwasser bedingt.</p> <p data-bbox="180 963 1401 1238">Der Fischschutz bzw. die Leiteinrichtung (horizontaler, schräger Rechen mit 20 mm) entspricht im Wesentlichen dem Stand der Technik. Die Empfehlungen aus der Literatur hinsichtlich Fischabstieg (siehe Variante E1) sind nur hinsichtlich der Position umgesetzt. Abwandernde Fische werden zur 5. Turbine geleitet und sind dort der hohen Anströmgeschwindigkeit am Trommelrechen bzw. der Passage durch die Turbine ausgesetzt. Die Kaplan-turbinen weisen mit einem Durchmesser von 2,24 m mit 94 U/min für den Turbinentyp eine vergleichsweise hohe Drehzahl auf.</p> <p data-bbox="180 1261 1401 1456">Ein effizienter und schadarmer Fischabstieg im Bereich der intermittierend gehobenen Turbine ist aufgrund der Verhaltenseffekte (HOFFMANN et al., 2011, CUCHET ET AL. 2011) und der hohen Fließgeschwindigkeiten und großen Scherkräfte beim Durchtritt (HOLZNER; 2000) nicht zu erwarten. Bei seitlichem Ausweichen der Fische ist ein Abstieg über die Rampe möglich.</p> <p data-bbox="180 1478 1401 1512">Bei der flussab gerichteten Migration sind wesentliche Einschränkungen zu erwarten.</p>	

Kriterium 3.2: Dynamische, funktionelle Uferzonen aus gewässerökologischer Sicht	
Zielfunktion	
Punkte	Beschreibung
4	<p>Natürliche Hydromorphologie der Uferzonen im Hauptarm und in Nebenarmen mit in funktioneller Hinsicht (Gewässerökologie) geringer Abweichung vom hydromorphologischen Leitbild</p> <p>Flachuferzonen im Tittmoninger Becken >70 km (Richtwert, ca. 58% des Leitbilds)</p> <p>Kein Risiko der Zielverfehlung aus Sicht des Kriteriums (bestehende Vorbelastungen berücksichtigt)</p>
3	<p>Natürliche Hydromorphologie der Uferzonen im Hauptarm und in Nebenarmen mit in funktioneller Hinsicht (Gewässerökologie) mäßiger Einschränkung gegenüber dem hydromorphologischen Leitbild</p> <p>Flachuferzonen im Tittmoninger Becken 45 bis 70 km (Richtwert, ca. 38% bis 58% des Leitbilds)</p> <p>Geringes Risiko der Zielverfehlung aus Sicht des Kriteriums (bestehende Vorbelastungen berücksichtigt)</p>
2	<p>Hydromorphologie der Uferzonen im Hauptarm oder in Nebenarmen gegenüber dem Leitbild qualitativ oder quantitativ deutlich eingeschränkt</p> <p>Flachuferzonen im Tittmoninger Becken 25 bis 45 km (Richtwert, ca. 21% bis 38% des Leitbilds)</p> <p>Mäßiges hohes Risiko der Zielverfehlung aus Sicht des Kriteriums (bestehende Vorbelastungen berücksichtigt)</p>
1	<p>Hydromorphologie der Uferzonen im Hauptarm oder in Nebenarmen gegenüber dem Leitbild qualitativ oder quantitativ stark eingeschränkt</p> <p>Flachuferzonen im Tittmoninger Becken 10 bis 25 km (Richtwert, ca. 8% bis 21% des Leitbilds)</p> <p>Hohes Risiko der Zielverfehlung aus Sicht des Kriteriums (bestehende Vorbelastungen berücksichtigt)</p>
0	<p>Naturnahe Hydromorphologie der Uferzonen nur auf geringer Strecke von Haupt- und Nebenarmen oder weitgehend in geringer Qualität</p> <p>Flachuferzonen im Tittmoninger Becken 0 bis 10 km (Richtwert, ca. 0% bis 8%)</p>

des Leitbilds)

Sehr hohes Risiko der Zielverfehlung aus Sicht des Kriteriums (bestehende Vorbelastungen berücksichtigt)

Erläuterung:

In Abhängigkeit von der Flussbreite bildet die Salzach mehr oder weniger verzahnte Flachufer aus. Bei 90 m Breite wird davon ausgegangen, dass sich keine ökologisch relevanten Flachufer bilden (Beispiel: Ist-Situation Freilassinger Becken). Bei etwas größerer Breite können sich erste tief liegende Bänke bilden, die jedoch noch von geringer Funktion sind (Beispiel: Ist-Situation Tittmoninger Becken). Bei ca. 240 m Breite (Schotter- und Wasserflächen) wird davon ausgegangen, dass sich pro Flusskilometer ca. 3,5 km Flachufer bilden (Beispiel: historische Situation um 1817 im unteren Bereich Laufener Enge, Fkm 40,1 - 42,7).

Für Flussbreiten zwischen 90 m und 240 m wird zwischen den Werten 0 km/Fluss-km und 3,5 km/Fluss-km linear interpoliert und so das jeweilige Ausmaß an zu erwartenden Flachuferzonen abgeschätzt. Quer- und Längsbauwerke sowie Rückstau bzw. wesentliche Gefällereduktion reduzieren das Ausmaß an funktionellen Flachuferzonen.

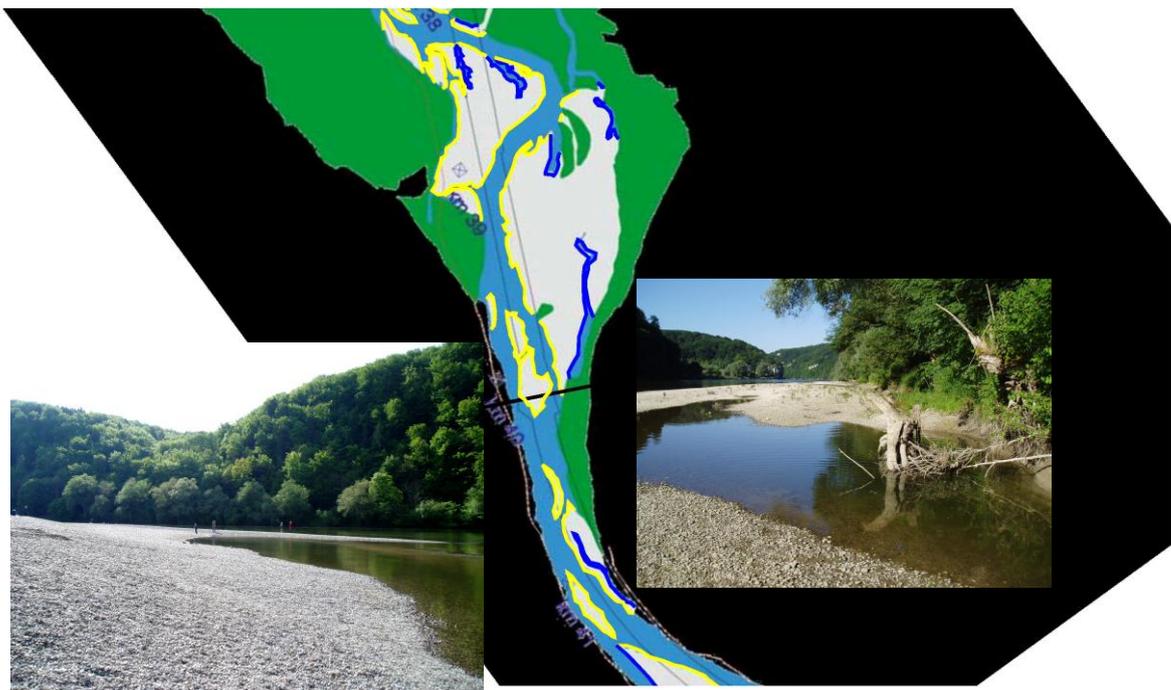


Abb. 5: Darstellung Flachufer im Bereich Laufener Enge Übergang Tittmoninger Becken 1817 (gelb: verzahnte Uferbänke; blau: Uferlinie Backwaters und Buchten)

Bei durchströmten Nebenarmen wird auf Basis der Erfahrung mit verschiedenen Gewässervernetzungsprojekten das Ausmaß an zu erwartenden dynamischen Flachuferzonen abgeschätzt. Bei einer Gerinnebreite von unter 10 m sind keine funktionellen Flachuferzonen zu

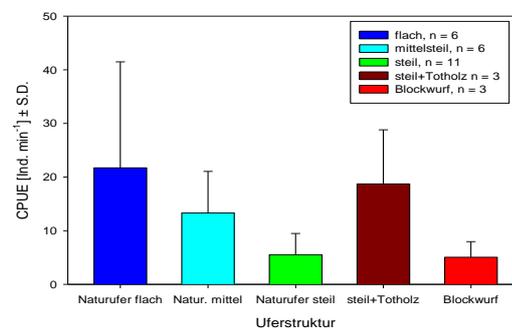
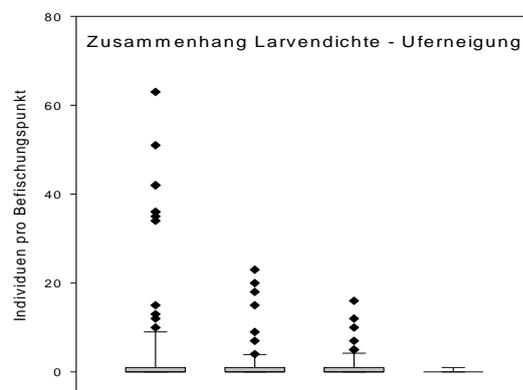
erwarten. Bei einer mittleren Nebenarmbreite (BOK zu BOK) von 50 m sind ca. 1,2 km Flachufer pro Nebenarm-km zu erwarten. Auch hier wird entsprechend der Breite das Ausmaß an Flachuferzonen interpoliert.

Die Salzach ist von wesentlichen hydrologischen und sedimentologischen Vorbelastungen aus dem Einzugsgebiet geprägt. Durch projektunabhängigen Schwellbetrieb und Sedimentmanagement im Einzugsgebiet ist eine gewässerökologische Entwertung der Uferzonen gegeben, die anhand des Vergleichs der Jungfischbesiedelung in verschiedenen Vergleichsgewässern erkennbar ist.

Weitere Ausführungen zu den funktionellen Uferzonen befinden sich in Anlage 23 (Grundlagen für die Abschätzung der Zielerreichung der EG-WRRL).



Juvenile Nasen



Zauner et al., 2007

Abb. 6: Ufermorphologie – Jungfischhabitate

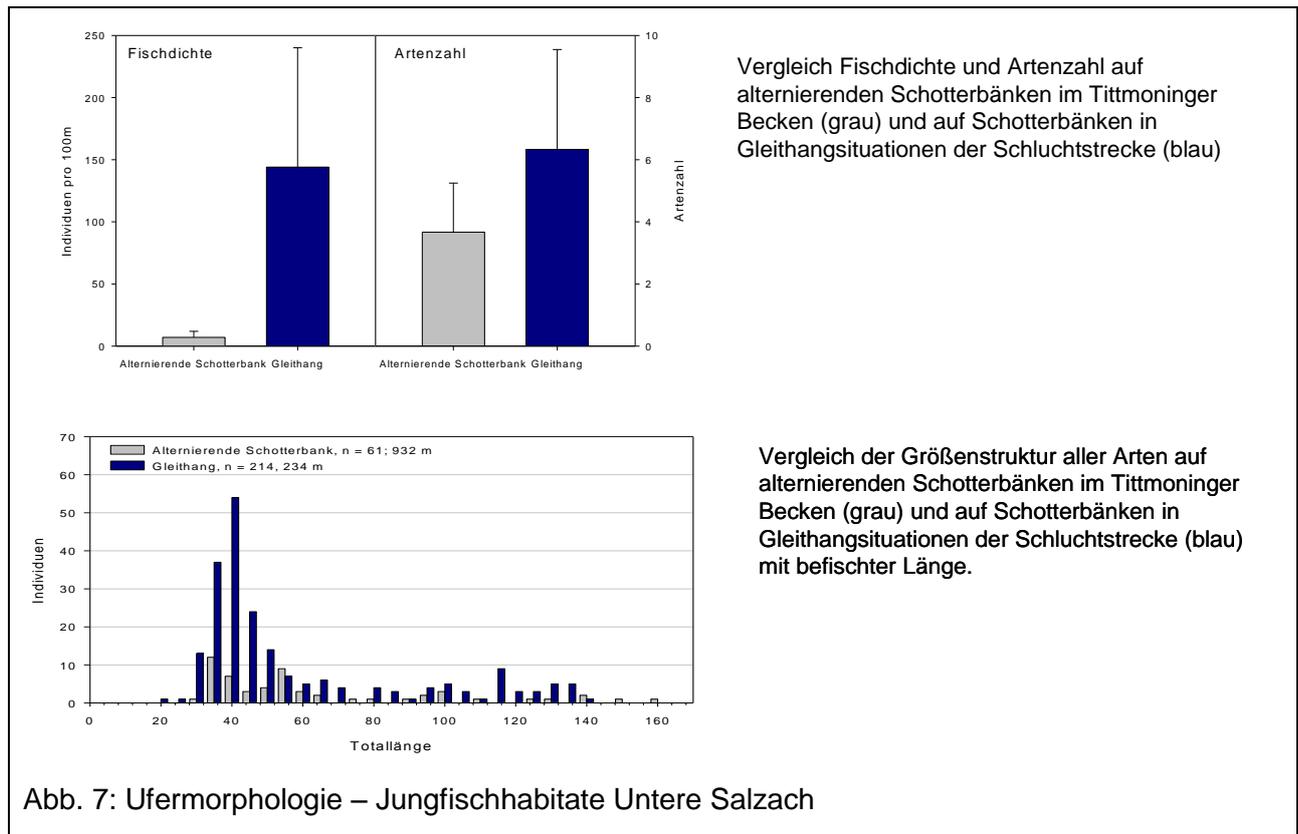


Abb. 7: Ufermorphologie – Jungfischhabitats Untere Salzach

Variante A	Bewertung: 3,5
Begründung	
<p>In Hauptfluss und Nebenarmen werden voraussichtlich ca. 53 km Flachuferzonen (45 km im Hauptarm, 8 km in Nebenarmen) entstehen. Durch Bauwerke (Rampen, Ufersicherungen) sind innerhalb des ca. 200 m breiten Korridors lokale Beeinträchtigungen der Uferzonen gegeben. Das relativ hohe Gefälle und der breite Korridor führen zu hoher Neubildungsdynamik.</p>	

Variante B	Bewertung: 2,5
Begründung	
<p>In Hauptfluss und Nebenarmen werden voraussichtlich ca. 44 km Flachuferzonen (25 km im Hauptarm, 19 km in Nebenarmen) entstehen. Durch Bauwerke wie Rampen, Ufersicherungen sind innerhalb des 140 m Korridors funktionelle Einschränkungen der Uferzonen gegeben. Die ortsfesten Uferbänke sind durch geringere morphologische Neubildungsdynamik von Buchten und Flachufern geprägt. Durch die geringere Flussbreite ist grundsätzlich ein steilerer Ufergradient im Querprofil zu erwarten.</p>	

Variante C	Bewertung:	3,5
Begründung		
<p>In Hauptfluss und Nebenarmen werden voraussichtlich ca. 50 km Flachuferzonen (37 km im Hauptarm, 13 km in Nebenarmen) entstehen. Durch die Stützbereiche sind lokale Lauffixierungen gegeben. Das unveränderte Gefälle führt zu einer hohen Neubildungsdynamik. Bei den Nebenarmen sind speziell im Einström- und Mündungsbereich große Flachuferzonen zu erwarten.</p>		
Variante E1	Bewertung:	2
Begründung		
<p>Grundsätzlich wie bei Variante B. Jedoch: Zwei niedere Rampen werden durch eine hohe ersetzt. Bei den drei Kraftwerksstandorten (drei hohe Querbauwerke) werden die Oberwasserbereiche rund um einen Meter überstaut. Dadurch ist ein wesentlicher Verlust an Flachuferzonen zu erwarten. Durch die geringen Fließgeschwindigkeiten in den Uferzonen ist die Ablagerung von Feinsedimenten zu erwarten, die erst bei bettbildenden Wasserständen wieder erodiert werden. In den beiden oberen Umgehungsarmen sind durch die erforderlichen Rampen und Steuerungsbauwerke lokale Einschränkungen gegeben. Der linksufrige Nebenarm im Bereich Fluss-km 37,0 bis 34,3 mündet in den Rückstaubereich des Fließgewässerkraftwerks bei Fluss-km 34,0. Dadurch ist eine Beeinträchtigung der ökohydraulischen Verhältnisse dieses Nebenarms bei Niederwasser bis zum erhöhten Mittelwasser gegeben.</p>		
Variante E2	Bewertung:	2,5
Begründung		
<p>Wie bei Variante B. Das geringe Abweichen der W-Q-Beziehung im Rampenoberwasser bei den Kraftwerksstandorten wird die Funktion der Uferzonen voraussichtlich nicht wesentlich verändern.</p>		

Kriterium 3.3: Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter	
Zielfunktion	
Punkte	Beschreibung
4	<p>Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter im Hauptarm und in Nebenarmen mit Ausnahme regionaler Einschränkungen; durchgehend geringe Abweichung vom hydromorphologischen Leitbild (Richtwert: > ca. 65% der Leitbildfläche)</p> <p>Kein Risiko der Zielverfehlung aus Sicht des Kriteriums (bestehende Vorbelastungen berücksichtigt)</p>
3	<p>Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter im Haupt- und Nebenarmen auf einem Großteil der Strecke; wesentliche Abweichung vom hydromorphologischen Leitbild (Richtwert: ca. 50% bis 65% der Leitbildfläche)</p> <p>Kaum Risiko der Zielverfehlung aus Sicht des Kriteriums (bestehende Vorbelastungen berücksichtigt)</p>
2	<p>Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter im Hauptarm oder in Nebenarmen gegenüber dem Leitbild qualitativ oder quantitativ deutlich eingeschränkt (Richtwert: ca. 35% bis 50% der Leitbildfläche)</p> <p>Geringes Risiko der Zielverfehlung aus Sicht des Kriteriums (bestehende Vorbelastungen berücksichtigt)</p>
1	<p>Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter im Haupt- oder im Nebenarm gegenüber dem Leitbild qualitativ oder quantitativ stark eingeschränkt (Richtwert: ca. 20% bis 35% der Leitbildfläche)</p> <p>Mäßig hohes Risiko der Zielverfehlung aus Sicht des Kriteriums (bestehende Vorbelastungen berücksichtigt)</p>
0	<p>Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter nur auf geringer Strecke von Haupt- und Nebenarmen oder weitgehend in geringer Qualität (Richtwert: < ca. 20% der Leitbildfläche)</p> <p>Hohes Risiko der Zielverfehlung aus Sicht des Kriteriums (bestehende Vorbelastungen berücksichtigt)</p>
<p>Erläuterung:</p> <p>Die Bewertung erfolgt auf Basis des Vergleichs von Qualität und Quantität des Fließgewässercharakters. Das Ausmaß wird in Bezug zum flussmorphologischen Leitbild gesetzt. Der Fließgeschwindigkeitsbereich der historischen Salzach wird anhand</p>	

verschiedener natürlicher Querschnitte und Gefällesituationen abgeschätzt. Den natürlichen Haupteingangsparameter bildet der hydraulische Längenschnitt der Salzach (1d-Hydraulik) über die Darstellung der mittleren Fließgeschwindigkeit bei Mittelwasser. Es wird der generelle Bereich des Geschwindigkeitsniveaus beurteilt, Ausreißer einzelner Profile bleiben unberücksichtigt. Deshalb sind die Grenzen der einzelnen Geschwindigkeitsbereiche scharf abgegrenzt. Die Flächen der Salzach werden sodann folgenden Kategorien zugeordnet und dann in einer Gesamtbilanz aufsummiert:

Keine oder geringe Beeinträchtigung des standorttypischen Fließgewässercharakters,

$v_m = 1,36 - 1,07 \text{ ms}^{-1}$, Bewertung 100-90%

Standorttypische, strömungsabhängige Schlüsselhabitate können sich ohne wesentliche Einschränkungen ausbilden.

Mäßige Beeinträchtigung des standorttypischen Fließgewässercharakters,

$v_m = 1,07 - 0,87 \text{ ms}^{-1}$, Bewertung 85-75%

Standorttypische, strömungsabhängige Schlüsselhabitate können sich in reduziertem Maße ausbilden.

Starke Beeinträchtigung des standorttypischen Fließgewässercharakters,

$v_m = 0,87 - 0,67 \text{ ms}^{-1}$, Bewertung 50-40%

Standorttypische, strömungsabhängige Schlüsselhabitate können sich in stark reduziertem Maße ausbilden.

Hohe Beeinträchtigung des standorttypischen Fließgewässercharakters,

$v_m < 0,67 \text{ ms}^{-1}$, Bewertung 15-5%

Standorttypische, strömungsabhängige Schlüsselhabitate können sich in geringem Maße ausbilden.

Nach der Bilanzierung Fließgeschwindigkeitsbereiche werden die einzelnen Varianten noch im Hinblick auf die folgenden Punkte diskutiert und einer Bewertungskategorie zugewiesen:

- Hydrologische, sedimentologische Vorbelastungen aus dem Einzugsgebiet
- Hydromorphologische Prognose der Gerinne (Freiheitsgrad der Gerinne, Gewässerbreite, Sinuosität, Verbauungsgrad (Deckwerke, Buhnen), Länge der unverbauten Ufer), Verfügbarkeit von Kolken, Rinnen, angeströmten Kiesbänken etc.
- Beeinträchtigung des Fließgewässercharakters durch unnatürliche, projektbedingte Wasserstandsschwankungen
- Quantität und Qualität des Fließgewässercharakters im Nebenarmsystem

Variante A

Bewertung:

3,5

Begründung

Durch Bauwerke (Rampen, Ufersicherungen) sind innerhalb des 200 m Korridors lokale Beeinträchtigungen des Fließgewässercharakters gegeben. Der Raumbedarf ermöglicht eine weitgehend naturnahe Entwicklung von fließgewässertypischen Strukturen.

Variante B

Bewertung: 2

Begründung

Durch Bauwerke, Rampen, Ufersicherungen und vor allem Bühnen innerhalb des 140 m Korridors sind Beeinträchtigung des Fließgewässercharakters gegeben. Der Raumbedarf ermöglicht eine eingeschränkte Entwicklung von fließgewässertypischen Strukturen.

Variante C

Bewertung: 3,5

Begründung

Das Gefälle bleibt mit Ausnahme der beiden Rampenbereiche im Wesentlichen unverändert. Durch die Sohlvergrößerung im Bereich der Stützstellen sind geringe Beeinträchtigungen der gewässertypischen Substratzusammensetzung gegeben. Durch die Aufzweigungen und Zusammenflüsse im Bereich der Nebenarme ist eine naturnahe Hydromorphologie zu erwarten. Der Raumbedarf ermöglicht eine weitgehend naturnahe Entwicklung von fließgewässertypischen Strukturen.

Variante E1

Bewertung: 1,5

Begründung

Grundsätzlich wie bei Variante B. Jedoch: Zwei niedere Rampen werden durch eine hohe ersetzt. Bei den drei Kraftwerksstandorten (drei hohe Querbauwerke) werden die Oberwasserbereiche rund um einen Meter überstaut. Im Einflussbereich der Querbauwerke sind die Fließgeschwindigkeiten mäßig bis stark reduziert. Laichplätze rheophiler Arten werden dadurch eingeschränkt. Vorübergehend ist die Sedimentation von Feinsedimenten an der Sohle zu erwarten, die bei Hochwässern wieder erodiert werden. Es ergeben sich dadurch untypische und für Gewässerorganismen schlecht nutzbare Substratverhältnisse.

In den beiden oberen Umgehungsarmen sind durch die erforderlichen Rampen und Steuerungsbauwerke lokale Einschränkungen gegeben.

Variante E2

Bewertung: 2

Begründung

Wie bei Variante B. Das geringe Abweichen der W-Q-Beziehung im Rampenoberwasser bei den Kraftwerksstandorten wird den Fließgewässercharakter voraussichtlich nicht wesentlich gegenüber Variante B verändern.

Kriterium 3.4: Gewässertypspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung

Zielfunktion

Punkte	Beschreibung
4	Habitatvielfalt und Gewässervernetzung mit in funktioneller Hinsicht (Gewässerökologie) geringer Einschränkung gegenüber dem hydromorphologischen Leitbild
3	Habitatvielfalt und Gewässervernetzung mit in funktioneller Hinsicht (Gewässerökologie) mäßiger Einschränkung gegenüber dem hydromorphologischen Leitbild
2	Gewässertypspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung gegenüber dem Leitbild qualitativ oder quantitativ wesentlich eingeschränkt
1	Gewässertypspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung gegenüber dem Leitbild qualitativ oder quantitativ stark eingeschränkt
0	Gewässertypspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung gegenüber dem Leitbild in geringem Ausmaß oder in weitgehend in geringer Qualität vorhanden

Erläuterung:

Die Bewertung der einzelnen Varianten erfolgt auf Basis des Vergleichs der Habitatvielfalt (Repräsentanz der verschiedenen Gewässertypen – Haupt- und Nebenarme, einseitig angebundene Altarme, abgetrennte Altarme, Kleingewässer, Lauenbäche) und der Gewässervernetzung der einzelnen Gewässertypen untereinander im Vergleich zum flussmorphologischen Leitbild. Die Bewertung erfolgt verbal argumentativ.

Bei der Bewertung der einzelnen Varianten werden berücksichtigt:

- Beeinträchtigung bestehender Nebengewässer
- Repräsentanz und Qualität der zu erwartenden Gewässertypen
- Typspezifische Vernetzung der Nebengewässer (Vernetzungsstellen, Anbindungsniveau)
- Erhalt bzw. Neubildungsdynamik von Nebengewässern (Verlagerungsdynamik von Flussarmen, Morphologische Prognose von Nebengewässern auch im Zusammenhang mit der Feinsedimentverlandungsproblematik und der sedimentologischen Vorbelastungen aus dem Einzugsgebiet (Stauraumpülungen))

Variante A	Bewertung:	3
Begründung		
Durch Aufweitung und Anlage von Nebenarmen gehen Altwässer in geringem Umfang verloren. Habitatvielfalt und Gewässervernetzung sind mäßig eingeschränkt.		
Variante B	Bewertung:	2
Begründung		
Durch Aufweitung und Anlage von Nebenarmen gehen Altwässer in größerem Umfang verloren. Habitatvielfalt und Gewässervernetzung sind aufgrund des Verlusts von Stillgewässern wesentlich eingeschränkt.		
Variante C	Bewertung:	3
Begründung		
Habitatvielfalt und Gewässervernetzung sind mäßig eingeschränkt. Durch Aufweitung und Anlage von Nebenarmen gehen Altwässer in geringem Umfang verloren.		
Variante E1	Bewertung:	1,5
Begründung		
Wie bei Variante B. Durch den zusätzlichen Aufstau gehen wesentliche Gewässerflächen zugunsten gewässertypischer Flächen verloren. Die gewässertypspezifische Habitatvielfalt wird dadurch eingeschränkt.		
Variante E2	Bewertung:	2
Begründung		
Wie bei Variante B.		

Kriterium 3.5: Strukturvielfalt und Dynamik der Ufer im (semi-)terrestrischen Bereich (Uferdynamik)

Zielfunktion

Punkte	Beschreibung
4	Sehr hohe Uferdynamik
3	Hohe Uferdynamik
2	Mäßige Uferdynamik
1	Geringe Uferdynamik
0	Sehr geringe Uferdynamik

Erläuterung:

Beurteilt wird, inwieweit durch die Variante morphodynamische Prozesse initiiert oder gefördert werden, die nachhaltig zur Bildung strukturreicher Uferrandsituationen im Sinne ökologisch wertvoller Übergangsräume („Ökotope“) führen.

Grundlage der Bewertung bilden die in den Entwurfsbeschreibungen enthaltenen Bauwerke und Sicherungsmethoden.

Rahmen für die Punktevergabe:

Die Bewertung der Zielerreichung erfolgt an Hand des Anteils morphodynamisch wirksamer Ufer pro Flusskilometer.

Definition „morphodynamisch wirksame Ufer“:

- unverbaute und/oder „weiche Ufer“ + Ufer zwischen Bühnenfeldern, die der Morphodynamik des Flusses in sehr hohem / hohem Maße ausgesetzt sind
- unverbaute Ufer ständig durchflossener Nebenarme
- Natürliche Ufer ohne Morphodynamik (z.B. Felsufer) werden abgezogen und für die Zielerreichung nicht berücksichtigt.

Der Bewertungsraum beschränkt sich daher auf das Tittmoninger Becken (Fkm 22-45; Länge: 23 km).

Gesamtuferlänge: Uferlängen des Hauptflusses der jeweiligen Variante;

Anteil der morphodynamisch wirksamen Ufer pro Flusskilometer (Richtwerte als Grundlage für die gutachterliche Einschätzung):

4 ... sehr hoch: > 2 km morphodynamisch wirksame Ufer / km Flusslänge

3 ... hoch: 1,5 - 2 km morphodynamisch wirksame Ufer / km Flusslänge

2 ... mäßig: 0,5 - 1,5 km morphodynamisch wirksame Ufer / km Flusslänge

1 ... gering: < 0,5 km morphodynamisch wirksame Ufer / km Flusslänge
0 ... sehr gering: keine morphodynamisch wirksamen Ufer

Variante A

Bewertung: 3,0

Begründung

Variante A weist ein Potenzial von rund 22 km morphodynamisch wirksamen Flussufern auf. Dazu kommen dynamische Ufer an den geplanten Nebengewässern im Ausmaß von rund 20°km. Die Gesamtlänge der Ufer mit potenzieller Morphodynamik beträgt 42°km. Dies entspricht einem Anteil von rund 1,8 km pro Flusskilometer im Tittmoninger Becken (Tabelle 1). Damit hat Var. A hohes Potenzial für strukturreiche dynamisch geprägte Uferzonen.

Das Potenzial für lineare Ufererosion mit daraus folgender strukturreicher Vielfalt und semiterrestrisch wertvollen Grenzlebensräumen („Ökotonen“) bleibt bei Variante A im Flussschlauch auch langfristig bzw. im Endzustand zu einem großen Teil erhalten, da der Fluss aufgrund der Sohlbreite von fast durchwegs 190-200 m die Möglichkeit hat, sich innerhalb seines Bettes immer wieder umzulagern und neue Ufersituationen (z.B. entlang von Inseln) auszubilden. Die Uferdynamik bei Var. A wird daher auch im Endzustand als hoch eingestuft (3,0 Punkte).

Tabelle 1: Potenzial für Uferdynamik, Variante A - Anteile der morphodynamisch wirksamen Ufer pro Flusskilometer

Morphodynamisch wirksame Ufer	Uferlänge (km)
Fluss	22,3
Nebengewässersystem neu	19,7
Gesamt	42,0
Anteil pro Flusskilometer *)	1,8

*) Referenzlänge der Salzach im Tittmoninger Becken Fkm 22-45: 23 km

Verweis: Anlage C2

Variante B

Bewertung: 2,5

Begründung

Variante B weist rund 24 km morphodynamisch wirksame Flussufer auf. Das Nebengewässersystem ist bei Variante B deutlich länger als bei Variante A und weist insgesamt fast 35 km dynamische Ufer auf. Die Gesamtlänge der potenziell dynamischen Ufer beträgt insgesamt rund 59 km. Dies entspricht einem Anteil von rund 2,6 km pro Flusskilometer im Tittmoninger Becken (Tabelle 2). Var. B hat demnach sehr hohes

Potenzial für strukturreiche dynamische Uferzonen.

Im Endzustand ist das Potenzial für lineare Ufererosion im Flussschlauch aufgrund der Sohlbreiten von überwiegend 140 m und durch den Verzicht auf Sicherungen in den Innenbögen gegeben, durch die Fixierung der Bogenfolge und die sich dadurch gleichförmig wiederholende Strukturausstattung aber eingeschränkt. Die Uferdynamik der Variante B lebt langfristig v.a. vom Potenzial des groß dimensionierten Nebengewässersystems, ist aber auch hier durch den zur Verfügung stehenden Raumkorridor begrenzt. In Summe wird die Uferdynamik bei Var. B im Endzustand als mäßig bis hoch eingestuft (2,5 Punkte).

Tabelle 2: Potenzial für Uferdynamik, Variante B - Anteile der morphodynamisch wirksamen Ufer pro Flusskilometer

Morphodynamisch wirksame Ufer	Uferlänge (km)
Fluss	24,2
Nebengewässersystem neu	34,8
Gesamt	59,0
Anteil pro Flusskilometer *)	2,6

*) Referenzlänge der Salzach im Tittmoninger Becken Fkm 22-45: 23 km

Verweis: Anlage C3

Variante C **Bewertung: 3,0**

Begründung

Variante C besitzt ein Potenzial von rund 37 km sehr hoch und hoch dynamischen Flussufern. Zusätzliche Nebengewässer mit rund 1,5 km dynamischen Uferzonen finden sich in Verbindung mit der Rampe an der Anschlussstelle Laufener Enge. Die Gesamtlänge der potenziell dynamischen Ufer beträgt insgesamt rund 39 km. Dies entspricht einem Anteil von rund 1,7 km pro Flusskilometer im Tittmoninger Becken (Tabelle 3). Damit hat Variante C hohes Potenzial für strukturreiche dynamisch geprägte Uferzonen.

Das hohe Potenzial für lineare Ufererosion mit daraus folgender strukturreicher Vielfalt und semiterrestrisch wertvollen Grenzlebensräumen („Ökotonen“) bleibt bei Variante C im Flussschlauch auch im Endzustand zu einem großen Teil erhalten, da der Fluss aufgrund seiner Gewässerbreite (durchschnittlich ca. 170 m bis max. 210 m) die Möglichkeit hat, sich innerhalb seines Bettes immer wieder umzulagern und neue Ufersituationen auszubilden. Die Uferdynamik bei Variante C wird daher auch im Endzustand als hoch eingestuft (3,0 Punkte).

Tabelle 3: Potenzial für Uferdynamik, Variante C - Anteile der morphodynamisch wirksamen Ufer pro Flusskilometer

Morphodynamisch wirksame Ufer	Uferlänge (km)
-------------------------------	----------------

Fluss	37,4
Nebengewässersystem neu **)	1,5
Gesamt	38,9
Anteil pro Flusskilometer *)	1,7

*) Referenzlänge der Salzach im Tittmoninger Becken Fkm 22-45: 23 km

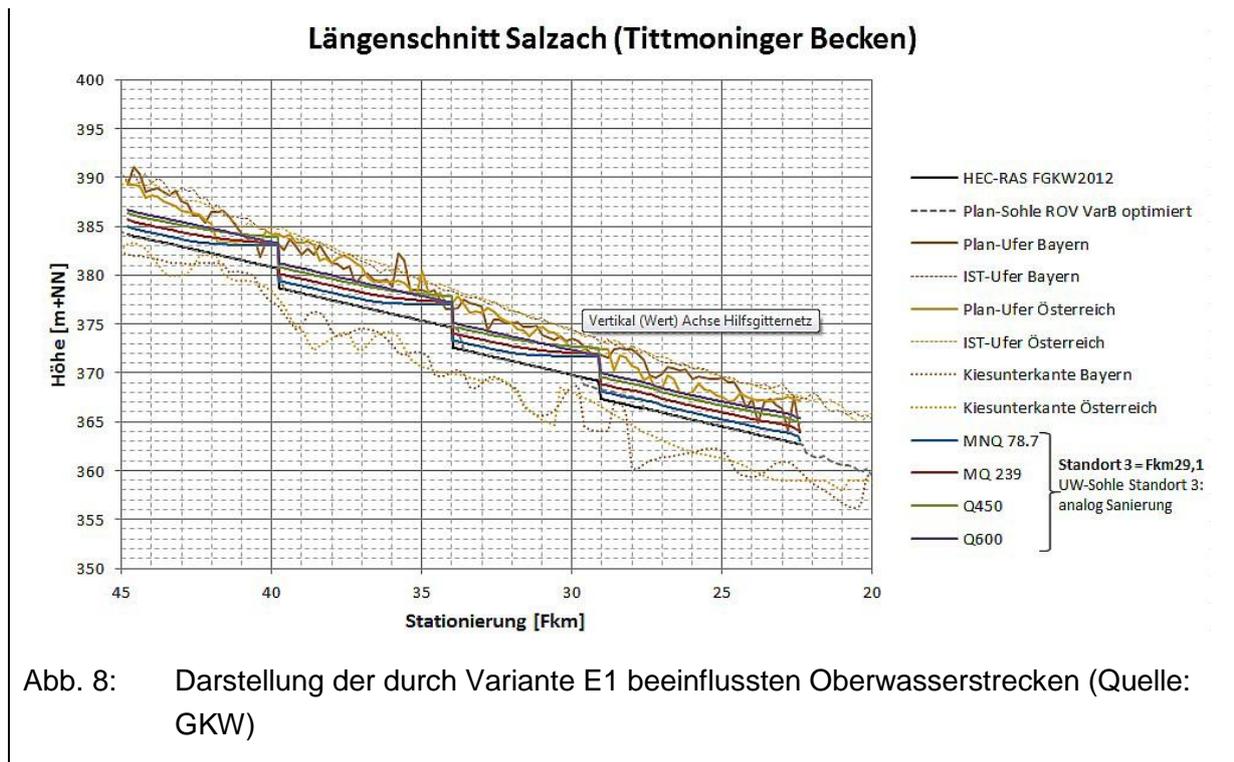
***) Nebengewässer in Verbindung mit der Rampe an der Anschlussstelle Laufener Enge (Fkm 40,2)

Verweise: Anlage C4

Variante E1 **Bewertung: 2,0**

Begründung:

Die Wasserstands-Abfluss-Beziehung ist bei den für Uferdynamik relevanten Abflüssen über ca. 600 m³/s ident mit Var. B. Bei Var. E1 ist die Länge der aus semiterrestrischer Sicht relevanten dynamischen Uferzonen jedoch etwas geringer. Begründung: Im Oberwasser der Kraftwerke sind anlagennahe „weiche“ Uferzonen häufig d.h. mehr als 300 Tage im Jahr bzw. bei Abflüssen bis 450 m³/s überströmt und daher aus Sicht der (semi-) terrestrischen Ökologie nicht oder nur eingeschränkt wirksam. Zwar finden sich auch in höher gelegenen nicht überströmten Uferzonen dynamisch geprägte Abschnitte, diese sind aber durch die hohen Feinsedimentauflagen geprägt, schottrige Bereiche fehlen, die Strukturvielfalt ist geringer. Die Länge der vom Oberwasser der Kraftwerke beeinflussten Uferzonen beträgt je nach Wasserführung max. rund 2x6 km =12 km (Abb. 8. Insgesamt wird Variante E1 ähnlich bewertet wie Variante B; bedingt durch die quantitativen und qualitativen Abstriche bei den dynamischen Uferzonen im Einfluss des Oberwassers der Kraftwerke erhält die Variante E1 um 0,5 Punkte weniger. Bewertung: 2,0 Punkte.



Variante E2	Bewertung: 2,5
Begründung	
Wie bei Variante B.	

Kriterium 3.6: Strukturvielfalt und Dynamik der Auen (Vorlanddynamik)

Zielfunktion

Punkte	Beschreibung
4	nachhaltig große Strukturvielfalt mit hoher Dynamik
3	nachhaltig große Strukturvielfalt mit Dynamik
2	nachhaltig geringe Strukturvielfalt mit Dynamik
1	geringe Strukturvielfalt ohne Dynamik
0	Monotonie ohne Dynamik

Erläuterung:

Beurteilt wird, inwieweit durch die Varianten morphodynamische Prozesse initiiert oder gefördert werden, die nachhaltig zur Bildung vielfältiger auentypischer Lebensräume im semiterrestrischen Bereich (tief liegendes Vorland im Flussschlauch, bis ca. HQ1) und im terrestrischen Bereich (höher liegendes Vorland > HQ1) führen.

Die Bewertung setzt sich aus zwei Teilaspekten zusammen, die zunächst getrennt bewertet und anschließend zusammengeführt werden.

Teilaspekt 1: „Morphodynamik im semiterrestrischen Bereich“:

Beurteilt wird das Potenzial für Strukturvielfalt durch morphodynamische Prozesse im tiefgelegenen „Vorland“ (= Wechselwasserzone, semiterrestrischer Bereich zwischen MW und HQ1). Aus Sicht der (semi-)terrestrischen Ökologie stellen Strukturen wie Flachufer, Steilufer, Inseln, Sandbänke, Schotterbänke, Kiesbänke, Totholzansammlungen etc., die vom Fluss immer wieder umgestaltet werden, an der Unteren Salzach und ihren Gewässertyp derzeit extreme Mangelhabitate dar.

Richtwerte für die Punktevergabe:

- 4 Morphodynamik sehr hoch: über den gesamten Flusslauf nachhaltig hohes Potenzial für Strukturvielfalt in Form von Flachufern, Steilufern, Inseln, Sandbänken, Schotterbänken, Kiesbänken u.a., die vom Fluss nachhaltig immer wieder umgestaltet werden;
- 3 Morphodynamik hoch: großräumig (mit örtlichen Einschränkungen) nachhaltig hohes Potenzial für Strukturvielfalt im tiefliegenden Vorland (< HQ1);
- 2 Morphodynamik mäßig: in Teilabschnitten nachhaltig hohes Potenzial für Strukturvielfalt

im tiefliegenden Vorland (< HQ1)

- 1 Morphodynamik gering: kleinräumig / punktuell nachhaltig hohes Potenzial für Strukturvielfalt im tiefliegenden Vorland (< HQ1)
- 0 Morphodynamik sehr gering: kein nachhaltiges Potenzial für Strukturvielfalt im tiefliegenden Vorland (< HQ1)

Teilaspekt 2: „Morphodynamik im terrestrischen Bereich“ (Vorlanddynamik):

Die Bewertung orientiert sich am Kriterium „Vorlanddynamik“ der WRS Bd. 9 S. 89ff; Zitat: „Unter Vorlanddynamik wird die Umgestaltung der Auenlandschaft in der Fläche durch Hochwasserereignisse verstanden (Veränderung von Grabenstrukturen, Mulden, Altwässern etc.). Die hydrodynamische Beanspruchung der Flussufer und der Auenflächen ist vom Durchflussaufteilungsverhältnis zwischen Fluss und Vorland sowie der Überflutungshäufigkeit abhängig. Große Vorlandabflüsse verursachen große Belastungen und erhöhen damit die Wahrscheinlichkeit von flächigen Umgestaltungsvorgängen im Vorland.“

Die Bewertung möglicher Umgestaltungsvorgänge erfolgt mit Hilfe des 2d-Strömungsmodells, das die großflächige Bestimmung der Schubspannungsverteilung im Abflussgebiet erlaubt. Lokal können durchaus höhere Beanspruchungen auftreten. Betrachtet werden alle untersuchten Jährlichkeiten, da nicht allein die Höhe der Beanspruchungen, sondern auch die Überflutungshäufigkeit das Potenzial an zu erwartender Dynamik in der Au bestimmt. Jene Bereiche, in denen die Berechnung eine dimensionslose Schubspannung (τ/τ_{krit}) von mehr als 1,75 ergibt, werden als potentielle Flächen für dynamische Umgestaltungsvorgänge bei Hochwasser angesehen.

Dieser Wert entspricht einer Überschreitung der zulässigen Sohlschubspannung für Rasenflächen im Wasserbau.

Die Anwendung der Bewertung beschränkt sich auf die Beckenlandschaften. Die Engen werden nicht behandelt, da hier keine Auengebiete möglich sind.

Die Beurteilung der Vorlanddynamik erfolgt mit Hilfe von Schubspannungskarten (WRS Bd. 12 S. 123ff.).

Richtwerte für die Punktevergabe: Quelle WRS Bd. 9 S. 90

- 4 Vorlanddynamik setzt ein ab HQ1, mind. 3 Flächen mit einer Größe von jeweils mind. 1 ha
- 3 Vorlanddynamik setzt ein ab HQ5, mind. 3 Flächen mit einer Größe von jeweils mind. 1 ha
- 2 Vorlanddynamik setzt ein ab HQ1 oder HQ5, jedoch < 3 Flächen mit einer Größe von 1 ha
- 1 Vorlanddynamik setzt ein ab HQ30

0 Vorladdynamik setzt ein ab HQ100

Variante A

Bewertung: 2,0

Begründung

Strukturvielfalt und Morphodynamik im tiefliegenden Vorland (MW bis HQ1):

Auf einem Großteil der Flusslänge beträgt die Sohlbreite im Endzustand 190-200 m (Abb. 9). Dadurch ist Morphodynamik über fast den gesamten Flussabschnitt möglich und nur punktuell im Bereich von Rampen oder Brücken eingeschränkt. Im breiten Flusskorridor entstehen durch die Aufweitung abwechselnd links- und rechtsufrig ca. 100 m breite abgesenkte Vorländer, die der gestaltenden Kraft der Salzach bei Hochwässern regelmäßig und auch langfristig ausgesetzt sind. Das Gesamtausmaß an nachhaltig dynamisch veränderbaren Flächen in den tiefen Vorländern des Flussschlauches beträgt entsprechend der Prognose zur Bildung von Schotterbänken (Tabelle 4) bei Var. A rund 140 ha. Dies wird als langfristige und großräumig positive Wirkung gewertet, da dynamisch geprägte Standorte im tiefliegenden Vorland der Salzach derzeit extreme Mangelhabitate darstellen. Die Morphodynamik im Flussbett, die die Voraussetzungen dafür schafft, wird als hoch bis sehr hoch eingestuft (3,5 Punkte).

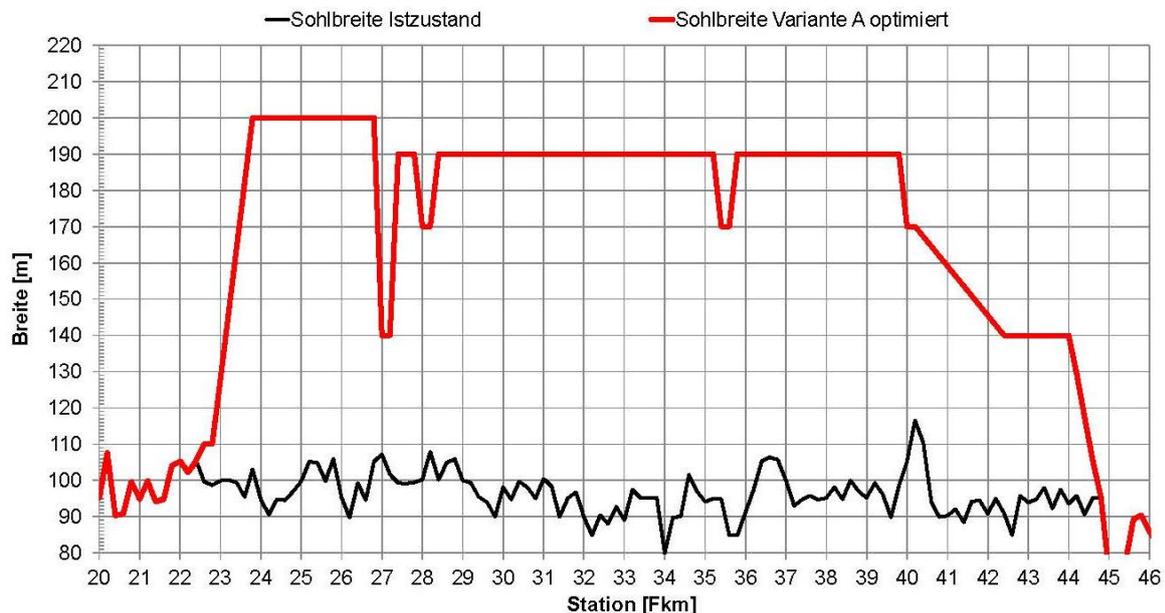


Abb. 9: Sohlbreiten, Variante A

Tabelle 4: Prognostizierte dynamisch geprägte Flächen im Flussschlauch Endzustand, Variante A

	Abfluss (Q) (m ³ /s)	Vorland tiefliegend (ca.) ha	Anmerkung
Mittelwasser (MQ)	238	141	Fläche zwischen Wasserkörper und Uferböschung
Summe		141	tiefliegendes dynamisch geprägtes Vorland (semiterrestrischer Bereich)

Strukturvielfalt und Morphodynamik im höher liegenden Vorland (> HQ1):

Im höher gelegenen Vorland, das durch 2-5 m hohe (unnatürliche) Feinsedimentauflagen gekennzeichnet ist, setzt eine Vorlanddynamik laut WRS 2-D-Modell erst ab HQ30 ein. Bis zu HQ10 sind die dimensionslosen Schubspannungen τ/τ_{krit} kleiner 1,75; erst ab HQ30 wird dieser Wert lokal überschritten. In Summe sind lokale Verbesserungen der Vorlanddynamik zu erwarten, die jedoch im Verhältnis zur gesamten Auenzone als kleinflächig einzustufen sind, sodass die Vorlanddynamik im Vergleich zu naturnahen oder natürlichen Verhältnissen als gering eingestuft wird (1 Punkt).

Gesamtbewertung:

Aus der langfristig gesicherten sehr hohen bis hohen Morphodynamik und Strukturvielfalt im tiefliegenden Vorland (semiterrestrischer Bereich; 3,5 Punkte) und der geringen Dynamik auf höheren Vorländern (terrestrischer Bereich; 1 Punkt) ergibt sich in Summe eine mäßige Gesamtbeurteilung des Systemparameters „Strukturvielfalt und Dynamik“ (2 Punkte).

Verweis: Anlage C5

Variante B **Bewertung: 2,0**

Begründung

Strukturvielfalt und Morphodynamik im tief liegenden Vorland (MW bis HQ1):

Der Korridor für dynamische Prozesse im Hauptfluss beträgt bei Variante B im Mittel rund 140 m (Abb. 10). Die Fläche des tiefliegenden Vorlandes zwischen Mittelwasseranschlagslinie und Uferböschung beträgt rund 64 ha (Tabelle 5). Morphodynamische Prozesse sind in den ungesicherten Innenbögen auch im Endzustand möglich, wenn auch bedingt durch die eingeschränkte Breite (140 m) und die Fixierung der Bogenfolge in eingeschränktem Ausmaß. Das langfristige Potenzial für flusssynamische Veränderungen wird als gering bis mäßig eingeschätzt (1,5 Punkte).

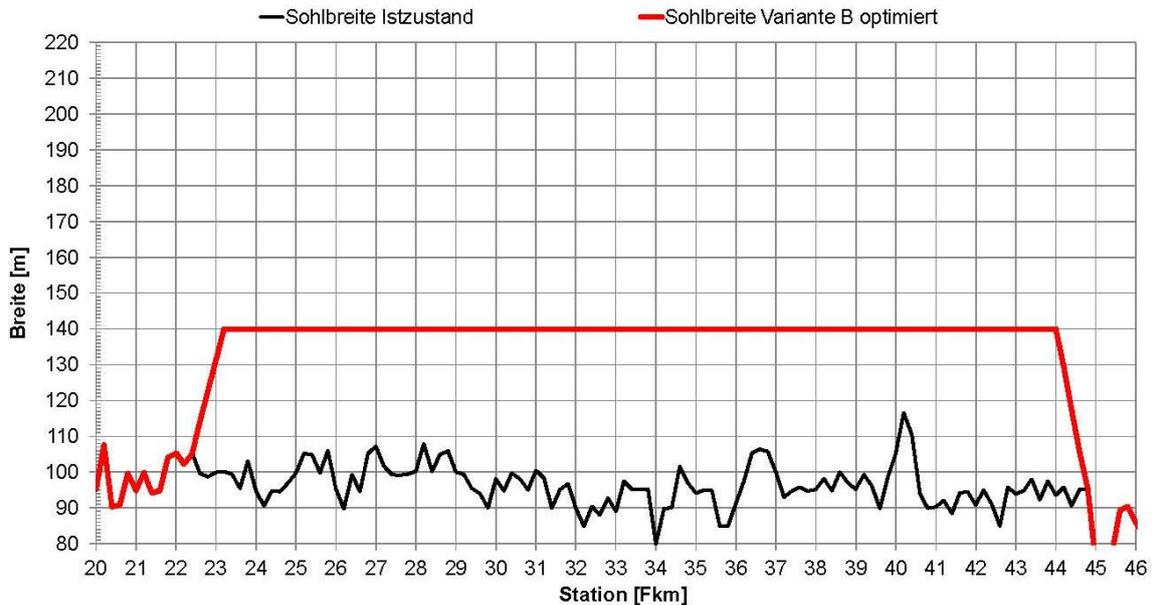


Abb. 10: Sohlbreiten, Variante B

Tabelle 5: Prognostizierte dynamisch geprägte Flächen im Flussschlauch Endzustand, Variante B

Lage	Abfluss (Q) (m3/s)	Vorland tiefliegend (ca.) ha	Anmerkung
Mittelwasser (MQ)	238	64	Fläche zwischen Wasserkörper und Uferböschung
Summe		64	tiefliegendes dynamisch geprägtes Vorland (semiterrestrischer Bereich)

Strukturvielfalt und Morphodynamik im höher liegenden Vorland (> HQ1):

Laut 2-D-Modell (WRS) treten im (höher gelegenen) Vorland lokal bereits bei HQ5 Schubspannungen mit $\tau/\tau_{krit} > 1,75$ (und damit dynamische überformende Prozesse) auf, die betroffenen Flächen auf denen es zu Umlagerungsvorgängen kommen kann, sind aber wesentlich kleiner als 1 ha. Ab HQ10 nehmen die Flächen mit erhöhten Schubspannungen größere Ausmaße an (2,5 Punkte gem. WRS). Dazu kommt allerdings ein im Verhältnis zur WRS-Variante 2/3 größeres stärker dotiertes Nebengewässersystem, das die Vorlanddynamik weiter verbessert. Die vorlanddynamischen Prozesse werden daher im Verhältnis zur WRS um 0,5 Punkte besser bewertet, d.h. mit 3,0 Punkten

angesetzt.

Gesamtbewertung:

Aus dem geringen bis mäßigen morphodynamischen Potenzial im Flussschlauch (tiefes Vorland; 1,5 Punkte) und den günstigen Verhältnissen im höher gelegenen Vorland (3,0 Punkte) ergibt sich in Summe eine mäßige Vorlanddynamik (2 Punkte).

Verweis: Anlage C6

Variante C

Bewertung: 2,5

Begründung

Strukturvielfalt und Morphodynamik im tiefliegenden Vorland (MW bis HQ1):

Durch die Sohlbreiten von durchschnittlich rund 170-180 m (Abb. 11) ist Morphodynamik im Flussbett großräumig möglich und nur örtlich in den Stützstellen (Grobkornzugaben, Einlaufsicherungen etc.) eingeschränkt. Ansonsten ist der Flusslauf bei Hochwässern der gestaltenden Kraft der Salzach regelmäßig und auch langfristig ausgesetzt. Das Gesamtausmaß an nachhaltig dynamisch veränderbaren Flächen des Flussschlauches liegt zwischen Var. A und Var. B. Das langfristige Potenzial für morphodynamische Prozesse im Flussbett wird insgesamt als hoch eingestuft (3,0 Punkte).

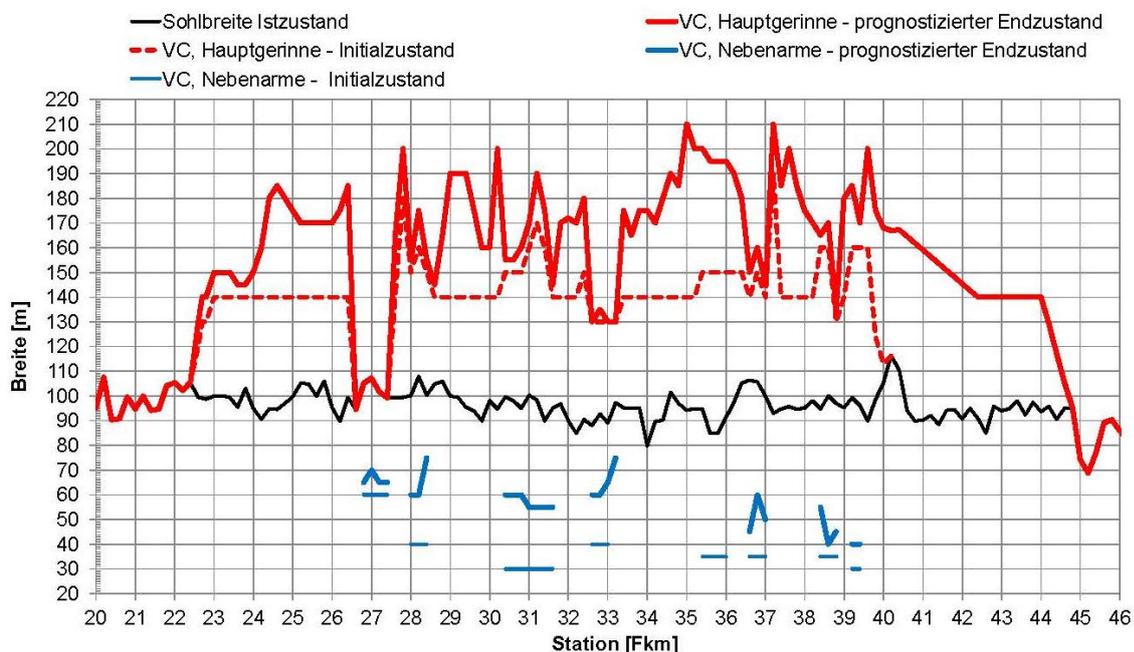


Abb. 11: Sohlbreiten, Variante C

Strukturvielfalt und Morphodynamik im höher liegenden Vorland (> HQ1):

Durch die aktive durchgehende Sohlanhebung um ca. 1,0 m und die verbesserte Anbindung des Vorlandes durch die Nebenarme und beidseitige Aufweitung (verbunden mit dem Abtrag der Uferreehen) ergibt sich eine erhöhte Dynamik im Auenvorland gegenüber dem Ist-Zustand und gegenüber Variante A. Bereits bei HQ5 finden sich im Bereich des Flutmulden- und Nebengewässersystems punktuell Flächen mit erhöhten Schubspannungen. Bei größeren Hochwässern ab HQ30 nehmen die Flächen mit erhöhten Schubspannungen etwas größere Ausmaße an, bedeuten gegenüber dem Ist-Zustand aber keine wesentliche Verbesserung mehr.

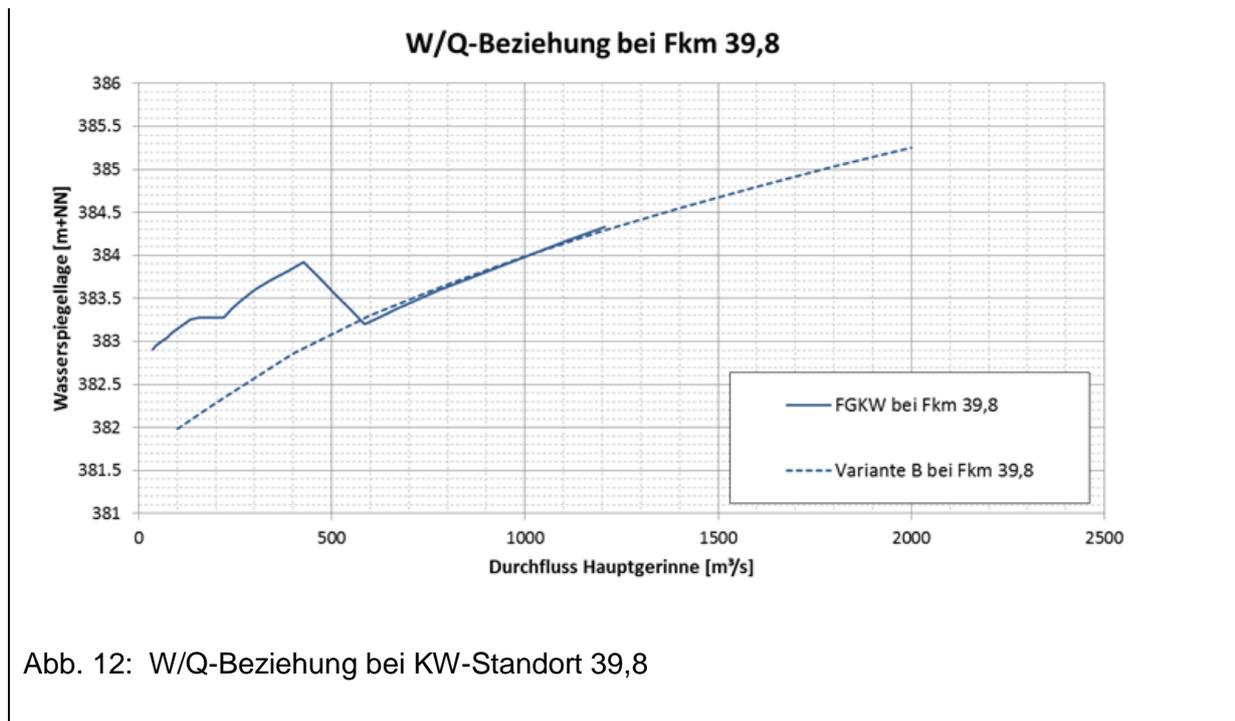
In Summe sind lokale Verbesserungen der Dynamik im höher gelegenen Auenvorland zu erwarten, insbesondere bei kleineren Hochwässern (schon bei HQ5) ist die Situation durch den beidufrigen Abtrag der Uferreehen günstiger als im Ist-Zustand und bei Variante A.
Bewertung: 2 Punkte.

Gesamtbewertung:

Aus der langfristig gesicherten hohen Morphodynamik und Strukturvielfalt im semiterrestrischen Bereich (3,0 Punkte) und der mäßigen Dynamik auf höheren Vorländern (2,0 Punkt) ergibt sich in Summe eine mäßige bis hohe Gesamtbeurteilung des Systemparameters „Strukturvielfalt und Dynamik“ (2,5 Punkte).

Verweis: Anlage C7

Variante E1	Bewertung:	1,5
Begründung		
<p>Variante E1 hat bei Hochwasserabflüssen die gleiche Schlüsselkurve wie Var. B und daher die gleichen Voraussetzungen für Morphodynamik. Bei kleineren Abflüssen (bis ca. 450 m³/s) wird mittels Schlauchwehr der Wasserspiegel um 1 m angehoben. Dadurch beginnt die semiterrestrische Zone im Nahbereich der Anlage um ca. 1 m höher als bei Variante B, was eine Flächenreduktion des tiefliegenden Vorlandes in diesem Bereich zur Folge hat (bei beidufrig ca. 5 m überströmtem Vorland auf 6 km Flusslänge ca. 6 ha). Dies betrifft eine Strecke von insgesamt rund 6 km Flusslänge (3 Bereiche mit je ca. 2 km Länge; vgl. Abb. 12) bzw. 27 % der Gesamtstrecke im Tittmoninger Becken. Daher erfolgt hier gutachterlich eine Abstufung gegenüber Var. B um 0,5 Punkte. Bewertung: 1,5 Punkte.</p>		



Variante E2	Bewertung: 2
Begründung Wie bei Variante B.	

Kriterium 3.7: Vernetzung Fluss-Aue (Überflutungsdynamik)

Zielfunktion

Punkte	Beschreibung
4	beidseitig großräumige Verbesserung
3	einseitig großräumige Verbesserung
2	beidseitig lokale Verbesserung
1	einseitig lokale Verbesserung
0	keine signifikante Veränderung oder Verschlechterung

Erläuterung:

Beurteilt wird, inwieweit durch die Varianten naturnahe Prozesse zur Überflutung der Auen initiiert oder gefördert und dadurch ein nachhaltiges Potenzial für vielfältige auentypische Lebensräume der „weichen“ Au (Annuellenfluren, Pionierstadien, Weidengebüsche, temporäre Tümpel etc.; im Bereich zwischen mittlerem Sommerhochwasser und HQ1) und der „harten“ Au (Erlen-Eschenauwälder, Heißländen, Hartholzauen etc., auf Standorten über HQ1) entsteht. Die Bewertung setzt sich aus zwei Teilaspekten zusammen, die zunächst getrennt bewertet und anschließend zusammengeführt werden.

Teilaspekt 1: Überflutungsdynamik in der „Weichen Au“:

Richtlinie für die Punktevergabe:

- 4 ... beidseitig großräumige Verbesserung der tiefliegenden „weichen Au“: D.h. häufig (ab erhöhtem Sommerabfluss) überströmte flussnahe Schotterbänke mit weicher Au (z.B. Pionierstadien, Weidengebüsche, temporäre Tümpel etc.); Richtwert: > 50 ha
- 3 einseitig großräumige Verbesserung der „weichen Au“ Richtwert: 25-50 ha zusätzliche weiche Au
- 2 beidseitig lokale Verbesserung der „weichen Au“; Richtwert: 5-25 ha zusätzliche weiche Au
- 1 einseitig lokale Verbesserung der „weichen Au“; Richtwert: 1-5 ha zusätzliche weiche Au
- 0 keine signifikante Veränderung oder Verschlechterung; < 1 ha zusätzliche weiche Au

Teilaspekt 2: Überflutungsdynamik in der „Harten Au“:

Aus Sicht der terrestrischen Ökologie ist die Anbindung der Auen an den Hauptfluss über ständig bzw. zeitweise durchströmte Nebengewässer sowie die breitflächige Überflutung

der Auen bei Hochwasser von wesentlicher Bedeutung.

Die Bewertung orientiert sich an der WRS Bd. 9 S. 88ff und Bd. 12 S. 116ff:

Bewertet werden die Auswirkungen bei HQ1 im Vergleich zum Istzustand.

Beurteilungsgrundlage ist der geplante Endzustand. Die Anwendung der Bewertung beschränkt sich auf die Beckenlandschaften. Die Engen werden nicht behandelt, da hier keine Auengebiete möglich sind. Für die Bewertung dienen die Entwurfspläne mit dem geplanten Nebengewässersystem sowie die Ergebnisse aus dem 2d-Modell mit den Überflutungsflächen.

Richtlinie für die Punktevergabe:

- 4 beidseitig großräumige Verbesserung der Auenanbindung (Überflutung bei HQ1): die Verbesserung bei HQ1 gegenüber dem Ist-Zustand betrifft sowohl auf bayerischer als auch österreichischer Seite jeweils mehr als die Hälfte der Au; der Wasseraustritt in die Au erfolgt entsprechend den natürlichen Verhältnissen flächenhaft; ansonsten Abwertung;
- 3 einseitig großräumige Verbesserung der Auenanbindung (Überflutung bei HQ1): die Verbesserung bei HQ1 gegenüber dem Ist-Zustand betrifft zumindest auf einer Flussseite mehr als die Hälfte der Au; der Wasseraustritt in die Au erfolgt entsprechend den natürlichen Verhältnissen flächenhaft, nicht punktuell, ansonsten Abwertung;
- 2 beidseitig lokale Verbesserung der Auenanbindung (Überflutung bei HQ1): wie 4 (s. oben) jedoch betreffen die Verbesserungen jeweils weniger als die Hälfte der Au;
- 1 einseitig lokale Verbesserung der Auenanbindung (Überflutung bei HQ1): wie 3 (s. oben) jedoch betrifft die Verbesserung weniger als die Hälfte der Au;
- 0 keine signifikante Veränderung oder Verschlechterung

Variante A

Bewertung: 3,0

Begründung

Überflutungsdynamik in der „weichen Au“:

Im 190-200 m breiten Korridor der Flussaufweitung entstehen rund 50 ha tiefliegende, aus semiterrestrischer Sicht bedeutende Standorte für Annuellenfluren, Pionierstadien, Weidengebüsche, temporäre Tümpel etc., deren Überflutungsdynamik der ursprünglichen Situation der Salzach entspricht (Tabelle 6). Derartige Lebensräume zählen zu den extremen Mangelhabitaten an der Salzach. Die prognostizierten langfristig wirksamen positiven Auswirkungen werden als einseitige großräumige Verbesserung gewertet (3,0 Punkte).

Tabelle 6: Prognostizierte Flächen der Weichen Au; Endzustand, Variante A

Lage	Abfluss (Q) (m ³ /s)	häufig überströmte flussnahe	Anmerkung

		Flächen der weichen Au (ca.) ha	
über erhöhtem Sommerabfluss	600	48	z.B. Pionierstadien, Weidengebüsche, temporäre Tümpel etc.
Summe		48	häufig überströmte flussnahe (tw. bewachsene) Schotterbänke der weichen Au

Überflutungsdynamik in der „harten Au“:

In der höher gelegenen Au ergibt sich auf bayerischer Seite durch die geplanten Maßnahmen eine verbesserte Auenanbindung gegenüber dem Istzustand. Allerdings ist bei HQ1 noch keine flächige Überströmung zu erwarten, diese tritt erst bei einem HQ5 ein. Insgesamt handelt es sich im Umland um lokale Verbesserungen gegenüber dem Istzustand.

Auf österreichischer Seite wird die Aue durch das Nebengewässersystem (ca. Fkm 28-32 und Fkm 22,5-24,5) bereits bei kleinen Abflüssen mit der Salzach vernetzt. Eine flächenhafte Überströmung der Aue erfolgt bereits bei HQ1, während diese Flächen im Istzustand erst bei HQ5 überströmt werden. Im Bereich der Ettenau sind örtliche Verschlechterungen möglich. Während im Istzustand diese Flächen bereits bei einem HQ1 großflächig überströmt werden, erfolgt bei Variante A eine flächige Überströmung erst bei einem HQ5. Insgesamt kommt es auf österreichischer Seite im Flussumland zu einer lokalen Verbesserung gegenüber dem Istzustand.

Insgesamt ergeben sich beidseitig zumindest lokale, in Ansätzen großräumige Verbesserungen, in Summe werden (analog zur WRS) 2,5 Punkte vergeben.

Gesamtbewertung:

Die in der WRS mit 2,5 Punkten bewertete Überflutungsdynamik im Bereich der harten Au wird durch die verbesserte Überflutungssituation im Bereich der weichen Au (verbunden mit der Schaffung von Mangelhabitaten) um einen halben Punkt auf 3,0 Punkte aufgewertet. In Summe sind großflächig deutliche Verbesserungen zu erwarten.

Verweis: Anlage C8

Variante B	Bewertung: 3,0																		
<p>Begründung</p> <p><u>Überflutungsdynamik in der „weichen Au“:</u></p> <p>In der Salzach mit seinen 140 m breiten fixen Bogenfolgen sind naturschutzfachlich wertvolle Standorte mit hoher Überflutungsdynamik im Ausmaß von ca. 22 ha zu erwarten (Tabelle 7). Weitere Standorte der „weichen Au“ werden sich im Bereich des groß dimensionierten Nebengewässersystems (mit Breiten bis zu 50 m) bilden. Die prognostizierten langfristig wirksamen positiven Auswirkungen werden als beidseitige lokale Verbesserung gewertet (2,5 Punkte). Durch die zusätzliche positive (nicht quantifizierte) Wirkung des Nebengewässersystems wird die Punktezah für die Überflutungsdynamik in der weichen Au auf 3,0 erhöht.</p> <p>Tabelle 7: Prognostizierte Schotterbankflächen im Endzustand, Variante B</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Lage</th> <th>Abfluss (Q) (m³/s)</th> <th>häufig überströmte flussnahe Flächen der weichen Au (ca.) ha</th> <th>Anmerkung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>über erhöhtem Sommerabfluss bis Böschungsoberkante</td> <td>600</td> <td>~ 22</td> <td>Annuellenfluren, Pionierstadien, Weidengebüsche, temporäre Tümpel etc.</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td></td> <td>> 22</td> <td>häufig überströmte flussnahe (tw. bewachsene) Schotterbänke der weichen Au</td> </tr> <tr> <td>Nebengewässersysteme</td> <td></td> <td>+</td> <td>nicht quantifizierbar</td> </tr> </tbody> </table>				Lage	Abfluss (Q) (m ³ /s)	häufig überströmte flussnahe Flächen der weichen Au (ca.) ha	Anmerkung	über erhöhtem Sommerabfluss bis Böschungsoberkante	600	~ 22	Annuellenfluren, Pionierstadien, Weidengebüsche, temporäre Tümpel etc.	Summe		> 22	häufig überströmte flussnahe (tw. bewachsene) Schotterbänke der weichen Au	Nebengewässersysteme		+	nicht quantifizierbar
Lage	Abfluss (Q) (m ³ /s)	häufig überströmte flussnahe Flächen der weichen Au (ca.) ha	Anmerkung																
über erhöhtem Sommerabfluss bis Böschungsoberkante	600	~ 22	Annuellenfluren, Pionierstadien, Weidengebüsche, temporäre Tümpel etc.																
Summe		> 22	häufig überströmte flussnahe (tw. bewachsene) Schotterbänke der weichen Au																
Nebengewässersysteme		+	nicht quantifizierbar																
<p><u>Überflutungsdynamik in der „harten Au“:</u></p> <p>In der höher gelegenen Au außerhalb des Flusskorridors ergibt sich auf bayerischer Seite eine deutlich verbesserte Auenanbindung gegenüber dem Istzustand. Bereits bei HQ1 ist eine flächige Überströmung zu erwarten. Diese Auswirkung umfasst mehr als die Hälfte der Au, so dass es sich um eine großräumige Verbesserung handelt (4 Punkte).</p> <p>Auf österreichischer Seite wird die Aue durch das Nebengewässersystem (ca. Fkm 28-32, ca. Fkm 34-35, ca. Fkm 22,5-26) ebenfalls bereits bei kleinen Abflüssen mit der Salzach vernetzt. Eine flächenhafte Überströmung der Aue erfolgt bereits bei HQ1 zwischen Fkm 27 und 35, während diese Flächen im Istzustand erst bei HQ5 überströmt werden. Im Bereich</p>																			

der Ettenau tritt lokal eine Verschlechterung der Auenüberströmung gegenüber dem Istzustand ein. Während im Istzustand diese Flächen bereits bei einem HQ1 großflächig überströmt werden, erfolgt bei Variante B eine flächige Überströmung erst bei einem HQ5. Ungünstig wirkt, dass die Rampen das Ausströmen des Wassers und die damit verbundenen Erosions- und Sedimentationsprozesse dauerhaft an den gleichen Stellen konzentrieren. Veränderliche „Ausströmsituationen“ wie in natürlichen Systemen sind kaum möglich.

Insgesamt wird die österreichische Seite mit 3,0 Punkten bewertet. Daraus ergibt sich eine Gesamtbewertung der Überflutungssituation in der harten Au von 3,5 Punkten.

Gesamtbewertung:

Die in der WRS mit 3,5 Punkten bewertete Überflutungsdynamik in der harten Au wird durch das geringe Ausmaß dynamisch überfluteter Flächen im Bereich der weichen Au (bedingt durch die geringere Aufweitungsbreite) um einen halben Punkt auf 3,0 Punkte abgewertet.

Verweis: Anlage C8

Variante C

Bewertung: 3,5

Begründung

Überflutungsdynamik in der „weichen Au“:

Im Flusskorridor entstehen analog zu den Varianten A und B tiefliegende, aus semiterrestrischer Sicht bedeutende Standorte in Form von Annuellenfluren, Pionierstadien, Weidengebüschen oder temporären Tümpeln, deren Überflutungsdynamik der ursprünglichen Situation der Salzach entspricht. Ihr Ausmaß liegt aufgrund ähnlicher Sohlbreiten wie bei Var. A bei rund 50 ha. Die prognostizierten langfristig wirksamen positiven Auswirkungen werden als einseitige großräumige Verbesserung gewertet (3,0 Punkte).

Überflutungsdynamik in der „harten Au“:

Durch die aktive durchgehende Sohlanhebung um ca. 1,0 m und die beidufrige Aufweitung inkl. Entfernung der Uferrehnen nehmen die überfluteten Flächen im Flussvorland v.a. bei kleineren Hochwässern (HQ1, HQ5) erheblich zu. Bei HQ1 beträgt das Flächenausmaß das 2,5-fache des Ist-Zustandes, bei HQ5 werden um 25 % mehr Flächen überflutet als derzeit. Bei größeren Hochwässern sind die Überflutungsflächen mit dem Ist-Zustand weitgehend ident (Tabelle 8).

Auf österreichischer Seite wird die Au zwischen Fkm 22-34 bereits bei HQ1 flächenhaft überströmt. V.a. im Bereich der Ettenau sind deutliche großflächige Verbesserungen zu erwarten.

In der höher gelegenen Au auf bayerischer Seite ergeben sich durch Var. C flächenhafte Überflutungen bei HQ1 insbesondere im Bereich von Fkm 22-29. Dabei handelt es sich um lokale Verbesserungen gegenüber dem Istzustand.

Insgesamt ergeben sich zumindest einseitig auf österreichischer Seite großräumige Verbesserungen der Auenanbindung (flächenhafte Überflutung bei HQ1).

Außerdem erfolgt der Wasseraustritt in die Au im Tittmoninger Becken aufgrund der durchgehenden Sohlhebung flächenhaft, was den ursprünglichen Verhältnissen entspricht. Dies wird mit 0,5 Zusatzpunkten bewertet. Bewertung insgesamt: 3,5 Punkte.

Tabelle 8: Vergleich der Überflutungsflächen zwischen Ist-Zustand und Variante C

	IST [km ²]	PLAN [km ²]	Differenz [km ²]	entspricht [%] der IST Fläche
HQ1	3,725	9,010	5,285	242%
HQ5	9,967	12,539	2,572	126%
HQ10	13,736	14,245	0,508	104%
HQ30	16,180	15,940	-0,240	99%
HQ100	17,455	17,066	-0,389	98%

Gesamtbewertung:

Die Überflutungsdynamik wird sich sowohl im Bereich der harten als auch weichen Au deutlich verbessern. Die Verbesserungen betreffen einerseits die Schaffung von Mangelhabitaten in der tief gelegenen Au, andererseits wird die höher gelegene Au v.a. auf österreichischer Seite schon bei kleinen Hochwässern großräumig überflutet. Positiv kommt hinzu, dass in den Abschnitten ohne Rampen zwischen Fkm 22,6 und 40,2, die Wasseraustrittsstellen in die Au dynamisch veränderlich sind. D.h. je nach Hochwasser(verlauf) ergeben sich (im Unterschied zu den Rampenvarianten) wechselnde Wasseraustrittsstellen was den natürlichen Verhältnissen besser entspricht. Auf diese Weise ergibt sich für ein größeres Auengebiet die Chance auf morphodynamische Prozesse. Insgesamt wird die Gesamtbewertung mit 3,5 Punkten festgelegt.

Verweis: Anlage C8

Variante E1 **Bewertung: 2,5**

Begründung

Überflutungsdynamik in der „weichen Au“:

Wie Variante B, jedoch etwas geringeres Potenzial an ökologisch intakten Standorten der „weichen Auen“ in den Oberwasserbereichen der Kraftwerke. Begründung: ein Teil der potenziellen Standorte der „weichen“ Au ist durch den künstlich erhöhten Wasserspiegel

hinter den Schlauchwehren der Kraftwerke durchgehend überströmt (geschätztes Ausmaß: ca. 6 ha*).

*) geschätztes Ausmaß der überströmten Standorte der weichen Au: 6 km beeinflusste Strecke x 5 m beidufriig überströmte Kiesflächen = 6000m x 10 m = 60.000 m² (6 ha) überströmte „weiche“ Au im Oberwasserbereich der KW;

Überflutungsdynamik in der „harten Au“:

Bei erhöhten Abflüssen ab ca. 450 m³/s gelten bei Hochwasserereignissen die Aussagen zu Variante B.

Gesamtbewertung:

Aufgrund der quantitativen und qualitativen Abstriche bei Standorten der „weichen Au“ im Einflussbereich der Kraftwerke wird die Bewertung einen halben Punkt niedriger angesetzt.

Variante E2	Bewertung:	3,0
Begründung		
Wie bei Variante B.		

Kriterium 3.8: Auentypischer Grundwasseranschluss (Grundwasserdynamik)

Zielfunktion

Punkte	Beschreibung
4	beidseitig großräumige Verbesserung
3	einseitig großräumige Verbesserung
2	beidseitig lokale Verbesserung
1	einseitig lokale Verbesserung
0	keine signifikante Veränderung oder Verschlechterung

Erläuterung:

Bewertet werden die prognostizierten, für die Au relevanten Grundwasserverhältnisse im Vergleich zum Ist-Zustand getrennt für die Teilgebiete Bayern und Österreich. Beurteilungsgrundlage ist der geplante Endzustand. Die Anwendung der Bewertung beschränkt sich auf die Beckenlandschaften. Die Engen werden nicht behandelt.

Günstige naturnahe Grundwasserverhältnisse in der Auenzone werden wie folgt definiert:

1. Zeitweiser Grundwasserhochstand (Flurabstand < 0,5 m) in Verbindung mit
2. hohen Schwankungen / großer Amplitude der Grundwasserstände im Jahreslauf.
Hinweis: Für die *auentypischen* Verhältnisse an der ursprünglichen Salzach sind mehrmals jährliche Schwankungen des Grundwassers in der Größenordnung von 1,5 – 2,5 m anzunehmen ¹ Die weiche Au lag dabei auf einem Niveau von 0,5 bis 2,0 m über dem Mittelwasserspiegel. Entscheidend ist jedoch nicht die absolute Schwankungsbreite sondern Pkt. 3 (s.u.).
3. Grundwasserstände sinken in den regelmäßigen Trockenzeiten hinreichend weit unter die Deckschicht (Feinsandhorizont) bis in die Kiesschicht ab, der kapillare Aufstieg wird unterbrochen.

Als Bewertungsgrundlage dienen die Entwurfspläne mit dem geplanten Nebengewässersystem, die Höhenlagen des Kieshorizontes im Längenschnitt, die Ergebnisse der Grundwassersimulation aus WRS und ROV sowie die zur Verfügung gestellten Unterlagen zu den Kraftwerksvarianten. Hinweis: Für den oberösterreichischen Teil stehen keine Grundwassermodellierungsergebnisse zu den Varianten A und B zur Verfügung. Daher werden die Ergebnisse von der bayerischen Seite auf die

¹ in Anlehnung an ZULKA & LAZOWSKI 1999: 45 sowie ezb-TB Zauner, Landschaft & Plan Passau 2011: 77ff; deren Angabe von 2,5 bis 3,5 m bezieht sich auf den Inn flussab der Salzach im bereits regulierten, eingegengten Zustand und weist daher unnatürlich hohe Wasserstandsschwankungen auf. Für die ursprüngliche Salzach erscheint aufgrund der geringeren Flussdimension eine Schwankungsbreite des GW-Standes von 1,5-2,5 m als auentypisch;

oberösterreichische Seite gutachterlich übertragen.

Richtlinie für die Punktevergabe bei der gutachterlichen Einschätzung:

- 4 beidseitig großräumige Verbesserung der Grundwassersituation im Sinne naturnaher Verhältnisse: die Verbesserung gegenüber dem Ist-Zustand betrifft sowohl auf bayerischer als auch österreichischer Seite jeweils mehr als die Hälfte der Au;
- 3 einseitig großräumige Verbesserung der Grundwassersituation im Sinne naturnaher Verhältnisse: die Verbesserung gegenüber dem Ist-Zustand betrifft zumindest auf einer Flussseite mehr als die Hälfte der Au;
- 2 beidseitig lokale Verbesserung der Grundwassersituation im Sinne naturnaher Verhältnisse: wie 4 (s. oben) jedoch betreffen die Verbesserungen jeweils weniger als die Hälfte der Au;
- 1 einseitig lokale Verbesserung der Grundwassersituation im Sinne naturnaher Verhältnisse: wie 3 (s. oben) jedoch betrifft die Verbesserung weniger als die Hälfte der Au;
- 0 keine signifikante Veränderung oder Verschlechterung

Variante A	Bewertung: 2,0
<p data-bbox="177 369 351 403">Begründung:</p> <p data-bbox="177 425 1401 504"><u>Die mittleren Grundwasserstände</u> verändern sich gegenüber dem Ist-Zustand wie folgt: (vgl. WRS Bd. 12 S. 182)</p> <ul data-bbox="223 515 1401 1232" style="list-style-type: none"><li data-bbox="223 515 1401 683">• Fkm <23,5 (bayerische und österreichische Seite): Im unmittelbaren Salzachbereich (vor den Dämmen) gibt es eine Absenkung um max. 25 cm, jedoch klingt diese rasch ab, so dass in großen Bereichen der Aue keine Veränderung der Grundwasserstände gegenüber dem Istzustand zu erwarten ist.<li data-bbox="223 694 1401 772">• Fkm 23,5 bis Fkm 25 (bayerische und österreichische Seite): Die Grundwasserstände spiegeln sich in diesem Bereich um max. 25 cm auf.<li data-bbox="223 784 1401 952">• Fkm 25 bis Fkm 30 (bayerische und österreichische Seite): Im unmittelbaren Salzachbereich ist mit einer Absenkung des Grundwasserspiegels von bis zu 25 cm zu rechnen. In weiten Bereichen der Aue sind aber keine Änderungen der Grundwasserstände gegenüber dem Istzustand zu erwarten.<li data-bbox="223 963 1401 1131">• Fkm 30 bis Fkm 35 (auf bayerischer und österreichischer Seite): Im unmittelbaren salzachnahen Bereich können die GW-Anhebungen bis zu 50 cm im Vergleich zum Istzustand betragen. Im Hinterland ist mit keiner Veränderung der Grundwasserstände zu rechnen.<li data-bbox="223 1142 1401 1232">• Fkm 34 bis Fkm 40 (auf bayerischer und österreichischer Seite): Genereller Anstieg der GW-Stände zwischen 25 und 50 cm, örtlich in Ufernähe bis zu 1,0 m; <p data-bbox="177 1243 861 1288"><u>Grundwasserdynamik:</u> (Quelle: WRS Bd. 6 S. 87 ff)</p> <p data-bbox="177 1299 1401 1512">Die folgenden Abbildungen zeigen die berechneten Grundwasserstandsganglinien an den Messstellen B16 und O1 im Tittmoninger Becken. Es ist eine Anhebung des mittleren Grundwasserspiegels um ca. 45 cm (B16) bzw. 60 cm (O1) zu erwarten, die Schwankungsbreite (Grundwasserdynamik im Jahreszyklus) verringert sich jeweils von max. rund 2 m auf rund 1,5 m (B16) bzw. 1,7 m auf 1,3 m.</p>	

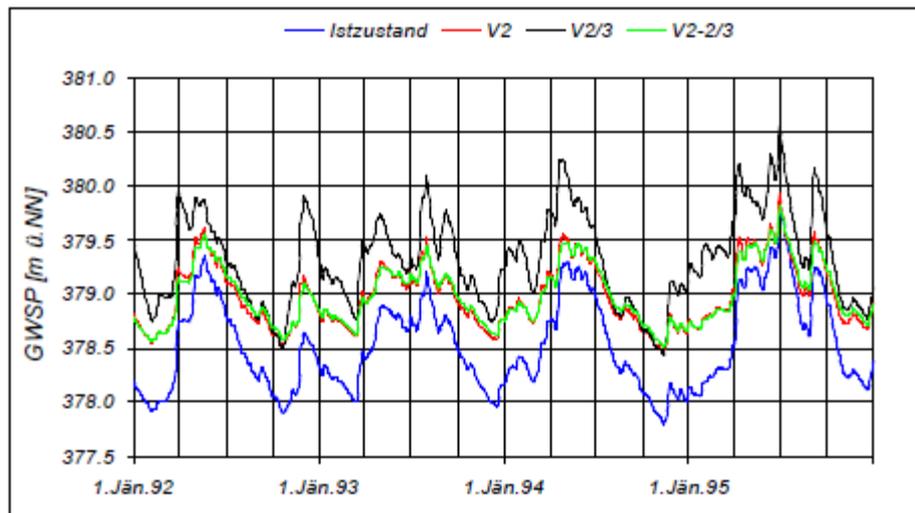


Abb. 13: Berechnete Grundwasserstandsganglinie der Var. A (= V2 grün) und B (=V2/3 schwarz) an der Messstelle B16 im Tittmoninger Becken (Quelle: WRS Bd. 6 S. 87)

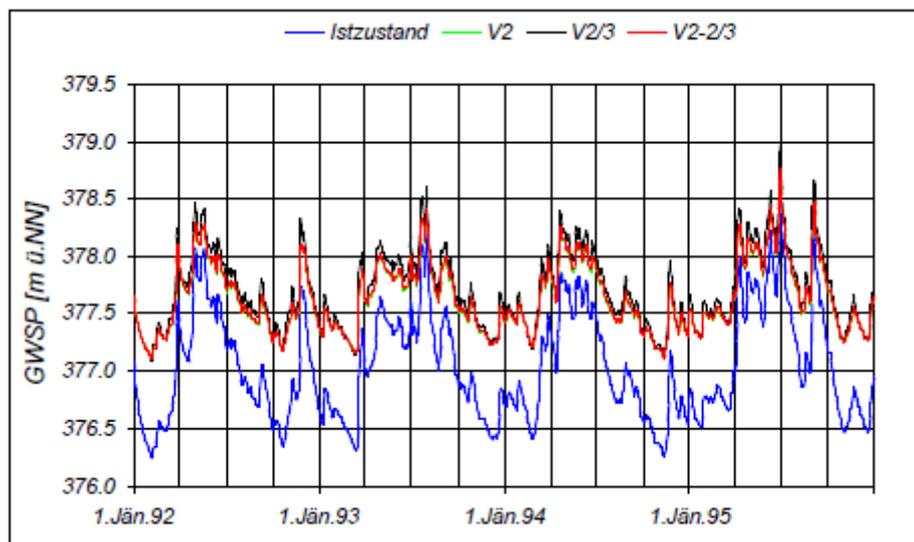


Abb. 14: Berechnete Grundwasserstandsganglinie der Var. A (= V2 grün) und B (=V2/3 schwarz) an der Messstelle O1 im Tittmoninger Becken. (Quelle: WRS Bd. 6 S. 89)

Abfall des GW aus dem Feinsandhorizont:

Die Feinsandauflage beträgt am Beginn des Tittmoninger Beckens rund 2 m und nimmt bis zum Beginn der Nonnreiter Ende auf fast 6 m Mächtigkeit zu (Abb. 15). In Verbindung mit mittleren Flurabständen von durchschnittlich 1,5-2,5 m ist daher nur lokal im oberen Tittmoninger Becken von einem periodischen Abfallen des GW-Spiegels unter den Feinsandhorizont auszugehen.

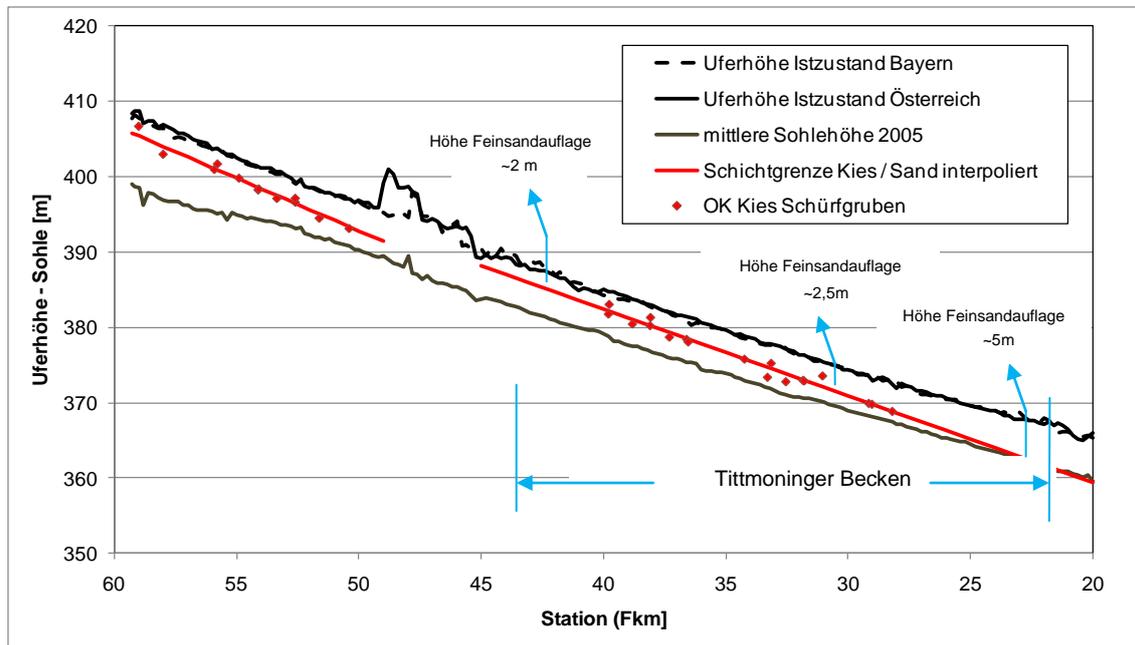


Abb. 15: Längenschnitt Uferhöhen, Sohllage und Schichtgrenze der Kies- und Sandablagerungen (Quelle: SKI)

Resümee:

Variante A bewirkt flussauf von (ca.) Fkm 30 und lokal im Bereich der Nebengewässer eine aus auenökologischer Sicht günstige (wenn auch noch unzureichende) Anhebungen des Grundwassers um rund 50 cm (in Ufernähe bis 1 m), in den übrigen Abschnitten sind die Veränderungen gering bzw. innerhalb der Genauigkeitsgrenze des GW-Modells. Die Schwankungsbreite (Grundwasserdynamik im Jahreszyklus) verringert sich von max. rund 2 m auf rund 1,5 m (Punkt B16) bzw. 1,7 m auf 1,3 m (O1). Ungünstig im Hinblick auf eine natürliche Grundwasserdynamik wirkt sich v.a. im unteren Tittmoninger Becken die hohe Feinsandüberdeckung aus, die Mächtigkeiten > 5 m aufweisen kann.

Verbesserungen sind daher nur lokal zu erwarten, insbesondere flussauf Fkm 30, daher Bewertung: 2,0 Punkte.

Verweis: Anlage C9

Variante B

Bewertung: 2,0

Begründung

Die mittleren Grundwasserstände verändern sich gegenüber dem Ist-Zustand wie folgt: (vgl. WRS Bd. 12 S. 182)

- Fkm <23 bis Fkm 26 (auf bayerischer und österreichischer Seite): Abfall der mittleren GW-Stände gegenüber dem Istzustand um maximal 25 cm im Hinterland der HW-Schutzdämme.
- Fkm 26 bis Fkm 27,5 (auf bayerischer und österreichischer Seite): Im unmittelbaren Salzachbereich ist mit einer Anhebung des Grundwasserspiegels von bis zu 25 cm zu rechnen. In weiten Bereichen der Aue sind aber keine Änderungen der Grundwasserstände gegenüber dem Istzustand zu erwarten.
- Fkm 27,5 bis Fkm 29,5 (auf bayerischer und österreichischer Seite): Im unmittelbaren Uferbereich zur Salzach kommt es zu GW-Absenkungen bis zu 25 cm. In weiten Bereichen der Aue sind aber keine Änderungen der Grundwasserstände gegenüber dem Istzustand zu erwarten.
- Fkm 29,5 bis Fkm 33,5 (auf bayerischer und österreichischer Seite): Großflächig sind die Grundwasserverhältnisse in der Salzachau gegenüber dem Istzustand unverändert. In salzachnahen Bereichen ist ein Wechsel zwischen steigenden (max. 25 cm) und fallenden (max. 25 cm) Grundwasserständen zu erwarten.
- Fkm 34 bis Fkm 40 (auf bayerischer und österreichischer Seite): Oberstrom der Rampe bei Fkm 33,8 steigen bis etwa Fkm 36 die mittleren GW-Stände im ufernahen Bereich bis zu 1,5 m an. Diese Aufspiegelung nimmt mit zunehmender Entfernung von der Salzach ab und reduziert sich bis zu 25 cm. Erst ab Fkm 36 ist auch in großen Teilen der Salzachau mit GW-Anhebungen um bis zu 75 cm gegenüber dem Istzustand zu rechnen. Auf österreichischer Seite, flussauf der Rampe 39,8 ist mit einem GW-Anstieg bis zu 2 m zu rechnen.

Grundwasserdynamik: (Quelle: WRS Bd. 6 S. 87 ff)

Die berechneten Grundwasserstandsganglinien an den Messstellen B16 und O1 im Tittmoninger Becken (Abb. 3.8.1 und 3.8.2) zeigen eine Anhebung des mittleren Grundwasserspiegels um ca. 80 cm (B16) bzw. 60 cm (O1) zu erwarten, Die Schwankungsbreite (Grundwasserdynamik im Jahreszyklus) entspricht bei B16 dem Ist-Zustand, bei O1 ist sie deutlich geringer.

Abfall des GW aus dem Feinsandhorizont:

Durch die Anhebung des GW-Spiegels und des Flurabstandes (vgl. Karte im Anhang) wird ein periodisches Absinken des GW-Spiegels in den Kieshorizont nur lokal im oberen Tittmoninger Becken möglich sein.

Resümee:

Unterhalb Fkm 34 sind nur geringe Veränderungen des GW-Spiegels zu erwarten. Die

Rampen oberstrom Fkm 34 allerdings bewirken lokal in Ufernähe Anhebungen des Grundwassers von 1,5 bis 2 m. Dadurch sind beidseitig in Flussnähe und im Umland von Nebengewässern lokale Verbesserungen der Grundwassersituation im Sinne naturnaher Verhältnisse möglich, diese betreffen aber vermutlich nur das Obere Tittmoninger Becken, wo die Feinsandauflagen weniger stark (mit Mächtigkeiten von ca. 2-3 m) ausgebildet sind, sodass der GW-Spiegel in Trockenzeiten auch in den Kieshorizont abfallen kann. Aus den beidseitigen lokalen Verbesserungen im Sinne naturnaher Grundwasserverhältnisse ergibt sich eine Bewertung von 2,0 Punkten, die durch die zu erwartenden positiven Wirkungen des groß dimensionierten Nebengewässersystems auf 2,5 Punkte angehoben wird.

Hinweis: Das rund 13 km lange und 6 Nebenarme umfassende Nebengewässersystem der Variante B wird im Grundwassermodell nicht abgebildet, daher werden Auswirkungen nur qualitativ nicht quantitativ beurteilt.

Verweis: Anlage C9

Variante C

Bewertung: 2,5

Begründung:

Mittlere Grundwasserstände:

Da Variante C in der WRS nicht untersucht wurde, liegt dazu keine Grundwassermodellierung vor. Die Grundwassersituation der Variante C wird daher im Folgenden durch einen Vergleich mit Variante A beschrieben, indem die Wasserspiegel der beiden Varianten bei Mittelwasser gegenübergestellt werden (Abb. 16).

Der Grundwasserspiegel in Variante A und C wird durch den Wasserspiegel in der Salzach sowie die Nebengewässer geprägt. Mit zunehmendem Abstand von der Salzach bzw. den Nebengewässern nimmt dieser Einfluss ab. Die Nebengewässersituation wird hinsichtlich der Grundwassersituation bei beiden Varianten als ähnlich eingestuft. Maßgeblicher Einflussfaktor auf die Grundwasserspiegel ist der Wasserspiegel in der Salzach bei mittleren Abflussverhältnissen.

Abb. 16 zeigt die Wasserspiegel bei Mittelwasser als Ergebnis einer 2d-Berechnung im Längsschnitt. Zur leichteren Interpretation wird zusätzlich die Differenz der Mittelwasserspiegel angegeben.

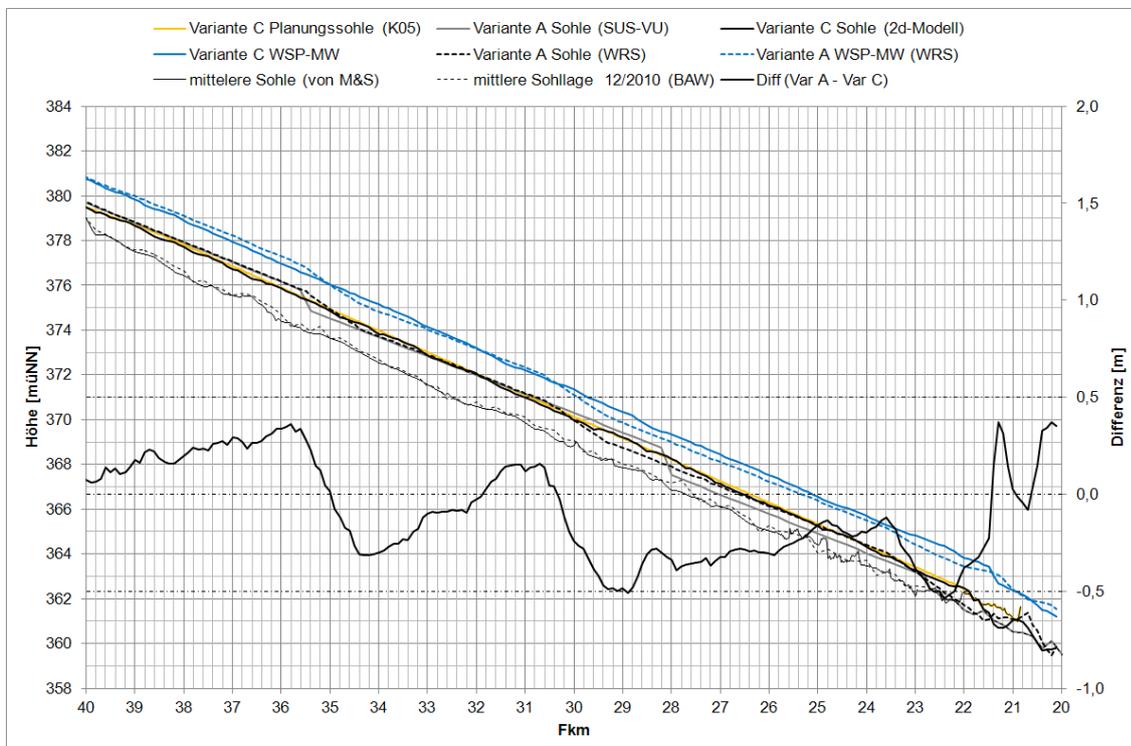


Abb. 16: Variante A und C: Wasserspiegel bei Mittelwasser (239 m³/s)

Die Grundwasserverhältnisse der Variante C sind jenen der Variante A sehr ähnlich, liegen jedoch grundsätzlich geringfügig höher (vgl. Abb. 16):

Fkm 21,5 bis 30,5: Wasserspiegel Var C um bis zu 0,5 m höher, Ø etwa 0,3 m.

Fkm 30,5 bis 32,0: Wasserspiegel Var A um bis zu 0,15 m höher, Ø ca. 0,10 m.

Fkm 32,0 bis 35,0: Wasserspiegel Var C um bis 0,3 m höher, Ø ca 0,18 m.

Fkm 35,0 bis 40,0: Wasserspiegel Var A um bis zu 0,36 m höher, Ø ca. 0,2 m.

Fkm 40,0 bis 44,0: Var A und C sind identisch, damit sind auch weitgehend identische Grundwasserspiegel zu erwarten.

Grundwasserdynamik:

Die Sohlbreiten sind in Variante A und C sehr ähnlich. Aus diesem Grund werden die Schwankungen der Grundwasserstände im Jahresverlauf sehr ähnlich sein. Die Grundwasserdynamik der Variante C entspricht im Endzustand somit in etwa der Variante A. Im Hinblick auf die ursprünglichen Grundwasserverhältnisse an der Salzach ist Variante C jedoch günstiger zu beurteilen. Durch die aktive Anhebung der Sohle entsteht (im Gegensatz zu den Rampen bei Variante A) auch im Flussumland ein gleichmäßiges Gefälle des Grundwasserniveaus im Längsverlauf analog zur historischen Ausgangssituation.

Resümee:

Variante C bewirkt durch die durchgehende maschinelle Anhebung der Flusssohle um rund 1,0 m eine aus auenökologischer Sicht günstige generelle Erhöhung des Grundwassers. Die Grundwasserdynamik im Jahreszyklus und das Gefälle des Grundwasserstromes orientieren sich dadurch über weite Strecken am natürlichen Gefälle des Flusslaufs, der im Tittmoninger Becken zwischen Fkm 22,6 und 40,2 ohne Querbauwerke auskommt. V.a. tiefer gelegene flussnahe Vorländer profitieren von der gleichmäßigen Anhebung des Grundwassers in Richtung naturnaher Verhältnisse.

Ungünstig im Hinblick auf eine weitere Verbesserung der Grundwassersituation wirkt sich v.a. im unteren Tittmoninger Becken die hohe Feinsandüberdeckung in den höher gelegenen Vorländern aus, die Mächtigkeiten > 5 m aufweisen kann. Dadurch fällt der Grundwasserspiegel auch in Trockenzeiten kaum noch in tiefere Schotter-schichten ab; auenuntypische dauerfeuchte Verhältnisse sind die Folge.

Wie bei Variante A sind auch bei Var. C lokal Verbesserungen zu erwarten, insbesondere flussauf Fkm 30,0 (2,0 Punkte). Vorteil: Durch die gleichmäßige Anhebung der Flusssohle zwischen Fkm 20,6 und 40,2 entspricht die „Kommunikation“ zwischen Fluss und Grundwasser in diesem Abschnitt stärker naturnahen Verhältnissen als bei Varianten, die Rampen einsetzen. Dadurch Aufwertung auf 2,5 Punkte.

Verweis: Anlage C9

Variante E1	Bewertung: 2,0
<p data-bbox="177 369 1401 414">Begründung:</p> <p data-bbox="177 425 1401 470"><u>Mittlere Grundwasserstände</u> (Quelle: Fragenbeantwortung GWK vom 30.9.2011, v08; S. 19)</p> <p data-bbox="177 481 1401 761">Im Tittmoninger Becken liegen die prognostizierten Absenkungen unter der Modellgenauigkeit von etwa 25 cm und sind somit nicht interpretierbar. Die zu erwartenden Spiegelerhebungen erreichen im Bereich oberstrom der geplanten Kraftwerksstandorte Werte von bis zu 2,5 m, die aber – mit Ausnahme des Südteils des bayerischen Teilgebietes – auf den salzachnahen Bereich beschränkt bleiben. Dies gilt auch für den oberösterreichischen Anteil der Tittmoninger Au, wo im salzachferneren Bereich die zu erwartenden Spiegelerhebungen unter 1 m verbleiben (Abb. 17:).</p> <p data-bbox="177 772 1401 940">Bei Mittelwasserverhältnissen liegen die errechneten Grundwasser-Flurabstände im bayerischen Teil des Tittmoninger Beckens bei < 2 m im salzachnahen Bereich und bei 3 bis 5 m im salzachfernen Bereich. Im österreichischen Anteil sind die Grundwasser-Flurabstände grundsätzlich geringer und erreichen kaum Werte > 2 m.</p> <p data-bbox="177 952 1401 1153">Die in Abb. 17 dargestellten berechneten Geländeüberflutungen (Grundwasser-Flurabstände < 0 m) unterhalb der Tittmoninger Brücke (Ettenau) sind durch die Verlegung des Kraftwerkstandortes von Fkm 25,9 auf 29,1 nicht mehr zu erwarten. Für die optimierte KW-Variante E1 gelten unterhalb der Tittmoninger Brücke stattdessen die prognostizierten Grundwasserverhältnisse von Variante B.</p>	

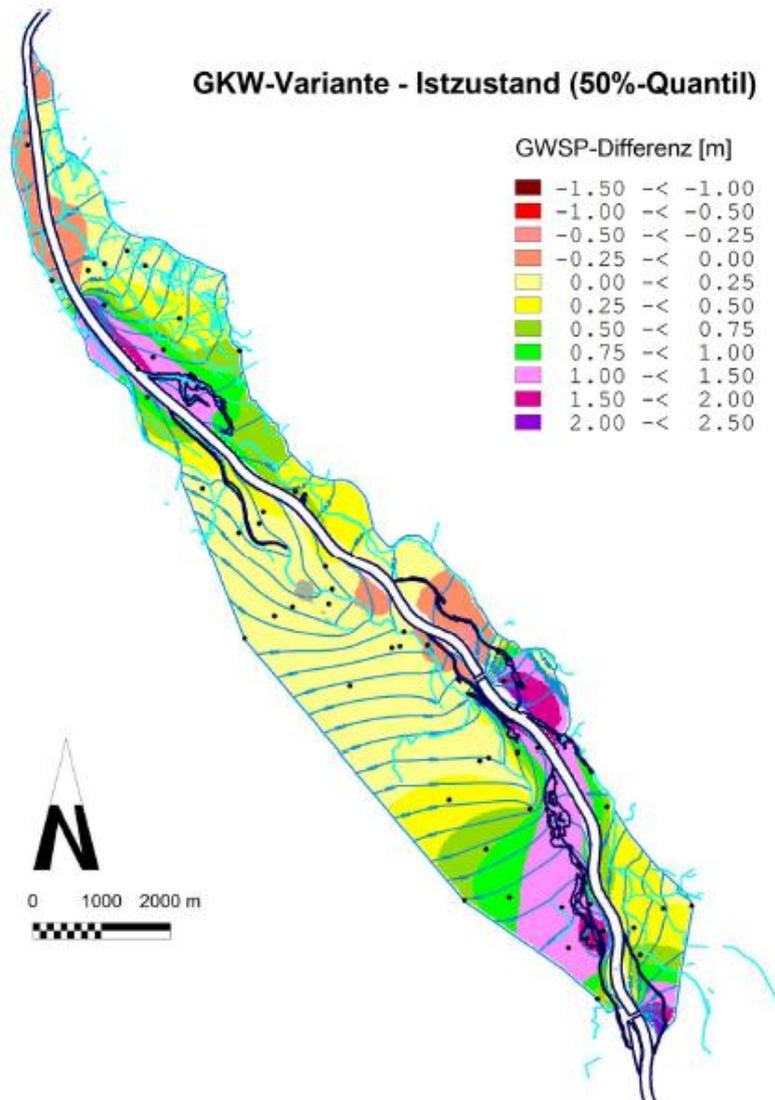


Abb. 17: Grundwasserspiegeldifferenz von Variante E1 minus Istzustand bei mittlerem Grundwasserspiegel (50%-Quantil). Hinweis: Durch die Verlegung des Kraftwerkstandortes von Fkm 25,9 auf 29,1 sind die berechneten Geländeüberflutungen im Bereich der Ettenau nicht mehr zu erwarten. Für die optimierte KW-Variante E1 gelten unterhalb der Tittmoninger Brücke die Verhältnisse von Var. B.

Grundwasserdynamik:

An der Messstelle O1 ist eine generelle Anhebung des Grundwasserspiegels zu erwarten, sie beträgt im Mittel 64 cm. Der Einfluss auf die Dynamik des Grundwasserspiegels ist relativ gering (Abb. 18).

Anders zeigen sich die Verhältnisse an der Messstelle B16. Hier ist im Mittel eine Anhebung des Grundwasserspiegels um 1,59 m zu erwarten. Die jahreszeitliche Schwankungsbreite nimmt durch den Stau effekt des Wehrs deutlich ab und beträgt nur mehr rund 0,5 bis max.

1 m (Abb. 19).

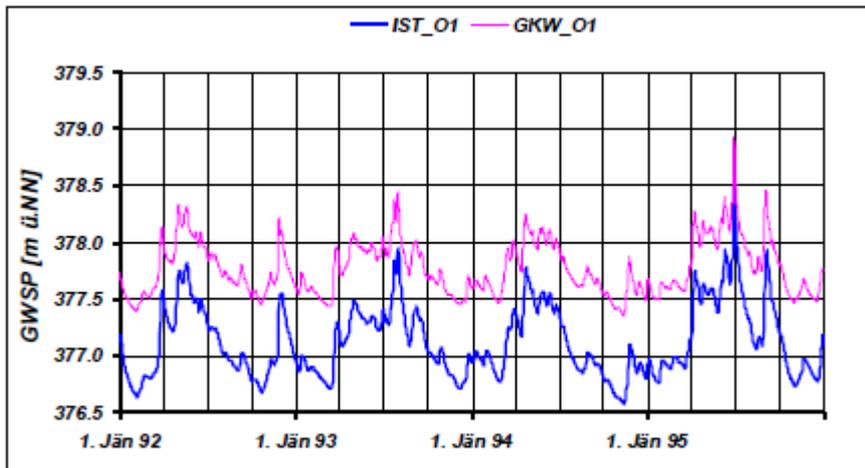


Abb. 18: Berechnete Grundwasserstandsganglinie der Variante E1 im Vergleich zur Istvariante für die repräsentative Messstelle O1 (Quelle: GWK)

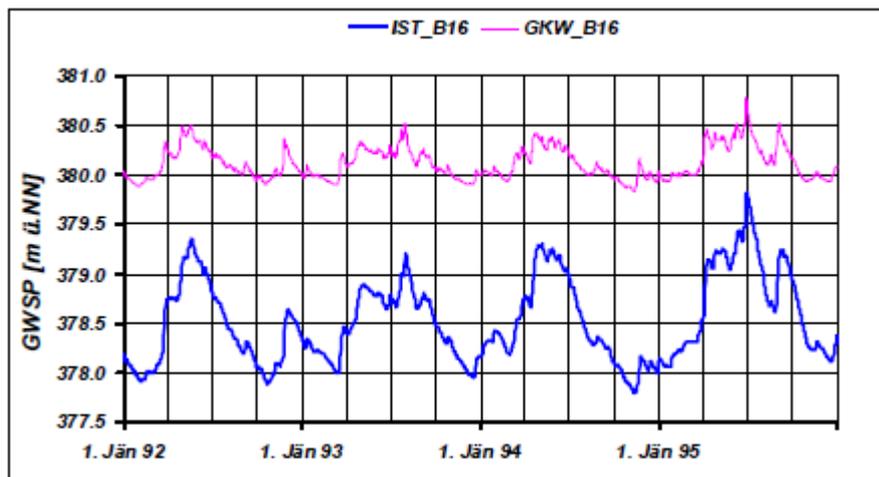


Abb. 19: Berechnete Grundwasserstandsganglinie der Variante E1 im Vergleich zur Istvariante für die repräsentative Messstelle B16 (Quelle: GWK)

Abfall des Grundwassers aus dem Feinsandhorizont:

Durch die Wasserspiegelanhebung im Bereich der Kraftwerke um max. ca. 1 m bei Abflüssen < rd. 450 m³/s (entspricht ca. erhöhtem Sommerabfluss), werden die jährlichen Grundwasserspiegelschwankungen regional deutlich abnehmen. Bei Referenzstelle B16 im südlichen Tittmoninger Becken ist bei errechneten Schwankungsbreiten von rund 0,5 bis max. 1 m zu erwarten, dass der GW-Spiegel in diesem Bereich nicht mehr unter den Feinsandhorizont abfallen wird, sodass staunasse Verhältnisse entstehen können. Dies bedeutet aus ökologischer Sicht lokale Veränderungen. Anstelle von Auwäldern werden Moorwälder (Bruchwälder) entstehen.

Resümee:

Ähnlich Variante B, jedoch sind die Auswirkungen durch die größere Höhe der Querbauwerke (zwei niedere Rampen werden durch eine hohe ersetzt) und die zeitweise Anhebung des Wasserspiegels durch die Wehrklappen markanter.

Bedingt durch die Anhebung der Wasserspiegel bei den Schlauchwehren der Kraftwerke erreichen die zu erwartenden GW-Spiegelanhebungen im Bereich oberstrom der geplanten Kraftwerksstandorte Werte von bis zu 2,5 m, die aber – mit Ausnahme des Südteils des bayerischen Teilgebietes – auf den salzachnahen Bereich beschränkt bleiben. Dies gilt auch für den oberösterreichischen Anteil der Tittmoninger Au, wo im salzachfernen Bereich die zu erwartenden Spiegelanhebungen unter 1 m verbleiben. Bei errechneten mittleren Grundwasser-Flurabstände im bayerischen Teil des Tittmoninger Beckens liegen bei < 2 m im salzachnahen Bereich und bei 3 bis 5 m im salzachfernen Bereich. Im österreichischen Anteil sind die Grundwasser-Flurabstände grundsätzlich geringer und erreichen kaum Werte > 2 m.

Durch die Wasserspiegelanhebung über die beweglichen Wehrklappen (max. ca. 1 m bei Abflüssen von < rd. 450 m³/s, dies entspricht ca. erhöhtem Sommerabfluss), nehmen die jährlichen Grundwasserspiegelschwankungen regional (v.a. im südlichen bayerischen Tittmoninger Becken) deutlich ab. Bei Referenzstelle B16 im südlichen Tittmoninger Becken betragen die errechneten Schwankungsbreiten nur noch rund 0,5 m bis max. 1 m, sodass anzunehmen ist, dass der GW-Spiegel in diesem Bereich nicht mehr unter den Feinsandhorizont abfallen wird. In der Folge sind lokal staunasse Verhältnisse zu erwarten. Dies bedeutet aus auenökologischer Sicht lokal relevante Veränderungen. Anstelle von Auwäldern entstehen in derartigen Bereichen Schwarzerlen-Eschen-Sumpfwälder („Erlen-Bruchwälder“).

Wie bei Variante B kommt es auch bei Variante E1 beidseitig zu lokalen Verbesserungen durch Anhebung des GW-Spiegels sowie zu weiteren positiven Wirkungen durch das groß dimensionierte Nebengewässersystem. In Teilbereichen (v.a. oberhalb der KW-Standorte; Fkm 29,1, 34,0, 39,8) sind die GW-Spiegelhebungen noch deutlicher als bei Variante B. Allerdings sind daraus keine Vorteile zu erwarten, da sich auf den zu erwartenden staunassen Böden voraussichtlich auf Kosten von Auwäldern („fließgewässerbegleitenden Erlenwäldern“) Sumpfwälder entwickeln werden. In Summe heben sich diese Effekte auf, sodass sich insgesamt beidseitig lokale Verbesserungen ergeben. Bewertung: 2,0 Punkte.

Verweis: Anlage C9

Variante E2	Bewertung:	2,0
--------------------	-------------------	------------

Begründung (siehe WRS)

Wie bei Variante B.

Kriterium 3.9: Schotterbankflächen im Sinne des operationalen ökologischen Leitbildes	
Zielfunktion	
Punkte	Beschreibung
4	Sehr hohe Übereinstimmung mit dem operationalen Leitbild
3	Hohe Übereinstimmung mit dem operationalen Leitbild
2	Mäßige Übereinstimmung mit dem operationalen Leitbild
1	Geringe Übereinstimmung mit dem operationalen Leitbild
0	Sehr geringe Übereinstimmung mit dem operationalen Leitbild
<p>Erläuterung:</p> <p>Vom visionären zum operationalen ökologischen Leitbild:</p> <p>In der WRS Bd. 10 S. 55 bzw. ROV Erläuterungsbericht 2002, S. 14, wird die natürliche Flusslandschaft „Untere Salzach“ vor Beginn der Korrekturen entsprechend den Kartenaufnahmen von 1817 als ökologisches Leitbild definiert. Ein hoher Geschiebetrieb, jahreszeitlich stark schwankende Abflüsse und wiederkehrende Hochwässer prägten das verzweigte Flusssystem. Dynamische Geschiebeumlagerungsprozesse führten zu Ablagerungen in Form von Schotterbänken und -inseln. Das furkierende System verzweigte sich immer wieder neu in einen Hauptarm und zahlreiche Seiten- und Nebenarme. Dadurch entstand eine Vielfalt an Lebensräumen. Unbewachsene Schotterinseln entwickelten sich neben bereits vorhandenen Inseln mit Bewuchs.</p> <p>Im Rahmen der vorliegenden Variantenanalyse wird das „visionäre“ Leitbild der WRS entsprechend den aktuellen Randbedingungen „operationalisiert“, d.h. unter Beachtung der Maßgaben aus dem ROV (u.a. sparsamer Umgang mit Flächen der Forstwirtschaft und Landwirtschaft) wie folgt auf realistische Ziele heruntergebrochen.</p> <p>Unbewachsene Schotterflächen sind die Mangelhabitate im Flussraum der Salzach und gute Indikatoren für ökologische Verbesserungen. Im Jahr 1817 betrug die Fläche der Schotterflächen lt. WRS 411 ha bzw. erreichte die Var. A – Aufweitung (= Var. 2 lt. WRS) rund 90 ha Schotterflächen (derzeit: ca. 15 ha; s. WRS Bd. 10 S. 73). Durch weitere Optimierung der Aufweitungsvariante sind 100 ha Schotterflächen (über Mittelwasser) unter den aktuellen Bedingungen realistisch.</p> <p>Richtwerte für die Punktevergabe:</p> <p>Langfristig zu erreichende Flächengröße der Schotterbänke und Pioniervegetation (über Mittelwasser):</p> <p>4 > 100 ha</p>	

- 3 ca. 75-100 ha
- 2 ca. 50-75 ha
- 1 ca. 25-50 ha
- 0 < 25 ha

Die Schotterflächen werden durch Abschätzung über Gefälle, Flussbreite, Abflusscharakteristik und Geschiebehalt ermittelt. Es wird dabei nur das Hauptgerinne betrachtet, nicht das Nebengewässersystem.

Variante A **Bewertung: 3,5**

Begründung

Die prognostizierte Schotterbankfläche bei MQ beträgt rund 140 ha (Tabelle 9). Unter der Annahme, dass rund 50 ha davon, insbesondere höher gelegene Bereiche über dem Niveau des sommerlichen Mittelwassers im Endzustand wieder bestockt sein werden, beträgt die effektive Fläche an Schotterflächen rund 90 ha. Dies ergibt einen Nutzwert von 3,5 Punkten.

Tabelle 9: Prognostizierte Schotterbankflächen im Endzustand, Variante A

Lage	Abfluss (Q) (m3/s)	Schotterflächen (ca.) ha	Anmerkung
über Mittelwasser (MQ)	238	141	Schotterflächen gesamt
über erhöhtem Sommerabfluss	600	- 48	im Endzustand voraussichtlich wiederbewaldet
unbewachsene Schotterflächen		93	langfristig unbewachsen

Variante B **Bewertung: 2,0**

Begründung (siehe WRS)

Die prognostizierte Schotterbankfläche bei MW beträgt rund 64 ha (Tabelle 10). Unter der Annahme, dass rund ein Drittel dieser Fläche, insbesondere die Schotterbänke in den Innenbögen im Endzustand wieder bestockt sein werden, beträgt die effektive Fläche an Schotterbänken rund 50 ha. Dies ergibt einen Nutzwert von 2,0 Punkten.

Tabelle 10: Prognostizierte Schotterbankflächen im Endzustand, Variante B

Lage	Abfluss (Q) (m3/s)	Schotterflächen (ca.) ha	Anmerkung
über Mittelwasser (MQ)	238	64	Schotterflächen gesamt
über erhöhtem Sommerabfluss	600	- 2	im Endzustand voraussichtlich wiederbewaldet
in Innenufern (wieder bestockt)		- 10	Annahme: ca. 50% der Schotterbänke in Innenufer (22 ha) werden sich wieder bestocken
unbewachsene Schotterflächen		52	langfristig unbewachsen

Variante C		Bewertung: 3,5	
Begründung			
<p>Die Sohlbreiten sind in Variante A und C sehr ähnlich. Aus diesem Grund wird die prognostizierte Schotterbankfläche bei MQ wie bei Variante A mit rund 140 ha geschätzt. Unter der Annahme, dass rund 50 ha davon, insbesondere höher gelegene Bereiche über dem Niveau des sommerlichen Mittelwassers im Endzustand wieder bestockt sein werden, beträgt die effektive Fläche an Schotterflächen rund 90 ha (Tabelle 11). Dies ergibt einen Nutzwert von 3,5 Punkten.</p>			
Tabelle 11: Prognostizierte Schotterbankflächen im Endzustand, Variante C			
Lage	Abfluss (Q) (m3/s)	Schotterflächen (ca.) ha	Anmerkung
über Mittelwasser (MQ)	238	141	Schotterflächen gesamt
über erhöhtem Sommerabfluss	600	- 48	im Endzustand voraussichtlich wiederbewaldet
unbewachsene Schotterflächen		93	langfristig unbewachsen

Variante E1		Bewertung: 1,5	
Begründung			
<p>Grundsätzlich ähnlich Variante B, ein Teil der offenen Kiesbänke in den Oberwasserbereichen der Fließgewässerkraftwerke (Länge der beeinflussten Strecke ca. 6 km) sind jedoch dauerhaft überströmt und daher aus Sicht der (semi-)terrestrischen Ökologie nicht wirksam. Die geschätzte effektive Fläche der Schotterbänke beträgt rund 46 ha (Tabelle 12). Der Nutzwert wird mit 1,5 Punkten bewertet.</p>			
Tabelle 12: Prognostizierte Schotterbankflächen im Endzustand, Variante E1			
Lage	Abfluss (Q) (m3/s)	Schotterflächen (ca.) ha	Anmerkung
über Mittelwasser (MQ)	238	64	Schotterflächen gesamt
über erhöhtem Sommerabfluss	600	- 2	im Endzustand voraussichtlich wiederbewaldet
in Innenufern (wieder bestockt)		- 10	Annahme: ca. 50% der Schotterbänke in Innenufer (22 ha) werden sich wieder bestocken
unbewachsene Schotterflächen effektiv		52	langfristig unbewachsen
Schotterbänke im KW-Oberwasser, an >300 Tagen überströmt *)		- 6 *)	meist überstaute Schotterflächen, ökologisch nicht wirksam
unbewachsene Schotterflächen effektiv		46	geschätzt

*) geschätzte Länge der 3 beeinflussten Strecken im Oberwasserbereich: ca. 6 km; geschätztes Ausmaß der überströmten Kiesbänke: 6 km beeinflusste Strecke x 5 m beidufig überströmte Kiesflächen = 6000m x 10 m = 60.000 m² (6 ha) überströmte

Kiesbänke im Oberwasserbereich der KW;

Alternative Abschätzung: 52 ha unbewachsene Kiesbänke der Var. B anteilig bezogen auf 6 km Flusslänge = 13,6 ha; da der Einfluss des Wehres flussauf abnimmt, wird dieser Wert halbiert und auf rund 6 ha herabgesetzt;

Variante E2	Bewertung:	2,0
Begründung		
Wie bei Variante B.		

Kriterium 4.1: Flächenverbrauch für naturferne / technische Elemente

Zielfunktion

Punkte	Beschreibung
4	örtlich/punktuell
3	kleinflächig
2	flächig
1	großflächig
0	(beinahe) flächendeckend

Erläuterung:

Als projektbedingte naturferne oder technische Landschaftsbildelemente werden flächenhaft folgende Kategorien ermittelt:

- Längsverbauungen, Dämme, Bühnen (auch wenn verdeckt)
- Rampen
- Wehre
- Brücken
- Gebäude
- Straßen/Erschließungswege
- Leitungen (soweit bekannt)

Das Nebengewässersystem wird nicht als Flächenverbrauch gewertet, da wieder ein landschaftlich wertvolles Element entsteht.

Die Bewertung beschränkt sich auf das Tittmoninger Becken, da hier die maßgeblichen landschaftlichen Eingriffe zu erwarten sind.

Für die gutachterliche Beurteilung werden für jede Variante folgende Grundlagen erstellt:

- Bilanz der Verlustflächen für naturferne/technische Elemente, geordnet nach Kategorien
- Beschreibung der räumlichen Wirkung der naturfernen/technischen Elemente (Fernwirkung durch Gebäude, Masten etc.)
- Beschreibung der räumlichen Verteilung der naturfernen/technischen Elemente

Die Bewertung der Zielerreichung erfolgt gutachterlich nach den oben genannten 5 Stufen.

Variante A	Bewertung: 3,0
<p data-bbox="178 369 351 403">Begründung</p> <p data-bbox="178 425 1276 504">Der Flächenverbrauch für naturferne oder technische Landschaftsbildelemente der Variante°A unterteilt sich in die Kategorien:</p> <ul data-bbox="231 526 702 739" style="list-style-type: none">• Buhnen zur Uferstrukturierung• Buhnen für die Lauffixierung• Flächige Ufersicherungen• Rampen (Sohlsicherungen) <p data-bbox="178 761 1220 795">In Summe ergibt sich ein Gesamtflächenverbrauch von 18°ha (vgl. Tabelle 13).</p> <p data-bbox="178 817 1396 1008">Die <u>Buhnen zur Uferstrukturierung</u> (jeweils gegenüberliegende Ufer zu den Aufweitungen) besitzen nur sehr geringe Wirkungsintensität als technisches Bauwerk, da sie nur eine geringe Größe aufweisen und schon bei mittleren Wasserständen überströmt sind. Außerdem sind sie teilweise eingeschottert. Insgesamt beeinflussen sie das Landschaftsbild kaum.</p> <p data-bbox="178 1030 1396 1220">Die an den Raumbedarfsgrenzen verdeckt eingebauten <u>Buhnen zur Lauffixierung</u> werden vom Fluss je nach Fortschritt der eigendynamischen Aufweitung freigelegt und damit zeitlich versetzt landschaftlich wirksam. Unter Umständen werden sie erst nach Jahrzehnten oder auch gar nicht sichtbar. Daher ist ihre landschaftliche Wirkung trotz großer Anzahl dieser technischen Elemente gering.</p> <p data-bbox="178 1243 1380 1400"><u>Flächige Ufersicherungen</u> sind punktuell im Bereich der Tittmoninger Brücke sowie bei den Rampen Fkm 35,3 und 40,0 erforderlich. Durch den lokal beschränkten Einsatz und die vorhandene Begrünungsmöglichkeiten (Steckhölzer, Asteinlagen) ist ihr Einfluss auf das Landschaftsbild gering.</p> <p data-bbox="178 1422 1388 1657">Die vier vorgesehenen <u>Rampen</u> (Sohlsicherungen) besitzen mäßige negative Wirkung auf das Landschaftsbild. Sie sind durch die geometrischen Formen (Bootsgasse, symmetrische Riegelanordnung) als technische Bauwerke erkennbar, die geringen Höhen von rund ca. 1,0 bis 1,5 m (Gesamthöhe 4,4 m) und die flache Neigung 1:50 schwächen die Wirkung jedoch ab. Auch ist kaum ein für den Flusstyp der Salzach unnatürliches Weißwasser zu erwarten. Die landschaftliche Beeinträchtigung ist daher nur kleinflächig relevant.</p> <p data-bbox="178 1680 1348 1803">Insgesamt verteilen sich sämtliche naturferne oder technische Elemente entlang des Tittmoninger Beckens gleichmäßig auf die gesamte Länge der Beurteilungsstrecke ohne einzelne Verdichtungszone. Elemente mit großer Fernwirkung sind nicht vorhanden.</p> <p data-bbox="178 1825 1268 1892">Insgesamt wird der Flächenverbrauch für naturferne bzw. technische Elemente als kleinflächig relevant eingestuft (3,0 Punkte).</p> <p data-bbox="178 1915 1220 1948">Tabelle 13: Flächenverbrauch für naturferne / technische Elemente, Variante A</p>	

Anzahl ca.	naturferne / technische Elemente	Gesamtfläche (ha)	Anteil am Gesamtflächenverbrauch	Wirkungsintensität	Räumliche Verteilung	Wirkung auf das Landschaftsbild
200	Buhnen zur Uferstrukturierung	1,0	6,8%	sehr gering	großflächig	gering
80 *)	Buhnen zur Lauffixierung	4,0	27,0%	sehr gering	großflächig	gering
6	Flächige Ufersicherungen	2,7	18,3%	gering	kleinflächig	gering
4	Rampen	10,2	47,9%	mäßig	kleinflächig	gering
Gesamt		17,9	100,0%			gering

*) vorläufige Annahme der im „Worst-case“ erforderlichen Buhnen; die tatsächliche Anzahl richtet sich nach Erosionsentwicklung und liegt vermutlich deutlich darunter;

Verweis: Anlage C10

Variante B

Bewertung: 2,5

Der Flächenverbrauch für naturferne oder technische Landschaftsbildelemente der Variante^oB unterteilt sich in die Kategorien:

- Buhnen zur Uferstrukturierung
- Buhnen für die Lauffixierung
- Flächige Ufersicherungen
- Rampen

In Summe ergibt sich ein Gesamtflächenverbrauch von rund 17 ha^o (vgl. Tabelle 14).

Die Buhnen zur Uferstrukturierung zwischen Fkm 22 und 29 bzw. 42,5 und 45 besitzen nur sehr geringe Wirkungsintensität als technisches Bauwerk, da sie schon bei mittleren Wasserständen überströmt und bei Niederwasser teilweise eingeschottert sind. Insgesamt beeinflussen sie das Landschaftsbild kaum.

Die an den Raumbedarfsgrenzen verdeckt eingebauten Buhnen zur Lauffixierung werden vom Fluss je nach Fortschritt der eigendynamischen Aufweitung freigelegt und damit zeitlich versetzt landschaftlich wirksam. Unter Umständen werden sie erst nach Jahrzehnten oder auch gar nicht sichtbar. Daher ist ihre landschaftliche Wirkung trotz großer Anzahl dieser technischen Elemente gering.

Flächige Ufersicherungen sind punktuell im Bereich der Tittmoninger Brücke sowie einzelnen Bogen- und Rampensituationen erforderlich. Durch den lokal beschränkten Einsatz und die vorhandene Begrünungsmöglichkeiten (Steckhölzer, Asteinlagen) ist ihr Einfluss auf das Landschaftsbild gering.

Die fünf vorgesehenen Rampen sind durch die geometrischen Formen (Bootsgasse, symmetrische Riegelanordnung) als technische Bauwerke erkennbar, jedoch flach (1:50) geneigt und vermutlich ohne Weißwasser. Zwei der fünf Rampen sind 2,2 m hoch, die

übrigen drei Rampen rund 0,8 bis 1,2 m. Die Gesamthöhe beträgt 7,2 m. Die Wirkung der hohen Rampen bleibt auf ein lokales Maß beschränkt, die kleineren Rampen sind landschaftlich noch kleinflächiger wirksam. Insgesamt führen die Rampen zu lokalen bzw. mäßigen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes. Elemente mit großer Fernwirkung sind nicht vorhanden.

Insgesamt wird Flächenverbrauch für naturferne bzw. technische Elemente als gering - mäßig eingestuft (2,5 Punkte).

Tabelle 14: Flächenverbrauch für naturferne / technische Elemente, Variante B

Anzahl ca.	naturferne / technische Elemente	Gesamtfläche (ha)	Anteil am Gesamtflächenverbrauch	Wirkungsintensität	Räumliche Verteilung	Wirkung auf das Landschaftsbild
90	Buhnen zur Uferstrukturierung	0,4	2,6%	sehr gering	großflächig	gering
80 *)	Buhnen zur Lauffixierung	3,9	22,7%	sehr gering	großflächig	gering
6	Flächige Ufersicherungen	2,2	12,6%	gering	kleinflächig	gering
5	Rampen	10,7	62,1%	mäßig	flächig	mäßig
Gesamt		17,2	100,0%			gering - mäßig

*) vorläufige Annahme der im „Worst-case“ erforderlichen Buhnen; die tatsächliche Anzahl richtet sich nach Erosionsentwicklung und liegt vermutlich deutlich darunter;

Verweis: Anlage C11

Variante C

Bewertung: 3,5

Begründung

Der Flächenverbrauch für naturferne oder technische Landschaftsbildelemente der Variante °C unterteilt sich in die Kategorien:

- Buhnen zur Uferstrukturierung
- Buhnen für die Lauffixierung
- Uferfixierungen
- Rampen (Sohlsicherungen in den Anschlussstellen)

In Summe ergibt sich ein Gesamtflächenverbrauch von 14°ha (vgl. Tabelle 15).

Die Buhnen zur Uferstrukturierung zwischen Fkm 42,5 und 45 besitzen nur sehr geringe Wirkungsintensität als technisches Bauwerk, da sie schon bei mittleren Wasserständen überströmt und bei Niederwasser teilweise eingeschottert sind. Insgesamt beeinflussen sie das Landschaftsbild kaum.

Die Buhnen für die Lauffixierung besitzen im Endzustand praktisch keine Wirkung, da sie

als verdeckte Buhnen ausgeführt werden, also nach dem Bau wieder eingeschüttet und bepflanzt werden. Daher ist ihre landschaftliche Wirkung trotz großer Anzahl dieser technischen Elemente gering.

Uferfixierungen sind punktuell im Bereich der Nebenarme zur Fixierung der Einlaufsituationen und Breiten erforderlich, zudem im Außenbogenbereich der Sohlrampe Fkm 40,2. Durch den punktuellen Einsatz und die vorhandene Begrünungsmöglichkeiten (Steckhölzer, Asteinlagen) ist ihr Einfluss auf das Landschaftsbild gering.

Die zwei vorgesehenen Rampen (Sohlsicherungen) bei Fkm 22,6 (Übergang Nonnreiter Enge) und Fkm 40,2 (Übergang Laufener Enge) besitzen ebenfalls geringe negative Wirkung auf das Landschaftsbild. Sie sind durch die geometrischen Formen (Bootsgasse, symmetrische Riegelanordnung) als technische Bauwerke erkennbar, die geringen Höhen von rund 0,8 bzw. 1,5 m und die flache Neigung 1:50 schwächen die Wirkung jedoch ab. Auch ist kaum ein für den Flusstyp der Salzach unnatürliches Weißwasser zu erwarten. Die landschaftliche Beeinträchtigung ist daher nur kleinflächig relevant.

Insgesamt wird der Flächenverbrauch für naturferne bzw. technische Elemente als gering bis sehr gering eingestuft (3,5 Punkte).

Tabelle 15: Flächenverbrauch für naturferne / technische Elemente, Variante C

Anzahl ca.	naturferne / technische Elemente	Gesamtfläche (ha)	Anteil am Gesamtflächenverbrauch	Wirkungsintensität	Räumliche Verteilung	Wirkung auf das Landschaftsbild
85	Buhnen zur Uferstrukturierung	0,4	3,1%	sehr gering	kleinflächig	Sehr gering
150*)	Buhnen zur Lauffixierung	7,4	53,7%	sehr gering	großflächig	gering
6	Ufersicherungen	2,7	20,0%	gering	punktuell	sehr gering
2	Rampen	3,2	23,1%	mäßig	kleinflächig	gering
Gesamt		13,7	100,0%			sehr gering - gering

*) vorläufige Annahme der im „Worst-case“ erforderlichen Buhnen; die tatsächliche Anzahl richtet sich nach Erosionsentwicklung und liegt vermutlich deutlich darunter;

Verweis: Anlage C12

Variante E1	Bewertung: 1,5
<p data-bbox="185 320 352 353">Begründung</p> <p data-bbox="185 376 1270 450">Der Flächenverbrauch für naturferne oder technische Landschaftsbildelemente der Variante°E1 unterteilt sich in die Kategorien:</p> <ul data-bbox="236 472 815 741" style="list-style-type: none">• Bühnen zur Uferstrukturierung• Bühnen für die Lauffixierung• Rampe (Beginn Nonnreiter Enge)• Rampen mit Fließgewässerkraftwerken• Deichverlegung <p data-bbox="185 763 1257 837">In Summe ergibt sich ein Gesamtflächenverbrauch für naturferne bzw. technische überprägte Elemente von rund 19 ha (vgl. Tabelle 16).</p> <p data-bbox="185 860 818 893"><u>Bühnen zur Uferstrukturierung:</u> siehe Variante B</p> <p data-bbox="185 916 751 949"><u>Bühnen zur Lauffixierung:</u> siehe Variante B</p> <p data-bbox="185 972 1382 1249"><u>Flächige Ufersicherungen und Uferanpassungen:</u> siehe Variante B; zusätzlich sind in Verbindung mit dem KW Standort bei Fkm 29,1 oberstrom der Rampe Uferanpassungen erforderlich. Auf österreichischer Seite sind auf einer Länge von etwa 800 m Aufhöhungen bis zu 0,60 m erforderlich. Auf bayerischer Seite belaufen sich diese Anpassungen auf eine Länge von 500 m, im unmittelbaren Nahbereich der Uferanbindung ans Krafthaus auf maximal 0,70 m. Durch den lokal beschränkten Einsatz und die vorhandenen Begrünungsmöglichkeiten ist ihr Einfluss auf das Landschaftsbild gering.</p> <p data-bbox="185 1272 1366 1384"><u>Rampe:</u> Die nicht als Kraftwerkstandort genutzte Rampe am Eingang zur Nonnreiter Enge (Fkm 22,3) ist aufgrund ihrer niedrigen Bauhöhe und flachen Neigung nur kleinflächig landschaftlich wirksam.</p> <p data-bbox="185 1406 1390 1765"><u>Rampen mit Kraftwerksnutzung:</u> zum Flächenverbrauch durch die Rampenbauwerke (siehe Variante B) kommen die technischen Einrichtungen (Schlauchwehr, Universalöffnungen, Bootsgasse, Betriebsgebäude) für insgesamt drei Fließgewässerkraftwerke (Fkm 29,1, 34,0, 39,8) dazu. Die nachteilige landschaftliche Wirkung der drei Rampen mit Kraftwerksnutzung ist durch den höheren Anteil an geometrischen Strukturen und linearen, nicht organischen Formen deutlich größer als bei den Rampen der Varianten A und B. Auch die räumliche Wirksamkeit (Sichtbarkeit) ist bei den Rampen mit Kraftwerksnutzung aufgrund der Höhe des Schlauchwehrs (max. 3,3 m) größer als bei den Varianten B und E2 (ca. 2,2 m).</p> <p data-bbox="185 1787 1382 1944">Insgesamt wird der Flächenbedarf für naturfremde bzw. technische Elemente als mäßig bis hoch eingestuft. Verantwortlich dafür sind die landschaftlich (groß)flächig wirksamen Einrichtungen in Verbindung mit den Fließgewässerkraftwerken zwischen Fkm 29 und 45. Bewertung: 1,5 Punkte.</p>	

Tabelle 16: Flächenverbrauch für naturferne / technische Elemente, Variante E1

Anzahl ca.	naturferne / technische Elemente	Gesamtfläche (ha)	Anteil am Gesamtflächenverbrauch	Wirkungsintensität	Räumliche Verteilung	Wirkung auf das Landschaftsbild
88	Buhnen zur Uferstrukturierung	0,4	2,4%	sehr gering	großflächig	gering
66*)	Buhnen zur Lauffixierung	3,3	17,7%	sehr gering	großflächig	gering
8	Flächige Ufersicherungen	3,4	18,4%	gering	kleinflächig	gering
1	Rampe (Nonnreiter E.)	1,2	6,2%	mäßig	kleinflächig	gering
3	Rampen mit Fließgewässerkraftwerken	10,3	55,3%	hoch	flächig	hoch
Gesamt		18,6	100,00%			mäßig - hoch

*) vorläufige Annahme der im „Worst-case“ erforderlichen Buhnen; die tatsächliche Anzahl richtet sich nach Erosionsentwicklung und liegt vermutlich deutlich darunter;

Verweis: Anlage C13

Variante E2

Bewertung: 2,0

Begründung

Ähnlich Variante B; geringfügig größere Störwirkung durch die technischen Einbauten (aufgesetzte Turbinensätze) an einer Seite der Rampe; dadurch Abwertung gegenüber Variante B um 0,5 Punkte;

Hinweis: Aufgrund der geringen Unterschiede in den Lageplänen von Variante E2 und B wird auf die Erstellung einer eigenen Karte zu E.2 verzichtet und stattdessen auf Variante B verwiesen. Gleiches gilt für die Flächenauswertungen.

Kriterium 4.2: Landschaftsbild im Sinne des operationalen Leitbildes

Zielfunktion

Punkte	Beschreibung
4	Landschaftsbildcharakter entspricht dem Leitbild (beinahe) flächendeckend
3	Landschaftsbildcharakter entspricht dem Leitbild großflächig
2	Landschaftsbildcharakter entspricht dem Leitbild flächig
1	Landschaftsbildcharakter entspricht dem Leitbild kleinflächig
0	Landschaftsbildcharakter entspricht dem Leitbild örtlich/punktuell

Erläuterung:

Operationales Leitbild:

Die Untere Salzach im Jahr 2050 ist (ähnlich dem dokumentierten Zustand 1817, jedoch den Verhältnissen des 21. Jhs. angepasst und räumlich eingeschränkt) ein furkierender Voralpenfluss mit hohem Geschiebetrieb, jahreszeitlich stark schwankenden Abflüsse und wiederkehrenden Hochwässern. Dynamische Geschiebeumlagerungsprozesse führen zu Ablagerungen in Form von Schotterbänken und -inseln. Unbewachsene Schotterinseln entwickeln sich neben bereits vorhandenen Inseln mit Bewuchs. Das Flusssystem verfügt über einen Hauptarm und mehrere Nebenarme. Dadurch entsteht eine Vielfalt an flusstypischen Landschaftselementen, die dem Betrachter das Bild eines naturnahen Flusssystems vermitteln. Technische Einbauten sind nur in geringem Ausmaß vorhanden oder landschaftlich nicht wirksam.

Bei der Bewertung wird nur das Tittmoninger Becken betrachtet, weil dieses in Bezug auf das Landschaftsbild besonders relevant ist und die Nonnreiter Enge für alle Varianten ähnlich zu bewerten ist (d.h. keinen wesentlichen Beitrag zur Differenzierung der Varianten leisten kann).

Zur Bewertung des Landschaftsbildcharakters wird der Flusslauf in homogene Teilabschnitte unterteilt. Jeder Teilabschnitt wird anhand der im Endzustand erreichten Flussbreite einer Stufe zugeordnet, die bewertet, inwieweit er Potenzial zur Erreichung des Landschaftsbildes im Sinne des operationalen Leitbildes besitzt:

	Potenzial zur Entwicklung eines Landschaftsbildes im Sinne des operationalen Leitbildes	Breite des Flussbettes inkl Nebengewässersystem	Zu erwartende typische Elemente (Schotterbänke, Nebenarme, Inseln, Hinterrinner etc.)	Zu erwartende flächenhafte Verteilung
Stufe 1	sehr hoch	>250 m	gesamtes Spektrum	großflächig
Stufe 2	hoch	200-250 m	gesamtes Spektrum	(klein)flächig
Stufe 3	mittel /teilweise	150-200 m	eingeschränktes Spektrum	großflächig

Stufe 4	gering	100-150 m	eingeschränktes Spektrum	(klein)flächig
Stufe 5	sehr gering	<100 m	keine	keine

Für die Gesamtbewertung werden die Abschnitte mit sehr guter, guter und mittlerer Bewertung betrachtet. Diese werden längenmäßig ausgewertet und im Verhältnis zur Gesamtstrecke gesetzt. Technische Einbauten, die die Entwicklungsmöglichkeiten einschränken oder das Landschaftsbild unmittelbar beeinträchtigen, können gutachterlich zur Abwertung führen.

Lauflänge: Länge der Flussachse der jeweiligen Variante.

Richtwerte für die Punktevergabe als Basis der gutachterlichen Einschätzung:
Landschaftsbildcharakter entspricht dem operationalen Leitbild

- 4 (beinahe) flächendeckend: auf 80-100 % der Lauflänge
- 3 großflächig: auf 60-80 % der Lauflänge
- 2 flächig: auf 40-60 % der Lauflänge
- 1 kleinflächig: auf 20-40 % der Lauflänge
- 0 örtlich/punktuell: auf <20 % der Lauflänge

Variante A	Bewertung: 3,0																									
<p>Begründung</p> <p>Rund ein Drittel der Flussstrecke im Tittmoninger Becken weist im Endzustand Flussbreiten > 200 m auf und besitzt damit hohes landschaftliches Potenzial im Sinne des Leitbildes. Außerdem besitzen 40 % der Flussstrecke im Endzustand Breiten von 150-200 m und damit immerhin noch gutes Potenzial. Der Gesamtanteil der Strecken mit Potenzial im Hinblick auf eine leitbildkonforme Flussraumentwicklung beträgt über 75% (Tabelle 17). Damit ist grundsätzlich hohes bis sehr hohes Potenzial für eine landschaftliche Entwicklung im Sinne des Leitbildes gegeben (3,5 Punkte).</p> <p>Allerdings reduzieren vier Sohlrampen durch die Fixierung der Sohle und Flussbreiten die Entwicklungsmöglichkeiten des Flusses und damit das landschaftliche Potenzial lokal deutlich. Hohes Entwicklungspotenzial ist daher nicht mehr flächendeckend sondern nur noch großräumig gegeben. Gesamtbewertung 3,0 Punkte.</p> <p>Tabelle 17: Flussbreiten im Endzustand (Tittmoninger Becken, Fkm 22-44), Variante A</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Stufe</th> <th>Flussbreite inkl. NG neu</th> <th>Leitbildkonformität *)</th> <th>Länge (km)</th> <th>in %</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>>250m</td> <td>sehr hoch</td> <td>0,00</td> <td>0,0%</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>200-250m</td> <td>hoch</td> <td>8,06</td> <td>35,7%</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>150-200m</td> <td>mäßig</td> <td>9,04</td> <td>40,0%</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>100-150m</td> <td>gering</td> <td>5,28</td> <td>23,4%</td> </tr> </tbody> </table>		Stufe	Flussbreite inkl. NG neu	Leitbildkonformität *)	Länge (km)	in %	1	>250m	sehr hoch	0,00	0,0%	2	200-250m	hoch	8,06	35,7%	3	150-200m	mäßig	9,04	40,0%	4	100-150m	gering	5,28	23,4%
Stufe	Flussbreite inkl. NG neu	Leitbildkonformität *)	Länge (km)	in %																						
1	>250m	sehr hoch	0,00	0,0%																						
2	200-250m	hoch	8,06	35,7%																						
3	150-200m	mäßig	9,04	40,0%																						
4	100-150m	gering	5,28	23,4%																						

5	< 100m	sehr gering	0,21	0,9%
Gesamt			22,59	100,0%

*) generelle Einstufung, vorbehaltlich Auf- oder Abwertung aufgrund lokaler Gegebenheiten

Verweis: Anlage C14

Variante B

Bewertung: 2,5

Begründung (siehe WRS)

Flussbreiten > 200 m sind im Endzustand nicht gegeben, rund zwei Drittel der Strecke weist Breiten von 150-200 m auf und besitzt damit grundsätzlich Potenzial zur landschaftlichen Entwicklung im Sinne des Leitbildes. Hier spiegelt sich das Potenzial des groß ausgebildeten bis zu 50 m breiten Nebengewässersystems wider. Ein weiteres Drittel der Flussstrecke hat geplante Endbreiten von 100-150 m (Tabelle 18). Auch in diesen Abschnitten ist ansatzweise Potenzial für eine leitbildkonforme Landschaftsentwicklung vorhanden.

Allerdings reduzieren fünf Sohlrampen durch die Fixierung der Sohle die Entwicklungsmöglichkeiten des Flusses und damit das landschaftliche Potenzial lokal deutlich. Außerdem ist die landschaftliche Entwicklung der Flusslandschaft durch die fixierte Bogenfolge eingeschränkt. Hohes Entwicklungspotenzial ist daher nur noch eingeschränkt großräumig (v.a. in Verbindung mit dem Nebengewässersystem) gegeben.
Gesamtbewertung 2,5 Punkte.

Tabelle 18: Flussbreiten im Endzustand (Tittmoninger Becken, Fkm 22-44), Variante B

Stufe	Flussbreite inkl. NG neu	Leitbildkonformität *)	Länge (km)	in %
1	>250m	sehr hoch	0,0	0,0%
2	200-250m	hoch	0,0	0,0%
3	150-200m	mäßig	14,65	63,7%
4	100-150m	gering	0,83	36,3%
5	< 100m	sehr gering	0,0	0,0%
Gesamt			22,99	100,0%

*) generelle Einstufung, vorbehaltlich Auf- oder Abwertung aufgrund lokaler Gegebenheiten

Verweis: Anlage C15

Variante C

Bewertung: 3,5

Begründung

Flussbreiten > 250 m sind im Endzustand nicht vorhanden, rund ein Viertel der Flussstrecke im Tittmoninger Becken weist im Endzustand Flussbreiten (inkl. Nebenarme) > 200 m auf und besitzt damit hohes landschaftliches Potenzial im Sinne des Leitbildes. Außerdem besitzen über 50 % der Flussstrecke im Endzustand Breiten von 150-200 m und damit immerhin noch gutes Potenzial. Lediglich punktuell bei der Tittmoninger Brücke und oberhalb der Anschlussstellen zur Laufener bzw. Nonnreiter Enge ist die Flussbreite beschränkt. Der Gesamtanteil der Strecken mit sehr hohem und hohem Potenzial im Hinblick auf Landschaftsbild beträgt über 75% (Tabelle 19). Damit ist großräumig ein sehr hohes Potenzial für eine landschaftliche Entwicklung im Sinne des Leitbildes gegeben (3,5 Punkte).

Tabelle 19: Flussbreiten im Endzustand (Tittmoninger Becken, Fkm 22-44), Variante C

Stufe	Flussbreite inkl. NG neu	Leitbildkonformität *)	Länge (km)	in %
1	>250m	sehr hoch	0	0,0%
2	200-250m	hoch	5,2	23,5%
3	150-200m	mäßig	12,2	55,0%
4	100-150m	gering	4,36	19,7%
5	< 100m	sehr gering	0,39	1,8%
Gesamt			22,19	100,0%

*) generelle Einstufung, vorbehaltlich Auf- oder Abwertung aufgrund lokaler Gegebenheiten

Verweis: Anlage C16

Variante E1

Bewertung: 1,5

Begründung

Durch insgesamt drei nicht dem Leitbild entsprechende Abschnitte im Einflussbereich der Fließgewässerkraftwerke ist das landschaftliche Potenzial auf einer Länge von ca. 6 km (ca. 27 % der Flussstrecke im Tittmoninger Becken) reduziert. In den jeweils ca. 2 km langen Abschnitten oberhalb der Kraftwerkstandorte ist die Fließgeschwindigkeit durch den Rückstauereffekt der Schlauchwehre über einen Großteil des Jahres (an über 300 Tagen) reduziert. Fließgewässerstrecken ohne Strömung sind an der unteren Salzach ein Leitbild-fremdes Element, auch wenn die Salzach vom Typ her ein Potamalgewässer darstellt. Die Flussabschnitte mit deutlich reduzierter Fließgeschwindigkeit werden als landschaftlich relevant eingeschätzt. Daher entspricht das Landschaftsbild der Variante E1 dem operationalen Leitbild nur lokal in einzelnen Bereichen zwischen den Kraftwerksstandorten

(1,0 Punkte). Durch die positiven Wirkungen des großdimensionierten Nebengewässersystems im Gewässerumland ergibt sich eine Aufwertung um 0,5 Punkte. Gesamtbewertung 1,5 Punkte.

Variante E2	Bewertung:	2,5
Begründung Landschaftliches Entwicklungspotenzial wie Variante B;		

Kriterium 5: Erhalten eines bestehenden Hochwasserschutzes von HQ₁₀₀ für Siedlungen und Infrastruktur. Soweit dafür kein HQ₁₀₀-Schutz vorhanden ist, bestehenden Schutzgrad nicht verschlechtern (Betrachtung der Auswirkungen, keine Betrachtung der Kosten)	
Zielfunktion	
Punkte	Beschreibung
4	keine
3	lokaler Objektschutz
2	kurze Deiche bzw. geringfügige Anpassungen vorhandener Schutzsysteme oder andere Maßnahmen mit vergleichbarem Aufwand
1	lange Deiche bzw. aufwändige Anpassungen vorhandener Schutzsysteme oder andere Maßnahmen mit vergleichbarem Aufwand
0	nicht möglich
<p>Erläuterung: Ziel ist es, einen bestehenden HQ₁₀₀-Hochwasserschutz für Siedlungen und Infrastruktur zu erhalten. Soweit dafür kein HQ₁₀₀-Schutz vorhanden ist, soll der bestehende Schutzgrad nicht verschlechtert werden. Bewertet wird der erforderliche Umfang von zusätzlichen Baumaßnahmen zur Erreichung dieses Ziels. Die Bewertung erfolgt auf Basis der Hochwasserabflussberechnungen für den Ist- und Planzustand, maßgebend sind insbesondere die Hochwasserabflussverhältnisse im Planungsgebiet bei HQ₁₀₀ und HQ₃₀.</p> <p>Kritische Bereich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tittmoning – Wasservorstadt ▪ Burghausen – Unterhadermark. 	

Variante A	Bewertung: 3,0
Begründung (siehe WRS)	
<p>Zwischen Fkm 23 und Fkm 27 ist bei HQ₅ ein Wasserspiegelanstieg um bis zu 50 cm zu erwarten. Im Bereich Tittmoning – Wasservorstadt sind lokale Objektschutzmaßnahmen, u.U. eine Verlängerung des bestehenden Hochwasserschutzdeichs erforderlich.</p>	

Variante B	Bewertung: 3,0
Begründung (siehe WRS)	
Wie bei Variante A.	

Variante C	Bewertung:	3,0
Begründung (siehe WRS) Wie bei Variante A.		

Variante E1	Bewertung:	3,0
Begründung Die Hochwasserabflussverhältnisse sind weitgehend identisch wie für Variante B. Die erforderlichen Uferanpassungen oberstrom des Standorts des Fließgewässerkraftwerks bei Fkm 29,1 sind nicht maßgebend bei Hochwasserabflüssen.		

Variante E2	Bewertung:	3,0
Begründung Wie bei Variante A.		

Kriterium 6.1: Beeinflussung wasserwirtschaftlicher Nutzungen

Zielfunktion

Punkte	Beschreibung
4	keine
3	geringfügig (tolerierbar)
2	mit geringem Aufwand behebbar
1	mit hohem Aufwand behebbar
0	nicht behebbar

Erläuterung: In diesem Kriterium wird die Beeinflussung vorhandener wasserwirtschaftlicher Nutzungen bzw. der Aufwand zur Vermeidung einer Beeinflussung erfasst. Folgende Nutzungen sind im Projektgebiet bekannt:

- Kraftwerk Riedersbach, Fkm 33,5 (österreichische Seite)
- Auslauf Kläranlage JVA Lebenau, Fkm 43,6 (bayerische Seite)
- Ausleitung Kläranlage Tittmoning, Fkm 26,0 (bayerische Seite)
- Regenüberlauf, Fkm 26,0 (bayerische Seite)

Variante A

Bewertung: 2,0

Begründung

Ein- oder Ausleitungen können durch wandernde Kiesbänke verlegt werden. Die dann erforderlichen Maßnahmen sind als „geringer Aufwand“ einzustufen. Die Bewertung erfolgt mit 2 Punkten.

Variante B

Bewertung: 2,5

Begründung

Ein- oder Ausleitungen können durch wandernde Kiesbänke verlegt werden. Gegenüber Variante A sind die Kiesbänke deutlich weniger ausgeprägt. Die Beeinflussung ist zwischen *geringfügig* und *mit geringem Aufwand behebbar* einzustufen.

Variante C	Bewertung:	2,0
Begründung Wie bei Variante A.		

Variante E1	Bewertung:	2,5
Begründung Wie bei Variante B.		

Variante E2	Bewertung:	2,5
Begründung Wie bei Variante B.		

Kriterium 6.2: Grundwasserhaushalt, Trinkwassergewinnung: Veränderung der Größe des Grundwasserkörpers

Zielfunktion

Punkte	Beschreibung
4	Vergrößerung des Grundwasserkörpers
3	
2	keine Veränderung
1	
0	Reduzierung des Grundwasserkörpers

Erläuterung: Hinsichtlich vorhandener bzw. möglicher zukünftiger Nutzungen des Grundwasserkörpers zur Trinkwassergewinnung wird die quantitative und qualitative Veränderung des Grundwasservorkommens in Folge der Maßnahmen bewertet.

Die Bewertung erfolgt auf Basis der Ergebnisse der Grundwassermodellierung bzw. in Bereichen, in denen keine Ergebnisse vorliegen, an Hand der Veränderung der Wasserspiegellagen bei Niedrig – und Mittelwasser.

Referenzzustand bei der Bewertung ist der Istzustand.

Variante A

Bewertung: 3,0

Begründung (gemäß Grundwassersimulation WRS, Fachbericht 6, Abb. 35 und 41)

Eine Veränderung der Qualität des Grundwassers ist nicht zu erwarten.

Gemäß den Grundwasserberechnungen ergeben sich für die bayerische Seite über große Flächen geringfügige (0 bis 25 cm) Anhebungen des Grundwasserspiegels sowohl bei niederen als auch bei mittleren Grundwasserspiegellagen. Im Bereich oberstrom von Tittmoning ergibt sich auf einer Teilstrecke von ca. 2 km eine geringfügige Absenkung des Grundwasserspiegels von 0 bis 25 cm. Bei mittleren Grundwasserverhältnissen gilt dies auch für einen ca. 2 km langen Bereich unterstrom von Tittmoning. Im südlichen Tittmoninger Becken ergeben sich größere Grundwasserspiegelanhebungen von über 0,5 m.

Diese Grundwasserspiegeländerungen auf der bayerischen Seite entstehen durch eine Anhebung des Wasserspiegels in der Salzach sowie durch die Anbindung des Nebengewässersystems an die Salzach. Es wird davon ausgegangen, dass sich auf der österreichischen Seite zumindest qualitativ ähnliche Veränderungen der Grundwasserverhältnisse wie auf der bayerischen Seite einstellen. Dies gilt analog auch für die anderen Varianten.

Insgesamt ergibt sich eine geringfügige Vergrößerung des Grundwasserkörpers. Die Bewertung erfolgt mit 3 Punkten.

Variante B	Bewertung:	3,0
Begründung (gemäß Grundwassersimulation WRS, Fachbericht 6, Abb. 36 und 42) Eine Veränderung der Qualität des Grundwassers ist nicht zu erwarten. Die Aussagen zur Veränderung der Grundwasserspiegel können analog zur Variante A getroffen werden. Lediglich im Nahbereich der Salzach ergeben sich kleine Flächen mit Absenkungen des Grundwasserspiegels von 0 bis 25 cm. Insgesamt ergibt sich eine geringfügige Vergrößerung des Grundwasserkörpers. Die Bewertung erfolgt mit 3 Punkten.		

Variante C	Bewertung:	3,0
Begründung Wie bei Variante A.		

Variante E1	Bewertung:	3,5
Begründung (gemäß Grundwassersimulation GWK, , Bericht Zusätzliche Informationen GWK vom 30.09.2011, Kapitel 2.7, Abbildungen 9 und 10) Eine Veränderung der Qualität des Grundwassers ist nicht zu erwarten. Analog zu den Varianten A und B sind über einen Großteil der Gesamtfläche geringfügige Grundwasserspiegelanstiege von 0 bis 25 cm zu erwarten. Insbesondere im südlichen Tittmoninger Becken sowie im Bereich Tittmoning wird der Grundwasserspiegel deutlich ansteigen (> 1 m). Auf kleineren Flächen wird ein Absinken des Grundwasserspiegels zwischen 0 und 25 cm prognostiziert. Die Bewertung erfolgt mit 3,5 Punkten.		

Variante E2	Bewertung:	3,0
Begründung (gemäß Grundwassersimulation WRS, Fachbericht 6, Abb. 36 und 42) Wie bei Variante B.		

Kriterium 6.3: Auswirkungen auf bestehende landwirtschaftliche Nutzungen

Zielfunktion

Punkte	Beschreibung
4	Keine bzw. sehr geringe negative Auswirkungen durch Standortsveränderungen oder direkten Flächenverlust
3	Geringe negative Auswirkungen durch Standortsveränderungen oder direkten Flächenverlust
2	Mäßige negative Auswirkungen durch Standortsveränderungen oder direkten Flächenverlust
1	Bedeutende negative Auswirkungen durch Standortsveränderungen oder direkten Flächenverlust
0	Sehr starke negative Auswirkungen durch Standortsveränderungen oder direkten Flächenverlust

Erläuterung:

Datengrundlage zur Ermittlung der landwirtschaftlichen Nutzflächen: vorhandene Kartierungen und Datensätze (ROV 2002);

Bezugsraum: Grenzen des Grundwassermodells aus WRS - Tittmoninger Becken

Nachteilige Auswirkungen wenn:

1. Direkter Flächenverlust (dauerhaft oder temporär)
2. Grundwasserspiegel (Grundwasserflurabstand) sich wie folgt verändert

Ist	Varianten			
	0 cm ¹⁾	0-50 cm	50 – 100 cm	> 100 cm
0-50 cm	--			
50 – 100 cm	--	--		
> 100 cm	--	--	--	

-, -- nachteilige Auswirkungen

¹⁾ Ganzjährig überflutet

Quelle: ROV, Materialienband 4 – Landwirtschaft;

3. Überflutungshäufigkeit sich wie folgt verändert

Ist	Varianten					
	HQ1	HQ5	HQ10	HQ30	HW100	HQ<100
< HQ1	-					
HQ 1						
HQ5	-					
HQ10	--	-				
HQ30	--	--	-			
HQ100	--	--	--	-		
HQ>100	--	--	--	--	-	

-, -- nachteilige Auswirkungen

Quelle: ROV, Materialienband 4 – Landwirtschaft;

Die Auswertung und Bilanzierung erfolgt mittels GIS.

Für die gutachterliche Einstufung gelten folgende Richtwerte:

Anteil der landwirtschaftlich genutzten Flächen im Bezugsraum, die nachteilig verändert werden:

- 4 < 1 %
- 3 1-10 %
- 2 10-20 %
- 1 20-30 %
- 0 > 30 %

Begründung:

Laut ROV 2002 (Umweltverträglichkeitsstudie; S. 163) werden bei Variante A durchschnittlich 8,5 %, bei Variante B durchschnittlich 19 % aller landwirtschaftlichen Flächen im Bezugsraum negativ verändert. Bei getrennter Betrachtung der Situation auf bayerische und österreichische Seite liegt der niedrigste Wert bei 7 %, der höchste Wert bei 28 %. Daher werden Werte bis 30 % dem ROV entsprechend als realistisch und genehmigungsfähig angesehen (Zielerfüllung 1-4 Punkte). Ab 30 % erhält die Zielerfüllung 0 Punkte.

Variante A **Bewertung: 2,5**

Begründung (Grundlage ROV UVE 2002)

Durch Variante A sind rund 2,5 ha Grünland und 0,05 ha Ackerland direkt betroffen. Eine Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse ergibt sich für rund 4 ha, eine Verschlechterung durch veränderte Überflutungshäufigkeiten für rund 109 ha. Insgesamt sind rund 112 ha betroffen. Dies entspricht einem Anteil von rund 8 % an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche im Untersuchungsgebiet (Tabelle 20). Entspricht 2,5 Punkten.

Tabelle 20: Negative Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen, Variante A

Negative Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen	ha
1. direkter Flächenverlust	3*)
2. Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse	4
3. Verschlechterung durch höhere Überflutungshäufigkeit	109
GESAMT (ha) **)	112
GESAMT (%) **)	8,2

LW-Fläche im Untersuchungsgebiet 1358

*) zusätzlich evtl. beanspruchte landwirtschaftliche Flächen im erweiterten Raumbedarf ca. 1,6 ha, gesamt (inkl. erweiterter Raumbedarf): ca. 4,2 ha

**) ohne Doppelnennungen

Verweis: Anlage C17

Variante B **Bewertung: 1,5**

Begründung (Grundlage ROV UVE 2002)

Durch Variante B sind rund 6 ha landwirtschaftliche Flächen (Grünland) direkt betroffen. Eine Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse ergibt sich für rund 14 ha, eine Verschlechterung durch veränderte Überflutungshäufigkeiten für rund 272 ha. Insgesamt sind (ohne Doppelnennungen) rund 278 ha betroffen. Dies entspricht einem Anteil von rund 21 % an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche im Untersuchungsgebiet (Tabelle 21). Dies entspricht 1,5 Punkten.

Tabelle 21: Negative Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen, Variante B

Negative Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen	ha
1. direkter Flächenverlust	6*)
2. Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse	14
3. Verschlechterung durch höhere Überflutungshäufigkeit	272
GESAMT (ha) **)	278
GESAMT (%) **)	20,5

LW-Fläche im Untersuchungsgebiet 1358

*) zusätzlich evtl. beanspruchte landwirtschaftliche Flächen im erweiterten Raumbedarf ca. 1 ha, gesamt (inkl. erweiterter Raumbedarf): ca. 7 ha

**) ohne Doppelnennungen

Verweis: Anlage C17

Variante C **Bewertung: 2,5**

Begründung (Grundlage ROV UVE 2002)

Hinweis: Da für Variante C eine Grundwassermodellierung aussteht, werden die prognostizierten Grundwasserverhältnisse von Variante A als Bewertungsgrundlage herangezogen. Diese sind aufgrund der geplanten Sohlhöhen und -breiten sehr ähnlich der Variante A.

Durch Variante C sind rund 10 ha Grünland und 0,5 ha Ackerland direkt betroffen. Dies entspricht weniger als 1 % der landwirtschaftlichen Fläche im Untersuchungsgebiet. Eine Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse ergibt sich für rund 4 ha, eine Verschlechterung durch veränderte Überflutungshäufigkeiten für rund 151 ha. Insgesamt sind (ohne Doppelnennungen) rund 162 ha landwirtschaftliche Fläche betroffen. Dies

entspricht einem Anteil von rund 12 % an der gesamten landwirtschaftlichen Fläche im Untersuchungsgebiet (Tabelle 22). Dies entspricht 2,5 Punkten.

Tabelle 22: Negative Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen, Variante C

Negative Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen	ha
1. direkter Flächenverlust	11*)
2. Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse	4
3. Verschlechterung durch höhere Überflutungshäufigkeit	151
GESAMT (ha) **)	162
GESAMT (%) **)	12,1

LW-Fläche im Untersuchungsgebiet 1358

*) zusätzlich evtl. beanspruchte landwirtschaftliche Flächen im erweiterten Raumbedarf ca. 9 ha, davon 0,3 ha Ackerland; gesamt (inkl. erweiterter Raumbedarf): ca. 20ha

***) ohne Doppelnennungen

Verweis: Anlage C17

Variante E1 **Bewertung: 1,0**

Begründung

Ähnlich Variante B. Durch die Schlauchwehre der Kraftwerke mit einer zusätzlichen Höhe von 1 m (an mehr als 300 Tagen pro Jahr) sind jedoch lokal höhere Grundwasserspiegel zu erwarten. Daraus ist bei den landwirtschaftlichen Flächen durch veränderte Grundwasserverhältnisse eine lokale Verschlechterung gegenüber Variante B anzunehmen. Da für die optimierte Variante E1 eine detaillierte Grundwassermodellierung aussteht, wird für die Bewertung eine Abstufung um 0,5 Punkte gegenüber Variante B vorgenommen.

Variante E2 **Bewertung: 1,5**

Begründung

Wie bei Variante B.

Verweis: Anlage C17

Kriterium 6.4: Auswirkungen auf bestehende forstwirtschaftliche Nutzungen

Zielfunktion

Punkte	Beschreibung
4	Keine bzw. sehr geringe negative Auswirkungen durch Standortsveränderungen oder direkten Flächenverlust
3	Geringe negative Auswirkungen durch Standortsveränderungen oder direkten Flächenverlust
2	Mäßige negative Auswirkungen durch Standortsveränderungen oder direkten Flächenverlust
1	Bedeutende negative Auswirkungen durch Standortsveränderungen oder direkten Flächenverlust
0	Sehr starke negative Auswirkungen durch Standortsveränderungen oder direkten Flächenverlust

Erläuterung:

Datengrundlage zur Ermittlung der forstwirtschaftlichen Flächen: vorhandene Kartierungen und Datensätze

Bezugsraum: Grenzen des Grundwassermodells aus WRS - Tittmoninger Becken

Nachteilige Auswirkungen wenn:

1. Direkter Flächenverlust (dauerhaft oder temporär)
2. Indirekte nachteilige Auswirkungen gemäß folgender Matrix:

Einwirkung	Varianten				
	Ist-Zustand	Varianten	Wald empfindlich ⁴⁾	Wald unempfindlich ⁵⁾	
			Bewertung		
direkter Flächenverlust durch Maßnahmen ¹⁾		Maßnahme	--	--	
Überflutung ²⁾	>5-jährlich	> 5jährlich			
		5-jährlich	-		
		1-jährlich	--		
	5-jährlich	5-jährlich			
		1-jährlich	-		
		>5-jährlich		-	
	1-jährlich	1-jährlich			
		5-jährlich		-	
		>5-jährlich			--
Grundwasserflurabstand ³⁾	>60 cm	> 60 cm			
		< 60 cm	--		
	< 60 cm	< 60 cm			
		< 60 cm			
		> 60 cm			--
		> 60 cm			--

-, -- nachteilige Auswirkungen

¹⁾ Aufweitungen, Nebengewässer, Rampen etc.; Veränderungen durch eigendynamische Prozesse des Flusses gelten nicht als Waldverlust; keine Mehrfachbilanzierung,

²⁾ sofern nicht durch Maßnahmen betroffen

³⁾ sofern nicht durch Maßnahmen erfasst und nicht überflutet

⁴⁾ Wald empfindlich: Fichtenforste, Bestände aus Buche und Hainbuche; sie reagieren empfindlich auf Erhöhung der Überflutungshäufigkeit etc.

⁵⁾ Wald unempfindlich: standortangepasste Auwälder (Weidenauwälder, Grauerlenauwälder, Eschen-Ulmen-Auwälder)

Quelle: ROV, Materialienband 5 – Forstwirtschaft;

Die Auswertung und Bilanzierung erfolgt mittels GIS.

Für die gutachterliche Einstufung gelten folgende Richtwerte:

Waldfläche im Bezugsraum, die nachteilig verändert wird:

- 4 < 50 ha
- 3 50-200 ha
- 2 200-350 ha
- 1 350-500 ha
- 0 > 500 ha

Begründung:

Laut ROV 2002 (Umweltverträglichkeitsstudie; S. 172ff) werden von den ca. 1800 ha Wald im Bereich des Tittmoninger Beckens bei Variante A rund 500 ha, bei Variante B rund 460 ha Waldflächen direkt oder indirekt negativ verändert. Werte bis ca. 500 ha werden daher dem ROV entsprechend noch als realistisch und genehmigungsfähig angesehen (Zielerfüllung 1-4 Punkte). Ergebnisse deutlich über 500 ha erhalten die Zielerfüllung 0 Punkte.

Variante A

Bewertung: 1,0

Begründung (Grundlage ROV UVE 2002)

Durch Variante A sind im Endzustand rund 249 ha Waldflächen direkt betroffen. Davon entfallen rund 92 ha auf die bayerische und 157 ha auf die österreichische Seite. Eine Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse ergibt sich für rund 1 ha, eine Verschlechterung durch veränderte Überflutungshäufigkeiten für rund 200 ha. Insgesamt unterliegen (ohne Doppelnennungen) rund 450 ha Waldflächen negativen Auswirkungen (Tabelle 23). Dies entspricht einem Anteil von rund 25 % aller Waldflächen im Untersuchungsgebiet.

Tabelle 23: Negative Auswirkungen auf forstwirtschaftliche Flächen, Variante A

Negative Auswirkungen auf forstwirtschaftliche Flächen	ha
1. direkter Flächenverlust / Waldflächeninanspruchnahme ohne Wiederbewaldung **)	249
2. Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse	1
3. Verschlechterung durch veränderte Überflutungshäufigkeit	201
GESAMT (ha) *)	450
GESAMT (%) *)	24,6

Waldfläche im Untersuchungsgebiet

1831

*) ohne Doppelnennungen

**) geschätzter effektiver Waldflächenverlust; Var. A

	Österreich (ha)	Bayern (ha)	Gesamt (ha)
Waldflächenbedarf ohne erweiterten Raumbedarf (ca.)	157	92	249
Wiederbewaldung (ca.) ***)			48
Waldinanspruchnahme effektiv (ca.)			Ca. 200
<i>Waldfläche innerhalb des erweiterten Raumbedarfs (ca.)</i>	165	39	204
<i>Waldfläche gesamt (inkl. erweiterter Raumbedarf)</i>	321	131	452
<i>davon empfindliche Wälder (standortfremd)</i>	16	5	21
<i>davon unempfindliche Wälder (Auwald)</i>	305	126	431

***) Wiederbewaldung auf höher gelegenen Kiesbänken;

Verweis: Anlage C18

Variante B

Bewertung: 1,5

Begründung (Grundlage ROV UVE 2002)

Durch Variante B sind im Endzustand rund 257 ha Waldflächen direkt betroffen. Davon entfallen rund 93 ha auf die bayerische und 164 ha auf die österreichische Seite. Eine Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse ergibt sich für rund 2 ha, eine Verschlechterung durch veränderte Überflutungshäufigkeiten für rund 100 ha. Insgesamt sind (ohne Doppelnennungen) rund 360 ha Wald von negativen Auswirkungen betroffen (Tabelle 24). Dies entspricht einem Anteil von rund 20 % an der Waldfläche im Untersuchungsgebiet. Aufgrund des Ausmaßes der Flächenbeeinträchtigungen erhält Variante B 1,5 Punkte.

Tabelle 24: Negative Auswirkungen auf forstwirtschaftliche Flächen, Variante B

Negative Auswirkungen auf forstwirtschaftliche Flächen	ha
1. direkter Flächenverlust / Waldflächeninanspruchnahme **)	257
2. Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse	2
3. Verschlechterung durch veränderte Überflutungshäufigkeit	102
GESAMT (ha) *)	359
GESAMT (%) *)	19,6

Waldfläche im Untersuchungsgebiet

1831

*) ohne Doppelnennungen

**) geschätzter effektiver Waldflächenverlust; Var. B

	Österreich (ha)	Bayern (ha)	Gesamt (ha)
Waldflächenbedarf ohne erweiterten Raumbedarf (ca.)	164	93	257
Wiederbewaldung (ca.) ***)			ca. 14
Waldinanspruchnahme effektiv (ca.)			ca. 240
<i>Waldfläche innerhalb des erweiterten Raumbedarfs (ca.)</i>	97	48	145
<i>Waldfläche gesamt (inkl. erweiterter Raumbedarf)</i>	261	141	402
<i>davon empfindliche Wälder (standortfremd)</i>	11	4	21
<i>davon unempfindliche Wälder (Auwald)</i>	250	137	431

***) Wiederbewaldung auf höher gelegenen Kiesbänken;

Verweis: Anlage C18

Variante C	Bewertung: 1,5
Begründung (Grundlage ROV UVE 2002)	
<p>Durch Variante C sind im Endzustand rund 382 ha Waldflächen direkt betroffen. Davon entfallen rund 96 ha auf die bayerische und 286 ha auf die österreichische Seite. Eine Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse ergibt sich nur für rund 1 ha, eine Verschlechterung durch veränderte Überflutungshäufigkeiten für rund 25 ha². Insgesamt sind (ohne Doppelnennungen) rund 400 ha Wald von negativen Auswirkungen betroffen (Tabelle 25). Dies entspricht einem Anteil von rund 22 % an der Waldfläche im Untersuchungsgebiet. Aufgrund des Ausmaßes der Flächenbeeinträchtigungen wird Variante C mit 1,5 Punkten bewertet.</p>	
Tabelle 25: Negative Auswirkungen auf forstwirtschaftliche Flächen, Variante B	
Negative Auswirkungen auf forstwirtschaftliche Flächen	ha
1. direkter Flächenverlust / Waldflächeninanspruchnahme *)	382
2. Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse	1
3. Verschlechterung durch veränderte Überflutungshäufigkeit	25
GESAMT (ha) *)	407

² Hinweis: Überflutungsunempfindliche Auwälder sind hier gemäß Auswertungsmethode nicht enthalten. D.h. trotz Zunahme der Überflutungshäufigkeit bei Var. C (vgl. Krit. 3.7) sind die negativen Auswirkungen auf die Forstwirtschaft geringer als bei den übrigen Varianten, da von den häufigeren Überflutungen vielfach hochwasserunempfindliche Auwälder betroffen sind (siehe Ettenau).

Verweis: Anlage C18

Kriterium 6.5: Schifffahrtsverhältnisse, Bootspassierbarkeit

Zielfunktion

Punkte	Beschreibung
4	keine Verschlechterung
3	
2	signifikante Verschlechterung
1	
0	Sehr starke Verschlechterung

Erläuterung: Hier wird bewertet, in wieweit sich die Schifffahrtsverhältnisse und die Bootspassierbarkeit gegenüber dem Istzustand verändern. Die Salzach hat derzeit keine Querbauwerke und weist durch die Regulierung trotz Fließstrecke relativ hohe Wassertiefen auf. Die Salzach ist daher derzeit als gut bootspassierbar zu bezeichnen. Durch die Errichtung von Querbauwerken und Aufweitungen ist grundsätzlich eine Verschlechterung der Verhältnisse zu erwarten.

Folgende Nutzungen werden unterschieden:

- Berufs- und Kommerzschifffahrt (Wasserwirtschaftsamt, Gewässerbezirk, Feuerwehr, Wasserwacht, kommerzielle Plattenfahrten, etc.) mit motorisierten Zillen und Plätten sowie Feuerwehrazilen in beide Richtungen
- Freizeitnutzung (Ruderboote, Paddelboote, Floßschifffahrt, etc.) meist mit unmotorisierten Booten in Richtung flussab

Die Salzach wird derzeit von Fkm 27,2 (ca. 200 m oberstrom der Brücke in Tittmoning) bis unmittelbar vor der Mündung in den Inn mit Plätten befahren (kommerzielle Nutzung). Mit Passagieren erfolgt die Befahrung nur stromab, mit Hilfe eines Jetmotors fährt die Platte wieder stromauf. Kenndaten der Plätten: Länge 16 m, Breite 3,2 m, 6-7 Tonnen Leergewicht, 60 Personen Zuladung (ca. 4-5 Tonnen), Tiefgang vollbeladen ca. 50 cm.

Zudem wird die gesamte Untere Salzach in beiden Richtung mit Rettungsbooten sowie mit Motorbooten der Wasserwirtschaftsverwaltungen zum Zweck der Instandhaltung befahren.

Maßgebend für die Bewertung ist die Passierbarkeit geplanter Bauwerke, die Veränderung der Fließtiefen in Folge von Aufweitungen bzw. Verzweigungen sowie die zu erwartende Morphologie (Kiesbänke, Kolke, Furtstrecken etc.)



Freizeit-"Schiffahrt" auf der Salzach im Tittmoninger Becken

Variante A	Bewertung: 1,5
<p data-bbox="177 918 351 952">Begründung</p> <p data-bbox="177 974 1401 1086">Durch die deutliche Verbreiterung der Sohle und die damit verbundenen Furtbereiche mit verminderten Fließtiefen werden sich die kleinsten schiffbaren Wasserstände nach oben verschieben.</p> <p data-bbox="177 1108 1401 1388">Für die kommerzielle Schiffahrt (ab Fkm 27,2 in Richtung unterstrom) ist die flache Rampe bei Fkm 22,6 im Übergang zur Nonnreiter Enge zu überwinden. Es ist davon auszugehen, dass die Bootsgasse gemäß den Untersuchungen im Modellversuch der Rampe 51,9 grundsätzlich passiert werden kann. Eine ausreichend gute Anströmung der Bootsgasse ist zu gewährleisten, damit die Plätten gesichert in die Bootsgasse einfädeln können. Bisher nicht nachgewiesen ist die Möglichkeit, ob die Boote mit Hilfe ihres Jetmotors die Rampe in Richtung flussauf passieren können.</p> <p data-bbox="177 1411 1401 1523">Für Rettungsboote sowie Motorboote der Wasserwirtschaftsverwaltungen gelten die gleichen Aussagen allerdings für das gesamte Tittmoninger Becken. Insgesamt sind 4 flache Rampen mit Höhen bis maximal 1,2 m zu überwinden.</p> <p data-bbox="177 1545 1401 1825">Die flussauf gerichtete Passierbarkeit für Motorboote erscheint zum derzeitigen Zeitpunkt, wenn überhaupt, nur für entsprechend kentersichere Boote und erfahrene BootsführerInnen einigermaßen gefahrlos. Da an ein Überfahren in Gleitfahrt aufgrund der Wellen und Turbulenzen nicht möglich scheint, ist ein Überfahren nur in Verdrängerfahrt mit stark eingetauchtem Heck möglich. Dadurch sind bei der flussauf gerichteten Passage deutlich größere Wassertiefen erforderlich als flussab. Deutlich längere bzw. höhere Rampen erhöhen das Risiko für das erfolgreiche Überfahren der Rampe.</p> <p data-bbox="177 1848 1401 1960">Für Freizeitboote mit geringem Freibord (Ruderboote) bzw. eingeschränkter Stabilität gegen Kentern (Kanus, kleinere Floße) sind die Rampen nicht gefahrlos passierbar. Die Durchgängigkeit für Boote ist dadurch eingeschränkt und ggf. nur mit Umtragen gegeben.</p>	

Ein Umtragen ist bei Floßen und schweren Ruderbooten nicht möglich.

Die geringe Höhe bzw. Länge der Bauwerke führt zu einem relativ geringen Risiko durch Querstellen bei hohen Wellen zu Kentern.

Die Bewertung erfolgt mit 1,5 Punkt.

Variante B	Bewertung:	1,5
Begründung		
<p>Durch die Verbreiterung der Sohle und die damit verbundenen Furtbereiche mit verminderten Fließtiefen werden sich die kleinsten schiffbaren Wasserstände nach oben verschieben. Gegenüber Variante A ist durch die reduzierte Sohlbreite allerdings mit einer diesbezüglichen geringeren Einschränkung zu rechnen.</p> <p>Für die kommerzielle Schifffahrt (ab Fkm 27,2 in Richtung unterstrom) ist die flache Rampe bei Fkm 22,3 im Übergang zur Nonnreiter Enge zu überwinden. Es ist davon auszugehen, dass die Bootsgasse gemäß den Untersuchungen im Modellversuch der Rampe 51,9 grundsätzlich passiert werden kann. Eine ausreichend gute Anströmung der Bootsgasse ist zu gewährleisten, damit die Plätten gesichert in die Bootsgasse einfädeln können. Bisher nicht nachgewiesen ist die Möglichkeit, ob die Boote mit Hilfe ihres Jetmotors die Rampe in Richtung flussauf passieren können.</p> <p>Für Rettungsboote sowie Motorboote der Wasserwirtschaftsverwaltungen gelten die gleichen Aussagen allerdings für das gesamte Tittmoninger Becken. Insgesamt sind 5 flache Rampen zu überwinden. Die zwei oberen Rampen weisen Höhen über 2 m auf.</p> <p>Die flussauf gerichtete Passierbarkeit für Motorboote erscheint zum derzeitigen Zeitpunkt, wenn überhaupt, nur für entsprechend kentersichere Boote und erfahrene BootsführerInnen einigermaßen gefahrlos. Da an ein Überfahren in Gleitfahrt aufgrund der Wellen und Turbulenzen nicht möglich scheint, ist ein Überfahren nur in Verdrängerfahrt mit stark eingetauchtem Heck möglich. Dadurch sind bei der flussauf gerichteten Passage deutlich größere Wassertiefen erforderlich als flussab. Deutlich längere bzw. höhere Rampen erhöhen das Risiko für das erfolgreiche Überfahren der Rampe.</p> <p>Für Freizeitboote mit geringem Freibord (Ruderboote) bzw. eingeschränkter Stabilität gegen Kentern (Kanus, kleinere Floße) sind die Rampen nicht gefahrlos passierbar. Die Durchgängigkeit für Boote ist dadurch eingeschränkt und ggf. nur mit Umtragen gegeben. Ein Umtragen ist bei Floßen und schweren Ruderbooten nicht möglich.</p> <p>Die geringe Höhe bzw. Länge der Bauwerke führt zu einem relativ geringen Risiko durch Querstellen bei hohen Wellen zu Kentern. Bei den beiden oberen, höheren Rampen ist dieses Risiko erhöht.</p> <p>Die Bewertung erfolgt mit 1,5 Punkten.</p>		

Variante C	Bewertung: 2,0
Begründung	
<p>Durch die deutliche Verbreiterung der Sohle und die damit verbundenen Furtbereiche mit verminderten Fließtiefen werden sich die kleinsten schiffbaren Wasserstände nach oben verschieben.</p>	
<p>Für die kommerzielle Schifffahrt (ab Fkm 27,2 in Richtung unterstrom) ist die flache Rampe bei Fkm 22,6 im Übergang zur Nonnreiter Enge zu überwinden. Es ist davon auszugehen, dass die Bootsgasse gemäß den Untersuchungen im Modellversuch der Rampe 51,9 grundsätzlich passiert werden kann. Eine ausreichend gute Anströmung der Bootsgasse ist zu gewährleisten, damit die Plätten gesichert in die Bootsgasse einfädeln können. Bisher nicht nachgewiesen ist die Möglichkeit, ob die Boote mit Hilfe ihres Jetmotors die Rampe in Richtung flussauf passieren können.</p>	
<p>Für Rettungsboote sowie Motorboote der Wasserwirtschaftsverwaltungen gelten die gleichen Aussagen allerdings für das gesamte Tittmoninger Becken. Insgesamt sind 2 flache Rampen mit Höhen bis maximal 1,2 m zu überwinden.</p>	
<p>Die flussauf gerichtete Passierbarkeit für Motorboote erscheint zum derzeitigen Zeitpunkt, wenn überhaupt, nur für entsprechend kentersichere Boote und erfahrene BootsführerInnen einigermaßen gefahrlos. Da an ein Überfahren in Gleitfahrt aufgrund der Wellen und Turbulenzen nicht möglich scheint, ist ein Überfahren nur in Verdrängerfahrt mit stark eingetauchtem Heck möglich. Dadurch sind bei der flussauf gerichteten Passage deutlich größere Wassertiefen erforderlich als flussab. Deutlich längere bzw. höhere Rampen erhöhen das Risiko für das erfolgreiche Überfahren der Rampe.</p>	
<p>Für Freizeitboote mit geringem Freibord (Ruderboote) bzw. eingeschränkter Stabilität gegen Kentern (Kanus, kleinere Floße) sind die Rampen nicht gefahrlos passierbar. Die Durchgängigkeit für Boote ist dadurch eingeschränkt und ggf. nur mit Umtragen gegeben. Ein Umtragen ist bei Floßen und schweren Ruderbooten nicht möglich.</p>	
<p>Die geringe Höhe bzw. Länge der Bauwerke führt zu einem relativ geringen Risiko durch Querstellen bei hohen Wellen zu Kentern.</p>	
<p>Die Bewertung erfolgt mit 2,0 Punkten.</p>	

Variante E1	Bewertung: 0,5
Begründung	
<p>Durch die Verbreiterung der Sohle und die damit verbundenen Furtbereiche mit verminderten Fließtiefen werden sich die kleinsten schiffbaren Wasserstände nach oben verschieben. Gegenüber Variante A ist durch die reduzierte Sohlbreite allerdings mit einer diesbezüglich geringeren Einschränkung der Bootspassierbarkeit zu rechnen.</p>	
<p>Für die kommerzielle Schifffahrt (ab Fkm 27,2 in Richtung unterstrom) ist die flache Rampe</p>	

bei Fkm 22,3 im Übergang zur Nonnreiter Enge zu überwinden.

Rampe Fkm 22,3: Es ist davon auszugehen, dass die Bootsgasse gemäß den Untersuchungen im Modellversuch der Rampe 51,9 grundsätzlich passiert werden kann. Eine ausreichend gute Anströmung der Bootsgasse ist zu gewährleisten, damit die Platten gesichert in die Bootsgasse einfädeln können. Bisher nicht nachgewiesen ist die Möglichkeit, ob die Boote mit Hilfe ihres Jetmotors die Rampe in Richtung flussauf passieren können.

Rettungsboote sowie Motorboote der Wasserwirtschaftsverwaltungen, die das gesamte Tittmoninger Becken befahren, müssen Fließgewässerkraftwerke überwinden. Das Konzept der GWK sieht die Bootspassierbarkeit über eine 20 m breite Bootsgasse vor. Am oberstromigen Ende der Bootsgasse befindet sich ein Schlauchwehr, das temporär gelegt werden muss. Ebenso ist ein 2. Schlauchwehr, das etwa 85 m flussabwärts angeordnet ist, zu legen. Die grundsätzliche Befahrbarkeit ist bei Abflüssen ab ca. 200 m³/s gegeben.

Der Abfluss von 2/3 der Flussbreite fließt dem Krafthaus zu. Boote, die nur eingeschränkt manövrierfähig sind, müssen das Ufer mit der Bootsgasse frühzeitig ansteuern, was durch Warnschilder angezeigt wird. Mit Hilfe von hydraulischen 2d-Berechnungen konnte gezeigt werden, dass bei verschiedenen Abflusszuständen eine weitgehend gleichmäßige Anströmung der Bootsgasse im Nahbereich vorhanden ist.

Es ist nicht klar wie eine Aktivierung der temporären Bootsgasse durch BootsführerInnen erfolgen kann.

Die flussauf gerichtete Passierbarkeit für Motorboote erscheint zum derzeitigen Zeitpunkt selbst für kentersichere Boote und erfahrene BootsführerInnen nicht gesichert. Da an ein Überfahren in Gleitfahrt aufgrund der Wellen und Turbulenzen nicht möglich scheint, ist ein Überfahren nur in Verdrängerfahrt mit stark eingetauchtem Heck möglich. Dadurch sind bei der flussauf gerichteten Passage deutlich größere Wassertiefen erforderlich als flussab. Durch die längere Bootsgasse (Höhenunterschied >3 m) die eingeschränkte Breite (20m) bei gleichzeitig hohen Fließgeschwindigkeiten (bis 3,3 m/s) sowie geringen Wassertiefen (minimale Wassertiefe 0,6 m bei 220 m/s bzw. 1,01 m bei 420 m³/s) erhöht sich das Risiko beim Überfahren der Rampe.

Für Freizeitboote mit geringem Freibord (Ruderboote) bzw. eingeschränkter Stabilität gegen Kentern (Kanus, kleinere Floße) sind die Rampen nicht gefahrlos passierbar. Die Durchgängigkeit für Boote ist dadurch eingeschränkt und ggf. nur mit Umtragen gegeben. Ein Umtragen ist bei Flößen und schweren Ruderbooten nicht möglich.

Bei der niedrigen Rampe bei Fkm 22,3 führt die geringe Höhe bzw. Länge der Bauwerke führt zu einem relativ geringen Risiko durch Querstellen bei hohen Wellen zu Kentern.

Bei den "Fließgewässerkraftwerken" ist aufgrund der Beschaffenheit der Bootsgassen (Länge, Breite, Wassertiefe, Fließgeschwindigkeit) für diese Bootstypen eine gegenüber den Rampen erhöhte Gefahr des Kenterns bzw. des Kollidierens mit der Gerinnewardung

zu erwarten.

Die Bewertung erfolgt mit 0,5 Punkten.

Variante E2	Bewertung:	1,0
Begründung		
<p>Wie bei Variante B.</p> <p>Bei den beiden Kraftwerksstandorten müssen sich ebenso wie bei den "Fließgewässerkraftwerken" der GWK aufgrund der Abflussaufteilung zwischen Rampe und Kraftwerk die eingeschränkt manövrierfähigen Boote rechtzeitig am Ufer mit der Rampe inkl. Bootsgasse einordnen, was durch Warnschilder anzuzeigen ist. Es ist diesbezüglich eine ähnliche Situation wie bei den "Fließgewässerkraftwerken" zu erwarten. Die Bewertung erfolgt mit 1,0 Punkten.</p> <p>Die geringere Bewertung gegenüber Variante B erfolgt aufgrund der geringeren Wassertiefen auf den Rampen. Dies führt bei der flussab gerichteten und vor allem bei der flussauf gerichteten Bootspassierbarkeit zu zusätzlichen Einschränkungen.</p>		