

Anlage D

Wirkungsanalyse

Inhaltsverzeichnis

	Zusammenfassung der Ergebnisse	9
0	Methodische Vorgehensweise	25
1	Ziel 1: Gesichertes Entwicklungs- und nachhaltiges Bewirtschaftungskonzept	26
1.1	Kriterium 1.1: Realisierbarkeit in Teilschritten	26
1.1.1	Variante A	26
1.1.2	Variante B	26
1.1.3	Variante C	27
1.1.4	Variante E1.....	28
1.1.5	Variante E2.....	28
1.1.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 1.1	29
1.2	Kriterium 1.2: Kontrollierbarkeit der Sohlentwicklung	29
1.2.1	Variante A	29
1.2.2	Variante B	30
1.2.3	Variante C	30
1.2.4	Variante E1.....	31
1.2.5	Variante E2.....	31
1.2.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 1.2	31
1.3	Kriterium 1.3: Möglichkeit der Anpassung der Maßnahmen entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen	31
1.3.1	Variante A	32
1.3.2	Variante B	32
1.3.3	Variante C	33
1.3.4	Variante E1.....	34
1.3.5	Variante E2.....	36
1.3.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 1.3	36
1.4	Variantenvergleich innerhalb Ziel 1	37
2	Ziel 2: Dynamische Sohlstabilisierung	38
2.1	Kriterium 2.1: Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung	38
2.1.1	Variante A	38
2.1.2	Variante B	39
2.1.3	Variante C	39
2.1.4	Variante E1.....	40
2.1.5	Variante E2.....	40
2.1.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.1	41
2.2	Kriterium 2.2: Langfristige Stabilität der Sohle.....	41

2.2.1	Variante A	41
2.2.2	Variante B	42
2.2.3	Variante C	43
2.2.4	Variante E1.....	43
2.2.5	Variante E2.....	44
2.2.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.2	44
2.3	Kriterium 2.3: Sicherheit gegen Sohldurchschlag	44
2.3.1	Variante A	45
2.3.2	Variante B	47
2.3.3	Variante C	49
2.3.4	Variante E1.....	51
2.3.5	Variante E2.....	52
2.3.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.3	53
2.4	Kriterium 2.4: Risiko unkontrollierter Laufverlagerungen	53
2.4.1	Variante A	53
2.4.2	Variante B	54
2.4.3	Variante C	54
2.4.4	Variante E1.....	55
2.4.5	Variante E2.....	55
2.4.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.4	55
2.5	Kriterium 2.5: Risiko der Rinnenbildung	56
2.5.1	Variante A	56
2.5.2	Variante B	57
2.5.3	Variante C	57
2.5.4	Variante E1.....	58
2.5.5	Variante E2.....	58
2.5.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.5	59
2.6	Variantenvergleich innerhalb Ziel 2	59
3	Ziel 3: Ökologische Verbesserung von Fluss und Aue	60
3.1	Kriterium 3.1: Biologische Durchgängigkeit.....	60
3.1.1	Variante A	60
3.1.2	Variante B	61
3.1.3	Variante C	61
3.1.4	Variante E1.....	62
3.1.5	Variante E2.....	63
3.1.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.1	63

3.2	Kriterium 3.2: Dynamische, funktionelle Uferzonen aus gewässerökologischer Sicht	64
3.2.1	Variante A	64
3.2.2	Variante B	65
3.2.3	Variante C	66
3.2.4	Variante E1.....	66
3.2.5	Variante E2.....	67
3.2.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.2	68
3.3	Kriterium 3.3: Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter.....	68
3.3.1	Variante A	68
3.3.2	Variante B	69
3.3.3	Variante C	70
3.3.4	Variante E1.....	71
3.3.5	Variante E2.....	72
3.3.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.3	72
3.4	Kriterium 3.4: Gewässertypspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung.....	73
3.4.1	Variante A	73
3.4.2	Variante B	74
3.4.3	Variante C	74
3.4.4	Variante E1.....	75
3.4.5	Variante E2.....	76
3.4.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.4	77
3.5	Kriterium 3.5: Strukturvielfalt und Dynamik der Ufer im (semi-) terrestrischen Bereich (Uferdynamik)	77
3.5.1	Variante A	77
3.5.2	Variante B	79
3.5.3	Variante C	80
3.5.4	Variante E1.....	81
3.5.5	Variante E2.....	83
3.5.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.5	83
3.6	Kriterium 3.6: Strukturvielfalt und Dynamik der Auen (Vorlanddynamik).....	85
3.6.1	Variante A	85
3.6.2	Variante B	88
3.6.3	Variante C	90
3.6.4	Variante E1.....	93
3.6.5	Variante E2.....	94

3.6.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.6	95
3.7	Kriterium 3.7: Vernetzung Fluss-Umland (Überflutungsdynamik)	96
3.7.1	Variante A	96
3.7.2	Variante B	98
3.7.3	Variante C	100
3.7.4	Variante E1.....	103
3.7.5	Variante E2.....	104
3.7.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.7	104
3.8	Kriterium 3.8: Auentypischer Grundwasseranschluss (Grundwasserdynamik)	104
3.8.1	Variante A	105
3.8.2	Variante B	108
3.8.3	Variante C	110
3.8.4	Variante E1.....	112
3.8.5	Variante E2.....	116
3.8.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.8	117
3.9	Kriterium 3.9: Schotterbankflächen im Sinne des operationalen ökologischen Leitbildes	118
3.9.1	Variante A	118
3.9.2	Variante B	119
3.9.3	Variante C	121
3.9.4	Variante E1.....	122
3.9.5	Variante E2.....	123
3.9.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.9	123
3.10	Variantenvergleich innerhalb Ziel 3	124
3.11	Ergänzung: Bauphase Var. C – Ist der hohe Anteil an maschineller Vorausweitung ökologisch vertretbar?.....	125
3.11.1	Hintergrund.....	125
3.11.2	Stellungnahme und Einschätzung der Planungsgemeinschaft.....	125
3.11.3	Exkurs: Ohne Umlagerungsdynamik keine nachhaltige Au.....	126
4	Ziel 4: Verbesserung des Landschaftsbildes	132
4.1	Kriterium 4.1: Flächenverbrauch für naturferne / technische Elemente	132
4.1.1	Variante A	132
4.1.2	Variante B	134
4.1.3	Variante C	136
4.1.4	Variante E1.....	138
4.1.5	Variante E2.....	140

4.1.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 4.1	140
4.2	Kriterium 4.2: Landschaftsbild im Sinne des operationalen Leitbildes	141
4.2.1	Variante A	141
4.2.2	Variante B	143
4.2.3	Variante C	144
4.2.4	Variante E1.....	146
4.2.5	Variante E2.....	147
4.2.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 4.2	147
4.3	Variantenvergleich innerhalb Ziel 4	148
5	Ziel 5: Erhalten eines bestehenden Hochwasserschutzes von HQ100 für Siedlungen und Infrastruktur. Soweit dafür kein HQ100-Schutz vorhanden ist, bestehenden Schutzgrad nicht verschlechtern.	148
5.1	Kriterium 5.1: Erforderliche zusätzliche Schutzmaßnahmen für Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie Infrastruktureinrichtungen	148
5.1.1	Variante A	149
5.1.2	Variante B	149
5.1.3	Variante C	150
5.1.4	Variante E1.....	150
5.1.5	Variante E2.....	150
5.2	Variantenvergleich innerhalb Ziel 5	151
6	Ziel 6: Minimierung nachteiliger Auswirkungen auf Nutzungen	152
6.1	Kriterium 6.1: Beeinflussung wasserwirtschaftlicher Nutzungen.....	152
6.1.1	Variante A	152
6.1.2	Variante B	152
6.1.3	Variante C	153
6.1.4	Variante E1.....	153
6.1.5	Variante E2.....	154
6.1.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.1	154
6.2	Kriterium 6.2: Grundwasserhaushalt, Trinkwassergewinnung: Veränderung der Größe des Grundwasserkörpers	155
6.2.1	Variante A	155
6.2.2	Variante B	156
6.2.3	Variante C	156
6.2.4	Variante E1.....	157
6.2.5	Variante E2.....	158
6.2.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.2	158

6.3	Kriterium 6.3: Auswirkungen auf bestehende landwirtschaftliche Nutzungen.....	159
6.3.1	Variante A	159
6.3.2	Variante B	160
6.3.3	Variante C	161
6.3.4	Variante E1.....	162
6.3.5	Variante E2.....	163
6.3.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.3	163
6.4	Kriterium 6.4: Auswirkungen auf bestehende forstwirtschaftliche Nutzungen.....	164
6.4.1	Variante A	164
6.4.2	Variante B	165
6.4.3	Variante C	167
6.4.4	Variante E1.....	168
6.4.5	Variante E2.....	169
6.4.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.4	169
6.5	Kriterium 6.5: Schifffahrtsverhältnisse, Bootspassierbarkeit.....	170
6.5.1	Variante A	170
6.5.2	Variante B	170
6.5.3	Variante C	171
6.5.4	Variante E1.....	172
6.5.5	Variante E2.....	172
6.5.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.5	173
6.6	Variantenvergleich innerhalb Ziel 6	173
7	Ziel 7: Technische, rechtliche und zeitliche Realisierbarkeit	175
7.1	Kriterium 7.1: Mögliche technische Schwierigkeiten in der Umsetzung.....	175
7.1.1	Variante A	175
7.1.2	Variante B	176
7.1.3	Variante C	176
7.1.4	Variante E1.....	178
7.1.5	Variante E2.....	179
7.1.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.1	180
7.2	Kriterium 7.2: Flächenbedarf sonstiger Flächen (nicht öffentliches Wassergut), Abschätzung der Flächenverfügbarkeit	181
7.2.1	Variante A	182
7.2.2	Variante B	185
7.2.3	Variante C	188

7.2.4	Variante E1.....	191
7.2.5	Variante E2.....	191
7.2.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.2	192
7.3	Kriterium 7.3: Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit.....	193
7.3.1	Variante A	218
7.3.2	Variante B	219
7.3.3	Variante C	220
7.3.4	Variante E1.....	221
7.3.5	Variante E2.....	223
7.3.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.3	225
7.4	Kriterium 7.4: Risiko des Verfehlens des guten ökologischen Zustands gemäß WRRL.....	227
7.4.1	Variante A	227
7.4.2	Variante B	228
7.4.3	Variante C	229
7.4.4	Variante E1.....	230
7.4.5	Variante E2.....	231
7.4.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.4	232
7.5	Kriterium 7.5: Risiko einer zeitlichen Verzögerung der Umsetzung	233
7.5.1	Variante A	235
7.5.2	Variante B	236
7.5.3	Variante C	236
7.5.4	Variante E1.....	237
7.5.5	Variante E2.....	238
7.5.6	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.5	238
7.6	Variantenvergleich innerhalb Ziel 7	239
8	Ziel 8: optionales Ziel: Erzeugung regenerativer Energie und Klimaschutz	240
8.1	Kriterium 8.1: Versorgungssicherheit	240
8.1.1	Variante E1.....	241
8.1.2	Variante E2.....	244
8.1.3	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 8.1	246
8.2	Kriterium 8.2: Versorgungsqualität	247
8.2.1	Variante E1.....	247
8.2.2	Variante E2.....	248
8.2.3	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 8.2	248
8.3	Kriterium 8.3: Klimaschutz (CO ₂ -Vermeidungspotential)	249

8.3.1	Variante E1.....	251
8.3.2	Variante E2.....	252
8.3.3	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 8.3	254
8.4	Variantenvergleich innerhalb Ziel 8	254
9	Ziel 9: optionales Ziel: Wertschöpfung aus Energieerzeugung / Naherholung- Tourismus	255
9.1	Kriterium 9.1: Wertschöpfung aus Energieerzeugung	255
9.1.1	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 9.1	255
9.2	Kriterium 9.2: Wertschöpfung aus Naherholung / Tourismus	256
9.2.1	Variantenvergleich innerhalb Kriterium 9.2	260
9.3	Variantenvergleich innerhalb Ziel 9	260
10	Literatur	261

Zusammenfassung der Ergebnisse

Im Sinne einer Zusammenfassung werden nachfolgend die Variantenvergleiche innerhalb der Kriterien sowie innerhalb der jeweiligen Ziele zusammenfassend dargestellt (ident mit Zusammenfassender Bericht, Kapitel 7.2).

Ziel 1: Gesichertes Entwicklungs- und nachhaltiges Bewirtschaftungskonzept

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

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

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

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

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

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

Variantenvergleich innerhalb Ziel 1

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

hinter den anderen Varianten zurück.

Ziel 2: Dynamische Sohlstabilisierung

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

Die Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung ist bei den Varianten B, E1 und E2 mit geringen Unsicherheiten verbunden. Bei den Varianten A und C ist die Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung eingeschränkt möglich, da durch die großen Flussbreiten mögliche Rinnenbildungen nicht prognostizierbar sind. Eine weitere Einschränkung besteht bei Variante C durch das komplexe Nebenarmsystem sowie der Erreichbarkeit bzw. Nachhaltigkeit der erforderlichen Flussbreite (Hauptfluss und Nebengewässer).

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

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

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

Zwischenzustände:

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

Endzustand:

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

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

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

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

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

Variantenvergleich innerhalb Ziel 2

Zwischenzustände:

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

Endzustand:

Die Varianten B, E1 und E2 erreichen eine dynamische Sohlstabilität mit hoher Wahrscheinlichkeit. Insbesondere auf Grund der erforderlichen größeren Flussbreite besteht bei Variante A ein etwas größeres Risiko der Zielerreichung. Die erforderlichen großen Fluss- und Nebenarmbreiten der Variante C in Verbindung mit der Komplexität der Variante bedingt ein auch gegenüber Variante A erhöhtes Risiko der Zielerreichung.

Hier sei zudem angemerkt, dass der dynamischen Sohlstabilisierung eine besondere Bedeutung zukommt, da sich die Beurteilung vieler Kriterien ändern würde, wenn die geplante Sohllage in Verbindung mit der damit verbundenen Gewässermorphologie tatsächlich nicht erreicht und gehalten werden kann.

Ziel 3: Ökologische Verbesserung von Fluss und Aue gemäß Leitbild

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

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

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

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

Die Varianten A und C weisen im Hinblick auf die Schaffung dynamischer funktioneller Uferzonen die höchste Zielerfüllung auf. Die Varianten B und E2 bieten vor allem aufgrund der geringeren Flächigkeit deutlich weniger Flachuferzonen. Variante E1 fällt aufgrund des zusätzlichen Aufstaus gegenüber diesen ab.

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

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

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

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

Die Varianten A und C weisen den geringsten Verlust an bestehenden Altwässern auf. Die Varianten B und E2 bewirken durch die Schaffung der neuen, großen Neben-

arme einen deutlichen Verlust an bestehenden Altwässern. Variante E1 fällt aufgrund der Umwandlung von Fließgewässerflächen in staubeeinflusste Flächen etwas in der Bewertung ab.

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

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

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

Das Ziel, nachhaltig hohe Morphodynamik sowohl im tiefen als auch im höher gelegenen Flussvorland zu schaffen, erfüllt Variante C am besten. Durch die maschinelle Voraufweitung auf 140 m und die generelle Anhebung der Sohle um ca. 1 m werden mit Bauende große, tiefliegende Vorländer geschaffen und gleichzeitig die Dynamik im Auenvorland gegenüber dem Ist-Zustand erhöht. Die Varianten A, B und E2 erfüllen die Anforderungen in etwas geringerem Maße, wobei ihre Stärken in unterschiedlichen Bereichen liegen. Variante A punktet durch die großen, neu geschaffenen tief liegenden Vorländer (Auflächen im Flussschlauch), Varianten B und E2 durch die verbesserte Dynamik in den höheren Vorländern. Variante E1 fällt durch den Einfluss der Kraftwerke in den Oberwasserbereichen gegenüber den Varianten B und E2 etwas ab.

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

Variante C erfüllt die Zielvorgaben nach verbesserter Vernetzung von Fluss und Aue am besten. Durch die maschinelle Voraufweitung auf 140 m und die generelle Anhebung der Sohle um ca. 1 m werden einerseits im Flussschlauch große, rasch verfügbare Flächen mit „weicher“ Au geschaffen, andererseits die Überflutungshäufigkeit der Auestandorte im Flussumland erhöht. Die Varianten A, B und E2 erfüllen die Anforder-

rungen in etwas geringerem Maße, wobei ihre Stärken in unterschiedlichen Bereichen liegen. Variante A schafft große häufig überflutete Flächen mit „weicher“ Au im Flussschlauch, die Varianten B und E2 verbessern die Überflutungshäufigkeit in den flussbegleitenden Auen. Variante E1 fällt durch den Einfluss der Kraftwerke in den Oberwasserbereichen gegenüber den Varianten B und E2 etwas ab.

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

Keine der Varianten ist in der Lage, die gesteckten Ziele nach großräumiger Verbesserung der auentypischen Grundwassersituation zu erreichen. Alle Varianten heben zwar den Grundwasserspiegel deutlich an und bewirken so lokale Verbesserungen, v.a. im oberen Tittmoninger Becken, die hohen Feinsedimentauflagen von 2 m im oberen und > 5 m im unteren Tittmoninger Becken verhindern aber bei allen Varianten großräumige Verbesserungen.

Im Vergleich der Varianten erfüllt Variante C die ökologischen Zielvorgaben noch am besten. Durch die generelle maschinelle Anhebung der Flusssohle wird einerseits der Grundwasserspiegel durchgehend gleichmäßig erhöht, andererseits entstehen bei Grundwasserdynamik und Gefälle des Grundwasserstromes über weite Strecken Verhältnisse, die der naturnahen Situation am nächsten kommen. Die Varianten A, B, E1 und E2 heben durch ihre Rampen den Grundwasserspiegel zwar abschnittsweise deutlicher an, schaffen damit aber auch verstärkt die Gefahr auenuntypischer dauerfeuchter bzw. stauwasser Verhältnisse, was langfristig zu Standortsveränderungen (Entwicklung von Bruchwäldern) führen kann. Diese Gefahr ist bei Variante E1 besonders ausgeprägt, da hier der Wasserstand durch die Fließgewässerkraftwerke bereichsweise noch stärker angehoben wird.

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

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

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

sie jedoch geringfügig schlechter zu bewerten.

Variantenvergleich innerhalb Ziel 3

Zwischenzustände:

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

Endzustand:

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

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

Ziel 4: Verbesserung des Landschaftsbildes

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

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

Elemente bedingt durch die Kraftwerkstandorte, am höchsten ausfällt.

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

Variante C erfüllt die Zielvorgaben am besten. Die geplanten großen Sohlbreiten und der Verzicht auf Rampen eröffnen über weite Strecken gute Möglichkeiten für eine leitbildkonforme Landschaftsentwicklung. Durch den hohen Anteil an maschineller Voraufweitung treten landschaftliche Verbesserungen rascher ein als bei den übrigen Varianten.

Geringfügig schlechter ist Variante A zu bewerten. Auch hier besteht durch die großen Sohlbreiten über weite Strecken gutes Entwicklungspotenzial, das allerdings durch 4 Sohlrampen lokal eingeschränkt ist. Außerdem laufen die landschaftlichen Verbesserungen bedingt durch den höheren Anteil an eigendynamischen Prozessen zu Maßnahmenbeginn voraussichtlich langsamer an.

In der Reihung dahinter liegen die Varianten B und E2, deren Potenzial für eine leitbildkonforme Landschaftsentwicklung durch die geringeren Sohlbreiten und die insgesamt 5 Rampen reduziert wird, sowie die Variante E1, die zusätzlich 3 nicht leitbildkonforme Fließgewässerabschnitte oberstrom der Kraftwerksstandorte mit sich bringt.

Variantenvergleich innerhalb Ziel 4

Zwischenzustände:

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

Endzustand:

Variante C trägt am meisten zur Verbesserung des Landschaftsbildes bei. Einerseits ist hier der Flächenverbrauch für naturferne / technische Elemente am geringsten, andererseits eröffnen die großen Sohlbreiten ein hohes Potenzial für leitbildkonforme Landschaftsentwicklung, das vergleichsweise zeitnah aktiviert wird.

Landschaftlich ähnlich, aber durch den höheren Verbrauch an naturfernen /technischen Elementen geringfügig schlechter zu bewerten ist Variante A. Wiederum geringfügig schlechter schneiden die Varianten B und E2 ab. Ihr landschaftliches Entwicklungspotenzial ist bedingt durch die geringeren Aufweitungsbreiten geringer. Die Variante E1 erfährt durch drei nicht leitbildkonforme Fließgewässerabschnitte oberstrom der Kraftwerksstandorte und durch die größeren Bauwerkshöhen eine Abwertung gegenüber B und E2.

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

Variantenvergleich innerhalb Ziel 5

Die Varianten unterscheiden sich in diesem Kriterium nicht.

Ziel 6: Minimierung nachteiliger Auswirkungen auf Nutzungen

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

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

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

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

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

Variante A erfüllt die Zielvorgaben am besten. Begründung: Nur rund 8 % (112 ha) der landwirtschaftlichen Flächen werden indirekt durch Grundwasserspiegeländerungen oder häufigere Überflutung nachteilig beeinflusst, der direkte Flächenverlust beträgt nur rund 3 ha. Geringfügig schlechter schneidet Variante C ab. Hier werden 11 ha direkt verbraucht, rund 12 % (162 ha) der landwirtschaftlichen Flächen werden durch die veränderte Grund- und Hochwassersituation nachteilig beeinflusst.

Die Varianten B, E1 und E2 schneiden deutlich schlechter ab. Durch die abschnittsweise starke Sohlanhebung mittels Rampen steigt auch die Überflutungshäu-

figkeit im Flussumland. Dadurch werden voraussichtlich rund 21 % (278 ha) der landwirtschaftlichen Flächen im Untersuchungsgebiet indirekt negativ beeinflusst. 6 ha werden direkt verbraucht.

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

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

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

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

Variantenvergleich innerhalb Ziel 6

Eine Reihung der Varianten innerhalb dieses Ziels kann in der Wirkungsanalyse auf Grund der Unterschiedlichkeit der Kriterien nicht abgeleitet werden.

Bei den Varianten A und C ist das Risiko des Verlegens vorhandener Ein- und Ausleitungen durch wandernde Kiesbänke höher als bei den anderen Varianten.

Alle Varianten weisen einen gegenüber dem Istzustand höheren Grundwasserkörper auf. Bei Variante E1 ist der Grundwasserspiegelanstieg am größten.

Die Auswirkungen auf landwirtschaftlich genutzte Flächen sind bei Variante A am geringsten, gefolgt von Variante C. Die größten Auswirkungen sind bei den Varianten B, E1 und E2 zu erwarten.

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

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

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

Ziel 7: Technische, rechtliche und zeitliche Realisierbarkeit

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

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

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

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

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

Im Rahmen der Beurteilung des Risikos einer negativen Natura2000-Verträglichkeit sind die Varianten A, B und C mit dem Projektziel der Sanierung und Renaturierung von den Varianten E1 und E2 mit dem zusätzlichen Projektziel der energetischen Nutzung zu unterscheiden.

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

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

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

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

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

Zwischenzustände:

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

Endzustand:

Für den Endzustand wird die Zielerreichung für die Varianten A, B und C als weitgehend gesichert angesehen (geringes bzw. sehr geringes Risiko). Bei Variante E2 ist

das Risiko durch 2 Kraftwerke wesentlich erhöht, eine Zielerreichung aber nicht ausgeschlossen. Die Variante E1 weist durch die 3 vergleichsweise großen Kraftwerke ein hohes Risiko der Zielverfehlung auf.

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

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

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

Variantenvergleich innerhalb Ziel 7

Als Ergebnis eines Abwägungsprozesses der vorliegenden Kriterien im Ziel 7 erfüllt die Variante A dieses Ziel am besten. Insbesondere auf Grund des gegenüber den anderen Varianten vergleichsweise geringen Flächenbedarfs erscheint die Flächenverfügbarkeit am ehesten gegeben zu sein. Ebenso ist das Risiko einer zeitlichen Verzögerung als gering einzustufen. Allerdings wird der gute ökologische Zustand gemäß EG-WRRL nicht bereits kurzfristig nach der Maßnahmenumsetzung erreicht werden können, langfristig ist die Zielerreichung aber weitgehend gesichert. Ebenso besteht ein gewisses „technisches“ Risiko, dass die Gewässeraufweitung nicht in dem erforderlichen Ausmaß erreicht wird.

Zweitbeste Variante: Die Variante B wird hinsichtlich der technischen Realisierbarkeit als vergleichsweise wenig problematisch eingestuft, dies gilt auch für die zeitliche Realisierbarkeit. Gegenüber Variante A ist der Flächenbedarf etwas größer, so dass bei der Flächenverfügbarkeit gegenüber Variante A ein geringfügig höheres Risiko gesehen wird. Analog zur Variante A wird die Zielerreichung der EG-WRRL voraussichtlich nicht kurzfristig nach der Umsetzung der Maßnahmen erreicht, langfristig ist diese aber weitgehend gesichert.

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

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

Ziel 8: optionales Ziel: Erzeugung regenerativer Energie und Klimaschutz

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 8.1 (**Versorgungssicherheit**)

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

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

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

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 8.2 (**Versorgungsqualität**)

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

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

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

Das CO₂-Vermeidungspotential bei Variante E1 ist mit ca. 64.000 t CO₂ beinahe 4-

mal so groß wie bei Variante E2. Dabei ist allerdings zu berücksichtigen, dass bei Variante E1 drei Kraftwerksstandorte vorgesehen sind, bei Variante E2 zwei Standorte.

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

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

Variantenvergleich innerhalb Ziel 8

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

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

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

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 9.1 (**Wertschöpfung aus Energieerzeugung**)

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

Variantenvergleich innerhalb Kriterium 9.2 (**Wertschöpfung aus Naherholung / Tourismus**)

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

Variantenvergleich innerhalb Ziel 9

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

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

0 Methodische Vorgehensweise

Alle Kriterien der Variantenuntersuchung (auch jene der Nutzwertanalyse) werden einer Wirkungsanalyse unterzogen.

Die Beschreibung umfasst für alle Varianten und Kriterien folgende Teilaspekte:

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

1 Ziel 1: Gesichertes Entwicklungs- und nachhaltiges Bewirtschaftungskonzept

1.1 Kriterium 1.1: Realisierbarkeit in Teilschritten

Erläuterung zum Kriterium:

Betrachtet wird, inwiefern eine Umsetzung in kleinen Teilschritten möglich ist.

Zielzustand:

Modulartige Umsetzung in möglichst kleinen Teilschritten ist möglich.

1.1.1 Variante A

Krit.	1.1	Realisierbarkeit in Teilschritten
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
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.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Eine modularte Umsetzung in kurzen Teilabschnitten in Abhängigkeit von der Sohlentwicklung ist möglich.		
Resümee:		
Eine modularte Umsetzung in kurzen Teilabschnitten in Abhängigkeit von der Sohlentwicklung ist möglich.		

1.1.2 Variante B

Krit.	1.1	Realisierbarkeit in Teilschritten
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		

Endzustand:

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.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Eine modulare Umsetzung in kurzen Teilabschnitten in Abhängigkeit von der Sohlentwicklung ist möglich.

Negative Wirkungen (Aspekte):

Resümee:

Eine modulare Umsetzung in kurzen Teilabschnitten in Abhängigkeit von der Sohlentwicklung ist möglich.

1.1.3 Variante C

Krit.	1.1	Realisierbarkeit in Teilschritten
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
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. Durch die maschinelle Aufweitung in Verbindung mit der aktiven Sohlanhebung sind eventuell erforderliche temporäre Übergangsbauwerke erforderlich.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
<ul style="list-style-type: none"> + Eine modulare Umsetzung in kurzen Teilabschnitten in Abhängigkeit von der Sohlentwicklung ist möglich. 		
Resümee:		
Eine modulare Umsetzung in kurzen Teilabschnitten in Abhängigkeit von der Sohlentwicklung ist möglich.		

1.1.4 Variante E1

Krit.	1.1	Realisierbarkeit in Teilschritten	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			
Wie Variante B			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Eine modulare Umsetzung in kurzen Teilabschnitten in Abhängigkeit von der Sohlentwicklung ist möglich.			
Resümee:			
Eine modulare Umsetzung in kurzen Teilabschnitten in Abhängigkeit von der Sohlentwicklung ist möglich.			

1.1.5 Variante E2

Krit.	1.1	Realisierbarkeit in Teilschritten	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			
Wie Variante B			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Eine modulare Umsetzung in kurzen Teilabschnitten in Abhängigkeit von der Sohlentwicklung ist möglich.			
Resümee:			
Eine modulare Umsetzung in kurzen Teilabschnitten in Abhängigkeit von der Sohlentwicklung ist möglich.			

1.1.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 1.1

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

1.2 Kriterium 1.2: Kontrollierbarkeit der Sohlentwicklung

Erläuterung zum Kriterium:

Betrachtet wird 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.

Zielzustand:

Umsetzung in möglichst kurzen Teilabschnitten mit kurzen Anpassungszeiträumen.

1.2.1 Variante A

Krit.	1.2	Kontrollierbarkeit der Sohlentwicklung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Wie bei Kriterium 1.1 erläutert kann die Variante A in kurzen Teilabschnitten umgesetzt werden. Die eigendynamische Aufweitung auf etwa die doppelte Sohlbreite gegenüber dem Istzustand sowie die deutliche Sohlhebung bedingen relativ lange Anpassungszeiträume.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Kurze Teilabschnitte		– Große Aufweitungsbreite und damit relativ lange Anpassungszeiträume erforderlich
Resümee:		
Durch die langen Anpassungszeiträume auf Grund der relativ großen Aufweitungsbreite ist trotz der kurzen Teilabschnitte eine Korrektur etwaiger Fehlentwicklungen nur bedingt möglich.		

1.2.2 Variante B

Krit.	1.2	Kontrollierbarkeit der Sohlentwicklung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Wie bei Kriterium 1.1 erläutert können die umzusetzenden Teilabschnitte als kurz eingestuft werden. Durch die vergleichsweise geringe eigendynamische Aufweitung auf 130 bis 140 m sowie die gegenüber Variante A reduzierte Sohl-anhebung ergeben sich reduzierte Anpassungszeiträume gegenüber den Variante A.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
– vergleichsweise kurze Anpassungszeiträume		
Resümee:		
Die Kontrollierbarkeit der Sohlentwicklung ist durch vergleichsweise geringe Anpassungszeiträume gegeben, so dass auf Fehlentwicklungen mit nachfolgenden Umsetzungsschritten reagiert werden kann.		

1.2.3 Variante C

Krit.	1.2	Kontrollierbarkeit der Sohlentwicklung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Wie bei Kriterium 1.1 erläutert können die umzusetzenden Teilabschnitte als kurz eingestuft werden. Wie bei Variante A bedingt die eigendynamische Aufweitung auf etwa die doppelte Sohlbreite gegenüber dem Istzustand eigentlich größere 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.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ vergleichsweise kurze Anpassungszeiträume		

Resümee: Die Kontrollierbarkeit der Sohlentwicklung ist durch vergleichsweise geringe Anpassungszeiträume gegeben, so dass auf Fehlentwicklungen mit nachfolgenden Umsetzungsschritten reagiert werden kann.

1.2.4 Variante E1

Wie Variante B

1.2.5 Variante E2

Wie Variante B

1.2.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 1.2

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

1.3 Kriterium 1.3: Möglichkeit der Anpassung der Maßnahmen entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen

Erläuterung zum Kriterium:

Betrachtet wird, welche Anpassungsmöglichkeiten bei den einzelnen Varianten im Falle von gegenüber der Prognose veränderten Sohlagen bestehen.

Zielzustand:

Möglichst große Anpassungsfähigkeit.

1.3.1 Variante A

Krit.	1.3	Möglichkeit der Anpassung der Maßnahmen entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			
<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>			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
<ul style="list-style-type: none"> + Sohlbreite kann reduziert werden + Anpassung der Höhe der Querbauwerke möglich 		<ul style="list-style-type: none"> – kein Spielraum für weitere Aufweitung vorhanden – Anpassung der Höhe der Querbauwerke ist sehr aufwendig 	
Resümee:			
Es besteht eine eingeschränkte Möglichkeit der Anpassung entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen.			

1.3.2 Variante B

Krit.	1.3	Möglichkeit der Anpassung der Maßnahmen entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			

Endzustand:

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.

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.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Sohlbreite kann in beide Richtungen angepasst werden.
- + Anpassung der Höhe der Querbauwerke ist möglich.

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Anpassung der Höhe der Querbauwerke ist sehr aufwendig.

Resümee:

Eine Anpassung der Maßnahmen entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen ist möglich.

1.3.3 Variante C

Krit.	1.3	Möglichkeit der Anpassung der Maßnahmen entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
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.		

Eine weitere Querschnittsaufweitung würde voraussichtlich analog zu Variante A nicht angenommen werden (analog zu Variante A), dies gilt ebenso für die Nebenarme.

Im Falle eines Geschiebeüberschusses kann die Sohlbreite analog zu den Varianten A und B durch eine Verlängerung der vorhandenen Lauffixierungen, eventuell auch durch zusätzliche Bühnen eingeschränkt werden.

Durch eine Anpassung der Ausleitungsstellen in die Nebenarme kann der Abflussanteil in den Nebenarmen reduziert werden.

Für den Bereich oberstrom von Fkm 40 gelten dieselben Aussagen wie für Variante A.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Sohlbreite kann reduziert werden.
- + Abfluss in den Nebengewässerarmen kann ohne große Eingriffe reduziert werden.
- + Anpassung der Höhe der Querbauwerke ist möglich.

Negative Wirkungen (Aspekte):

- kein Spielraum für weitere Aufweitung vorhanden
- Anpassung der Höhe der Querbauwerke ist sehr aufwendig.

Resümee:

Es besteht eine eingeschränkte Möglichkeit der Anpassung entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen.

1.3.4 Variante E1

Krit.	1.3	Möglichkeit der Anpassung der Maßnahmen entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen
Zwischenzustände:		
nicht relevant		
Endzustand:		
<p>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</p>		

wäre hier zu prüfen, ob die damit verbundene höhere Sohlage im geplanten Gleichgewichtszustand hinsichtlich der Geschiebeproblematik am Kraftwerkseinlauf verträglich ist.

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.

Zudem kann durch die Steuerungsmöglichkeit bei den Fließgewässerkraftwerken die eigen-dynamische Seitenerosion in positiver Art und Weise beeinflusst werden.

Grundsätzlich bieten die Steuerungsmöglichkeiten am Fließgewässerkraftwerk zumindest technisch sehr einfach 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.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Sohlbreite kann in beiden Richtungen angepasst werden.
- + Relativ einfache Anpassung der Wasserspiegel im Einflussbereich der Fließgewässerkraftwerke durch vorhandene Steuerungsmöglichkeiten möglich (bei geschiefeführenden Abflüssen).

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Einbußen in der Energieerzeugung bei höherem Ausgleichsgefälle

Resümee:

Insbesondere durch die vorhandenen Steuerungseinrichtungen bei den Fließgewässerkraftwerken besteht eine sehr gute Möglichkeit der Anpassung der Maßnahmen entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen.

1.3.5 Variante E2

Krit.	1.3	Möglichkeit der Anpassung der Maßnahmen entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			
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.			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
<ul style="list-style-type: none"> + Sohlbreite kann reduziert werden + Abfluss in den Nebengewässerarmen kann ohne große Eingriffe reduziert werden. + Anpassung der Höhe der Querbauwerke ist möglich. 		<ul style="list-style-type: none"> – Einbußen in der Energieerzeugung bei Absenkung der Rampenhöhe – Einbußen in der Energieerzeugung bei höherem Ausgleichsgefälle – Anpassung der Höhe der Querbauwerke ist sehr aufwendig. 	
Resümee:			
Die Möglichkeit der Anpassung der Maßnahmen entsprechend den tatsächlichen Sohlentwicklungen ist analog zu Variante B gegeben. Allerdings muss bei einer Reduzierung der Rampenhöhen eine Minderung der Leistungsfähigkeit der Wasserkraftanlage in Kauf genommen werden. Allfällige Auswirkungen auf die Energieerzeugung werden hier nicht berücksichtigt.			

1.3.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 1.3

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

1.4 Variantenvergleich innerhalb Ziel 1

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

2 Ziel 2: Dynamische Sohlstabilisierung

Der dynamischen Sohlstabilisierung kommt eine besondere Bedeutung zu, da sich die Beurteilung vieler Kriterien ändern würde, wenn die geplante Sohllage in Verbindung mit der damit verbundenen Gewässermorphologie tatsächlich nicht erreicht und gehalten werden kann.

2.1 Kriterium 2.1: Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung

Erläuterung zum Kriterium:

Betrachtet wird, ob Methoden zur Vorhersage der Auswirkungen der Varianten hinsichtlich der Sohlstabilität existieren. Dabei wird auch bewertet, wie gut diese Methoden in Bezug auf die geplanten Maßnahmen abgesichert sind und wie groß die Unsicherheiten in den Aussagen sind.

Zielzustand:

Es existieren Methoden zur Prognose mit sehr geringen Unsicherheiten bezogen auf die vorgesehenen Maßnahmen.

2.1.1 Variante A

Krit.	2.1	Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
<p>Die Lage der Sohle ist mit geringen Unsicherheiten, die sich aus den getroffenen Rand- und Anfangsbedingungen ergeben, vorhersagbar. Das eingesetzte Prognosewerkzeug (1d-Geschiebetransportmodell 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, die kürzer als 600 m sind, 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>		

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.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Grundsätzlich Vorhersage mit geringen Unsicherheiten möglich

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Nicht vorhandene Prognosemöglichkeit der Rinnenbildung

Resümee:

Die Prognose der Sohlentwicklung ist mit geringen Unsicherheiten möglich; eine Einschränkung besteht bei der Prognose möglicher Rinnen, die bei der Flussbreite der Variante A auftreten können.

2.1.2 Variante B

Krit.	2.1	Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung
Zwischenzustände:		
nicht relevant		
Endzustand:		
Es gelten die Aussagen 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.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Vorhersage mit geringen Unsicherheiten möglich		
Resümee:		
Die Prognose der Sohlentwicklung ist mit geringen Unsicherheiten möglich.		

2.1.3 Variante C

Krit.	2.1	Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung
Zwischenzustände:		
nicht relevant		
Endzustand:		

Das System der Variante C mit den Nebenarmbereichen ist deutlich komplexer als bei den Varianten A und B. Die Unsicherheiten in der Vorhersage sind demzufolge größer. Zudem besteht bei Variante C analog zu Variante A aufgrund der großen Aufweitungsbreiten die grundsätzliche Gefahr der Rinnenbildung. Diese kann nicht vorhergesagt werden. Darüber hinaus bestehen Unsicherheiten hinsichtlich der dauerhaften Annahme der großen geplanten Endbreite (Hauptfluss und Nebenarme).

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Vorhersage grundsätzlich möglich

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Sehr komplexes System
- Rinnenbildung nicht prognostizierbar
- Dauerhafte Annahme der geplanten Endbreite unsicher

Resümee:

Eine Vorhersage ist möglich, gewisse Unsicherheiten sind vorhanden.

2.1.4 Variante E1

Krit.	2.1	Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung
Zwischenzustände:		
nicht relevant		
Endzustand:		
wie bei Variante B		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
Resümee:		
Wie Variante B		

2.1.5 Variante E2

Krit.	2.1	Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		

Wie Variante B	
Positive Wirkungen (Aspekte):	Negative Wirkungen (Aspekte):
Resümee: Wie Variante B	

2.1.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.1

Die Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung ist bei den Varianten B, E1 und E2 mit geringen Unsicherheiten verbunden. Bei den Varianten A und C ist die Vorhersagbarkeit der Sohlentwicklung eingeschränkt möglich, da durch die großen Flussbreiten mögliche Rinnenbildungen nicht prognostizierbar sind. Eine weitere Einschränkung besteht bei Variante C durch das komplexe Nebenarmsystem sowie der Erreichbarkeit bzw. Nachhaltigkeit der erforderlichen Flussbreite (Hauptfluss und Nebengewässer).

2.2 Kriterium 2.2: Langfristige Stabilität der Sohle

Erläuterung zum Kriterium:

Betrachtet wird, inwieweit auf Basis von numerischen Berechnungen die langfristige Stabilität der Sohle erreicht wird. 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

Zielzustand:

Eine langfristige Sohlstabilität ist mit Sicherheit erreichbar. Die Gewässersohle nähert sich in der Langzeitsimulation einer stabilen Endlage an.

2.2.1 Variante A

Krit.	2.2	Langfristige Stabilität der Sohle
Zwischenzustände:		

Nicht relevant	
Endzustand: Eine Langzeitsimulation mit einem eindimensionalen Geschiebetransportmodell zeigt, dass eine langfristige Sohlstabilität mit Sicherheit erreichbar werden kann. Voraussetzung dafür ist eine starke Aufweitung der Flusssohle entsprechend der Planung auf bis zu 200 m. Hier besteht eine gewisse Unsicherheit bzw. ein Risiko, ob diese Flussbreite erreicht wird bzw. im Falle einer maschinellen Herstellung dauerhaft gehalten werden kann.	
Positive Wirkungen (Aspekte): + Nachweis der Erreichbarkeit der langfristigen Sohlstabilität durch Geschiebetransportmodell erfolgt	Negative Wirkungen (Aspekte): – Risiko bei Nicht-Erreichen der erforderlichen Flussbreite vorhanden
Resümee: Der Nachweis der langfristigen Sohlstabilität durch ein Geschiebetransportmodell wurde erbracht. Es bestehen gewisse Risiken, ob die Flussbreite im Endzustand angenommen wird.	

2.2.2 Variante B

Krit.	2.2	Langfristige Stabilität der Sohle
Zwischenzustände: Nicht relevant		
Endzustand: Es gelten die Aussagen analog zu Variante A. Allerdings ist mit einer angestrebten Flussbreite von 140 m ein gegenüber Variante A deutlich geringeres Risiko verbunden, dass diese nicht erreicht wird.		
Positive Wirkungen (Aspekte): – Erreichbarkeit der langfristigen Sohlstabilität durch Geschiebetransportmodell nachgewiesen	Negative Wirkungen (Aspekte):	
Resümee: Der Nachweis der langfristigen Sohlstabilität wurde durch ein Geschiebetransportmodell erbracht.		

2.2.3 Variante C

Krit.	2.2	Langfristige Stabilität der Sohle
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
<p>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.</p> <p>Analog zu Variante A besteht ein gewisses Risiko, dass die geplante Flussbreite sowie die Breite der Nebenarme nicht erreicht werden.</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
<ul style="list-style-type: none"> + Ableitung der Erreichbarkeit der langfristigen Sohlstabilität durch Analogieschlüsse erfolgt. 		<ul style="list-style-type: none"> – keine Langzeitsimulation vorhanden – Risiko bei Nicht-Erreichen der erforderlichen Flussbreite vorhanden
Resümee:		
Langfristige Sohlstabilität wird mit hoher Wahrscheinlichkeit erreicht. Es bestehen gewisse Risiken, dass die geplante Flussbreite im Endzustand erreicht wird.		

2.2.4 Variante E1

Krit.	2.2	Langfristige Stabilität der Sohle
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Wie Variante B		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
Resümee:		
Wie Variante B		

2.2.5 Variante E2

Krit.	2.2	Langfristige Stabilität der Sohle	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			
Wie Variante B			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
Resümee:			
wie bei Variante B			

2.2.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.2

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

2.3 Kriterium 2.3: Sicherheit gegen Sohldurchschlag

Erläuterung zum Kriterium:

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 Gewässerbreite abhängig. Maßgebend für die Bewertung ist also der durch die geplanten Maßnahmen erzeugte Kiespuffer über dem feinen Untergrund.

Zielzustand:

Kein Einschneiden in den feinen Untergrund; ein Sohldurchschlag kann ausgeschlossen werden.

2.3.1 Variante A

Krit.	2.3	Sicherheit gegen Sohldurchschlag	
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Fkm 44 bis 35,3:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit der Errichtung der beiden größeren Sohlrampen bei Fkm 40,0 und Fkm 35,3 wird die Sohlbeanspruchung gegenüber dem Istzustand deutlich reduziert. ▪ im Zusammenhang mit der Grobkornzugabe zwischen Fkm 44 und 40 erfolgt gegenüber dem Istzustand eine erhebliche Verbesserung der Sohlstabilität. <p>Fkm 35,3 bis 22:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterstrom von Fkm 35,3 ist bis auf den Bereich zwischen Fkm 31 und 28 ein durchschnittlich ca. 2 m mächtiges Kiespaket über dem Seeton vorhanden. Temporäre Eintiefungen als Reaktion auf den Geschieberückhalt oberstrom sind tolerierbar. ▪ Mit der Errichtung der weiteren Sohlabstufungen bei Fkm 28,0 und Fkm 22,6 werden Sohlfixpunkte geschaffen. Zusätzlich bewirken die Bauwerke eine Reduktion der Sohl Schubspannungen flussauf und damit eine Sohlstabilisierung nach oberstrom. 			
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Erhöhung der Sicherheit gegen Sohldurchschlag gegenüber dem Istzustand durch Rampenbauwerke und lokale Maßnahmen + Mit Beginn der Seitenerosion erfolgt eine weitere Reduzierung der Sohlbeanspruchung. 		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Temporäre Eintiefungen sind zu erwarten. – Lokal kann es zu einem Einschneiden in den feinen Untergrund kommen. – Monitoring erforderlich 	
<p>Endzustand:</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. Auf Grund der geringen Längen ist aber keine rückschreitende Erosion zu erwarten.</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 Zusatzmaß-</p>			

nahmen werden in der Variantenbeschreibung sowie der Kostenschätzung berücksichtigt.

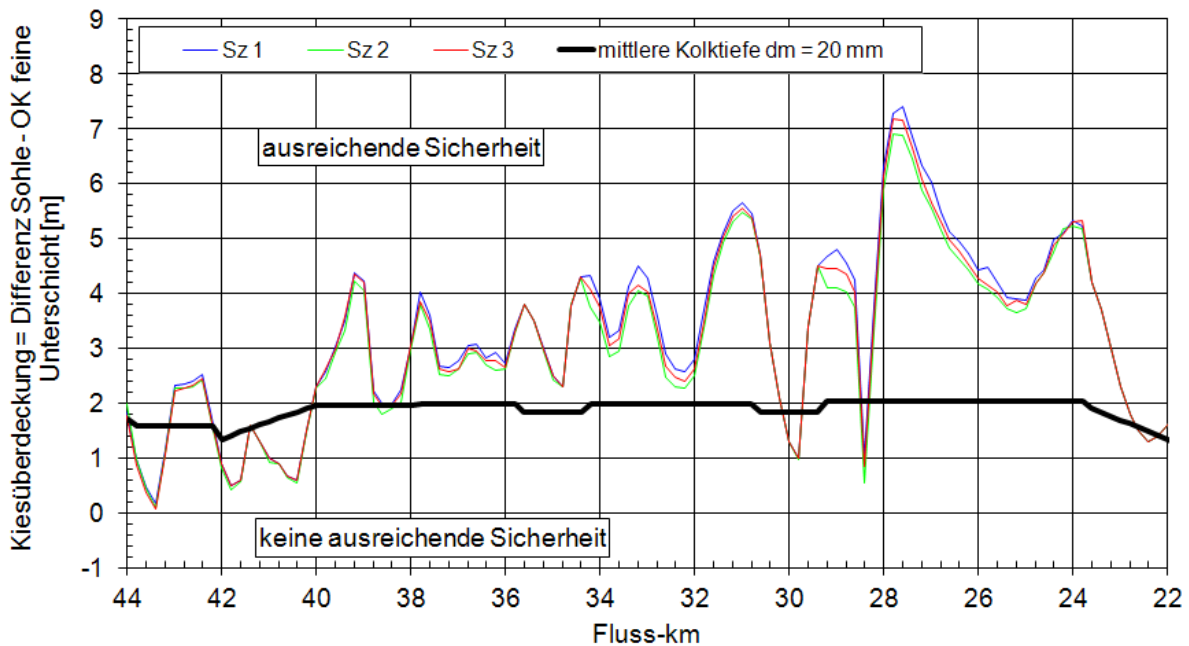


Abb. 1: Kiesüberdeckung bei Variante A (entnommen aus WRS, Fachbericht 4, überarbeitet)

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Die Sicherheit gegen Sohldurchschlag über größere Längen ist gegeben.

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Lokal kann es zu einem Einschneiden in den feinen Untergrund kommen.

Resümee:

Zwischenzustände:

Insgesamt ist mit dem Zwischenzustand eine deutliche Verbesserung der Sohlstabilität gegenüber dem Istzustand verbunden. Insbesondere der kritische Bereich oberstrom von Fkm 40 wird nachhaltig geschützt. Speziell unterstrom der jeweils umgesetzten Maßnahmen ist ein intensives Monitoring erforderlich, um eventuelle kritische Zwischenzustände rechtzeitig erkennen zu können. Ein dynamisches Sohlgleichgewicht wird sich erst nach erfolgter Aufweitung der Salzach in Verbindung mit einer Anhebung der Flusssohle einstellen.

Endzustand:

Die Sicherheit gegen Sohldurchschlag ist gegeben. Lokal kann die Flusssohle in den feinen Untergrund einschneiden. Auf Grund der geringen Längen (jeweils < 800 m) ist aber keine rückschreitende Erosion zu erwarten.

2.3.2 Variante B

Krit.	2.3	Sicherheit gegen Sohldurchschlag	
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Fkm 44 bis 33,8:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Mit der Errichtung der beiden größeren Sohlrampen bei Fkm 39,8 und Fkm 34,0 wird die Sohlbeanspruchung gegenüber dem Istzustand deutlich reduziert. ▪ Im Zusammenhang mit der Grobkornzugabe zwischen Fkm 44 und 40 erfolgt gegenüber dem Istzustand eine erhebliche Verbesserung der Sohlstabilität. <p>Fkm 33,8 bis 22:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Unterstrom von Fkm 33,8 ist bis auf den Bereich zwischen Fkm 31 und 28 ein durchschnittlich ca. 2 m mächtiges Kiespaket über dem Seeton vorhanden. Temporäre Eintiefungen als Reaktion auf den Geschieberückhalt oberstrom sind tolerierbar. ▪ Mit der Errichtung der weiteren Sohlabstufungen bei Fkm 29,9, Fkm 27,7 und Fkm 22,3 werden Sohlfixpunkte geschaffen. Zusätzlich bewirken die Bauwerke eine gewisse Sohlstabilisierung nach oberstrom. 			
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Erhöhung der Sicherheit gegen Sohldurchschlag gegenüber dem Istzustand durch Rampenbauwerke und lokale Maßnahmen + Mit Beginn der Seitenerosion erfolgt eine weitere Reduzierung der Sohlbeanspruchung. 		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Temporäre Eintiefungen sind zu erwarten. – Lokal kann es zu einem Einschneiden in den feinen Untergrund kommen. – Monitoring erforderlich 	
<p>Endzustand:</p> <p>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.</p> <p>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.</p>			

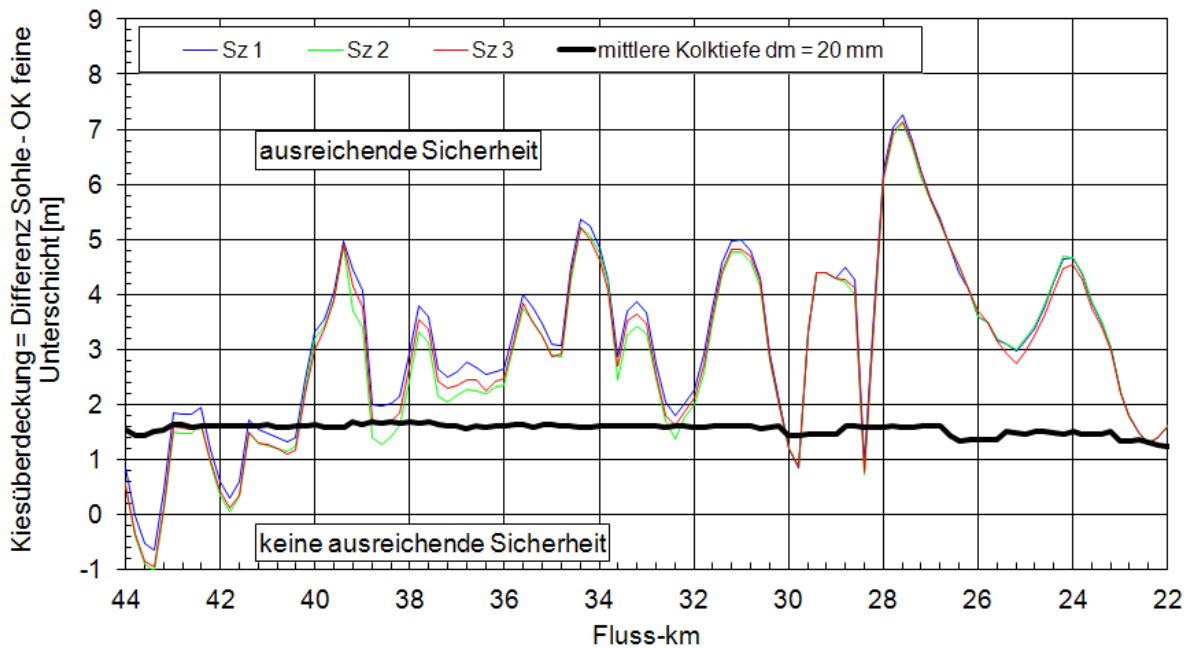


Abb. 2: Kiesüberdeckung bei Variante B (entnommen aus WRS, Fachbericht 4, überarbeitet)

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Die Sicherheit gegen Sohldurchschlag über größere Längen ist gegeben.

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Lokal kann es zu einem Einschneiden in den feinen Untergrund kommen.

Resümee:

Zwischenzustände:

Wie bei Variante A: Insgesamt ist mit dem Zwischenzustand eine deutliche Verbesserung der Sohlstabilität gegenüber dem Istzustand verbunden. Insbesondere der kritische Bereich oberstrom von Fkm 40 wird nachhaltig geschützt. Speziell unterstrom der jeweils umgesetzten Maßnahmen ist ein intensives Monitoring erforderlich, um eventuelle kritische Zwischenzustände rechtzeitig erkennen zu können. Ein dynamisches Sohlgleichgewicht wird sich erst nach erfolgter Aufweitung der Salzach in Verbindung mit einer Anhebung der Flusssohle einstellen.

Endzustand:

Die Sicherheit gegen Sohldurchschlag ist gegeben. Lokal kann die Flusssohle in den feinen Untergrund einschneiden. Auf Grund der geringen Längen (jeweils < 800 m) ist aber keine rückschreitende Erosion zu erwarten.

2.3.3 Variante C

Krit.	2.3	Sicherheit gegen Sohldurchschlag
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Fkm 44 bis 40:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Analog zu Variante A erfolgt mit der Errichtung der Sohlrampe bei Fkm 40,2 im Zusammenhang mit der Grobkornzugabe zwischen Fkm 44 und 40 gegenüber dem Istzustand eine erhebliche Verbesserung der Sohlstabilität. <p>Fkm 40 bis 22:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die maschinelle Aufweitung von 100 m Sohlbreite auf 140 m (+40 %) und die maschinelle Anhebung der Flusssohle um etwa 1 m zwischen Fkm 40 und 22,6 bewirken eine Reduzierung der Sohlschubspannungen und damit der Geschiebetransportkapazität in dem gesamten Flussabschnitt. Mit der Sohlanhebung steht sofort nach der Umsetzung ein gegenüber dem Istzustand deutlich größerer Kiespuffer zum erosionsempfindlichen Seeton zur Verfügung. ▪ Zudem stellen die 9 sohlstabilisierten Bereiche Fixpunkte für die Sohle dar. 		
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Deutliche Verbesserung der Sicherheit gegenüber dem Istzustand sofort nach der Umsetzung 		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Temporäre Eintiefungen sind zu erwarten. – Intensives Monitoring erforderlich

Endzustand:

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 **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden..**

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.

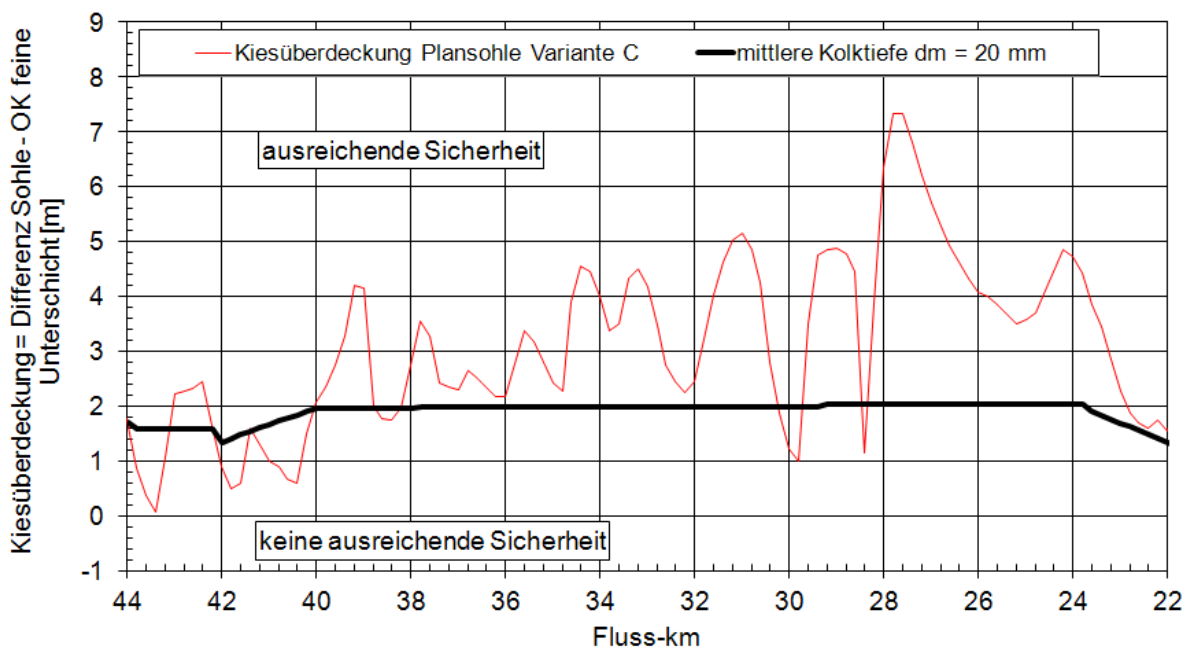


Abb. 3: Vergleich der prognostizierten Endsohlenlagen der Varianten A und C

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Die Sicherheit gegen Sohldurchschlag über größere Längen ist gegeben.

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Lokal kann es zu einem Einschneiden in den feinen Untergrund kommen.

Resümee:

Zwischenzustände:

Insgesamt ist bereits mit dem Zwischenzustand eine sehr deutliche Verbesserung der Sohlstabilität gegenüber dem Istzustand verbunden. Kritische Zwischenzustände im Zeitraum von der Maßnahmenumsetzung bis zum dynamischen Endzustand sind nicht zu erwarten (bei konsequenter Umsetzung der Maßnahmen!).

Endzustand:

Wie bei Varianten A und B: Die Sicherheit gegen Sohldurchschlag ist gegeben. Lokal kann die Flusssohle in den feinen Untergrund einschneiden. Auf Grund der geringen Längen (jeweils < 800 m) ist aber keine rückschreitende Erosion zu erwarten.

2.3.4 Variante E1

Krit.	2.3	Sicherheit gegen Sohldurchschlag	
<p>Zwischenzustände:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Bewertung der Sohlstabilität im Zwischenzustand entspricht grundsätzlich der von Variante B. ▪ Durch die vorhandenen Steuerungsmöglichkeiten bei den drei Fließgewässerkraftwerken besteht darüber hinaus die grundsätzliche Möglichkeit, den Wasserspiegel bei geschlebeführenden Abflüssen abweichend von der vorgesehenen Betriebsregel zu steuern. 			
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Erhöhung der Sicherheit gegen Sohldurchschlag gegenüber dem Istzustand durch Rampenbauwerke und lokale Maßnahmen + Mit Beginn der Seitenerosion erfolgt eine weitere Reduzierung der Sohlbeanspruchung. + Zusätzliche Verbesserung der Sicherheit durch vorhandene Steuerungsmöglichkeiten 		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Temporäre Eintiefungen sind zu erwarten. – Lokal kann es zu einem Einschneiden in den feinen Untergrund kommen. – Monitoring erforderlich 	
<p>Endzustand:</p> <p>wie Variante B; durch die vorhandenen Steuerungsmöglichkeiten bei den drei Fließgewässerkraftwerken besteht darüber hinaus die grundsätzliche Möglichkeit, den Wasserspiegel</p>			

bei geschiebeführenden Abflüssen abweichend von der vorgesehenen Betriebsregel zu steuern.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Die Sicherheit gegen Sohldurchschlag über größere Längen ist gegeben.
- + Verbesserung der Sicherheit durch vorhandene Steuerungsmöglichkeiten

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Lokal kann es zu einem Einschneiden in den feinen Untergrund kommen.

Resümee:

Zwischenzustände:

Die Bewertung der Sohlstabilität im Zwischenzustand erfolgt analog zu Variante B. Die Möglichkeit der Regulierung des Wasserspiegels oberstrom der Fließgewässerkraftwerke stellt einen Vorteil gegenüber den übrigen Varianten dar.

Endzustand:

Die Bewertung der Sohlstabilität im Zwischenzustand erfolgt analog zu Variante B. Die Möglichkeit der Regulierung des Wasserspiegels oberstrom der Fließgewässerkraftwerke stellt einen Vorteil gegenüber den übrigen Varianten dar.

2.3.5 Variante E2

Krit.	2.3	Sicherheit gegen Sohldurchschlag
Zwischenzustände:		
Wie Variante B		
Endzustand:		
Wie Variante B		
Resümee:		
Zwischenzustände: wie Variante B		
Endzustand: wie Variante B		

2.3.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.3

Zwischenzustände:

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

Endzustand:

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

2.4 Kriterium 2.4: Risiko unkontrollierter Laufverlagerungen

Erläuterung zum Kriterium:

Betrachtet wird ...

- 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.

Zielzustand:

Kein Risiko unkontrollierter Laufverlagerungen.

2.4.1 Variante A

Krit.	2.4	Risiko unkontrollierter Laufverlagerungen
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
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.

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.

Positive Wirkungen (Aspekte):

+ nur geringes Risiko vorhanden

Negative Wirkungen (Aspekte):

Resümee:

Insgesamt ist das Risiko unkontrollierter Laufverlagerungen als gering einzustufen.

2.4.2 Variante B

Krit.	2.4	Risiko unkontrollierter Laufverlagerungen
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Wie Variante A		
Resümee:		
Wie Variante A		

2.4.3 Variante C

Krit.	2.4	Risiko unkontrollierter Laufverlagerungen
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Wie Variante A		

Resümee:

Wie Variante A

2.4.4 Variante E1

Krit.	2.4	Risiko unkontrollierter Laufverlagerungen
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Wie Variante A		
Resümee:		
Wie Variante A		

2.4.5 Variante E2

Krit.	2.4	Risiko unkontrollierter Laufverlagerungen
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Wie Variante A		
Resümee:		
Wie Variante A		

2.4.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.4

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

2.5 Kriterium 2.5: Risiko der Rinnenbildung

Erläuterung zum Kriterium:

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 Sohldurchschlagsgefahr. Zudem geht eine Rinne mit großer Länge und einem dadurch abfallenden Wasserspiegel einher mit Auswirkungen auf die Anbindung von Nebengewässern und den Grundwasserspiegel.

Betrachtet werden folgende Gesichtspunkte, die maßgebend für die Einschätzung des Risikos einer Rinnenbildung sind:

- 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)

Zielzustand:

Möglichst geringes Risiko einer Rinnenbildung.

2.5.1 Variante A

Krit.	2.5	Risiko der Rinnenbildung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant, da eine Rinnenbildung erst bei größerer Flussbreite relevant wird.		
Endzustand:		
Durch die großen 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.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
		– hohes Risiko der Rinnenbildung
Resümee:		
In den Zwischenzuständen nicht relevant, im Endzustand hohes Risiko der Rinnenbildung		

2.5.2 Variante B

Krit.	2.5	Risiko der Rinnenbildung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant, da eine Rinnenbildung erst bei größerer Flussbreite relevant wird,		
Endzustand:		
Durch mäßige Aufweitungsbreiten (max. 140 m) kann das Risiko der Rinnenbildung als mäßig eingestuft werden.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ mäßiges Risiko der Rinnenbildung		
Resümee:		
In den Zwischenzuständen nicht relevant, im Endzustand mäßiges Risiko der Rinnenbildung.		

2.5.3 Variante C

Krit.	2.5	Risiko der Rinnenbildung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant, da eine Rinnenbildung erst bei größerer Flussbreite relevant wird.		
Endzustand:		
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 als hoch eingestuft.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
		- hohes Risiko der Rinnenbildung
Resümee:		
In den Zwischenzuständen nicht relevant, im Endzustand hohes Risiko der Rinnenbildung.		

2.5.4 Variante E1

Krit.	2.5	Risiko der Rinnenbildung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant, da eine Rinnenbildung erst bei größerer Flussbreite relevant wird.		
Endzustand:		
Wie Variante B. Durch die vorhandenen Steuerungsmöglichkeiten besteht die grundsätzliche Möglichkeit, den Wasserspiegel unterwasserseitig anzuheben und damit die Flusssohle durch eine Reduzierung der Fließgeschwindigkeiten zu stabilisieren. Weiters besteht die Möglichkeit, oberstrom bereits angelandetes Geschiebe durch ein Absenken des Wasserspiegels bei geschiebewirksamen Abflüssen zu aktivieren und damit eine Wiederverfüllung der Rinne zu unterstützen.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
<ul style="list-style-type: none"> + mäßiges Risiko der Rinnenbildung + Steuerungsmöglichkeit am Fließgewässerkraftwerk 		
Resümee:		
Mäßiges Risiko der Rinnenbildung, zudem besteht die Möglichkeit, durch eine entsprechende Steuerung am Fließgewässerkraftwerk vorhandene Rinnen zu stabilisieren bzw. eine Wiederverfüllung mit Geschiebe zu unterstützen.		

2.5.5 Variante E2

Krit.	2.5	Risiko der Rinnenbildung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant, da eine Rinnenbildung erst bei größerer Flussbreite relevant wird.		
Endzustand:		
Wie Variante B		
Resümee:		
Mäßiges Risiko der Rinnenbildung		

2.5.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 2.5

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

2.6 Variantenvergleich innerhalb Ziel 2

Zwischenzustände:

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

Endzustand:

Die Varianten B, E1 und E2 erreichen eine dynamische Sohlstabilität mit hoher Wahrscheinlichkeit. Insbesondere auf Grund der erforderlichen größeren Flussbreite besteht bei Variante A ein etwas größeres Risiko der Zielerreichung. Die erforderlichen großen Fluss- und Nebenarmbreiten der Variante C in Verbindung mit der Komplexität der Variante bedingt ein auch gegenüber Variante A erhöhtes Risiko der Zielerreichung.

Hier sei zudem angemerkt, dass der dynamischen Sohlstabilisierung eine besondere Bedeutung zukommt, da sich die Beurteilung vieler Kriterien ändern würde, wenn die geplante Sohlage in Verbindung mit der damit verbundenen Gewässermorphologie tatsächlich nicht erreicht und gehalten werden kann.

3 Ziel 3: Ökologische Verbesserung von Fluss und Aue

3.1 Kriterium 3.1: Biologische Durchgängigkeit

Erläuterung zum Kriterium: Beurteilt wird die biologische Durchgängigkeit in flussauf und flussab Richtung sowie die ggf. erhöhte Mortalität bei der Wanderung von aquatischen Organismen.

Zielzustand: Durchgehend und nachhaltig vorhandene Durchgängigkeit für aquatische Organismen ohne erhöhte Mortalität.

3.1.1 Variante A

Krit.	3.1	Biologische Durchgängigkeit
Zwischenzustände:		
Die Spiegeldifferenz der Rampenbauwerke ist im Zwischenzustand deutlich größer als im Endzustand. Die Durchgängigkeit der Rampen der Variante A ist daher mit jener der Rampen der Variante B im Endzustand vergleichbar. Die Durchgängigkeit ist aber auch im Zwischenzustand, nicht zuletzt aufgrund der Schaffung der Umgehungsarme mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser, nicht mehr als geringfügig beeinträchtigt.		
Positive Wirkungen (Aspekte): + 4 Umgehungsarme mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser		Negative Wirkungen (Aspekte): – höhere Spiegeldifferenz der 4 Rampenbauwerke als im Endzustand.
Endzustand:		
4 neue Rampenbauwerke beeinträchtigen die Durchgängigkeit im Tittmoninger Becken. Durch Optimierung der Rampenbauwerke und Schaffung von Umgehungsarmen mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser wird eine mehr als geringfügige Beeinträchtigung der Durchgängigkeit vermieden. Siehe auch NWA.		
Positive Wirkungen (Aspekte): + 4 Umgehungsarme mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser		Negative Wirkungen (Aspekte): – 4 Rampenbauwerke
Resümee:		
Sowohl in Zwischenzuständen als auch im Endzustand werden mehr als geringfügige Beeinträchtigung der biologischen Durchgängigkeit vermieden.		

3.1.2 Variante B

Krit.	3.1	Biologische Durchgängigkeit
Zwischenzustände:		
Die Spiegeldifferenz der Rampenbauwerke ist im Zwischenzustand etwas größer als im Endzustand. Die Durchgängigkeit ist aber auch im Zwischenzustand, nicht zuletzt aufgrund der Schaffung der großen Umgehungsarme mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser, nicht mehr als geringfügig beeinträchtigt.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ 5 große Umgehungsarme mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser		– etwas höhere Spiegeldifferenz der 5 Rampenbauwerke als im Endzustand.
Endzustand:		
5 neue Rampenbauwerke beeinträchtigen die Durchgängigkeit im Tittmoninger Becken. Durch Optimierung der Rampenbauwerke und Schaffung von großen Umgehungsarmen mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser wird eine mehr als geringfügige Beeinträchtigung der Durchgängigkeit vermieden. Siehe auch NWA.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ 5 große Umgehungsarme mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser		– 5 Rampenbauwerke
Resümee:		
Sowohl in Zwischenzuständen als auch im Endzustand werden mehr als geringfügige Beeinträchtigung der biologischen Durchgängigkeit vermieden.		

3.1.3 Variante C

Krit.	3.1	Biologische Durchgängigkeit
Zwischenzustände:		
Die Spiegeldifferenz der 2 Rampenbauwerke ist im Zwischenzustand deutlich größer als im Endzustand. Die Durchgängigkeit der Rampen der Variante C ist daher mit jener der Rampen der Variante B im Endzustand vergleichbar. Die Durchgängigkeit ist aber auch im Zwischenzustand, nicht zuletzt aufgrund der Schaffung der Umgehungsarme mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser, nicht mehr als geringfügig beeinträchtigt.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):

+ 2 Umgehungsarme mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser	– etwas höhere Spiegeldifferenz der Rampenbauwerke als im Endzustand.
Endzustand: Siehe NWA.	
Positive Wirkungen (Aspekte): + 2 Umgehungsarme mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser	Negative Wirkungen (Aspekte): – 2 Rampenbauwerke
Resümee: Sowohl in Zwischenzuständen als auch im Endzustand werden mehr als geringfügige Beeinträchtigung der biologischen Durchgängigkeit vermieden.	

3.1.4 Variante E1

Krit.	3.1	Biologische Durchgängigkeit
Zwischenzustände: Die Spiegeldifferenz der Rampenbauwerke ist im Zwischenzustand etwas größer als im Endzustand. Die flussauf gerichtete Durchgängigkeit ist dadurch aber auch im Zwischenzustand nur gering beeinträchtigt.		
Positive Wirkungen (Aspekte): + 4 große Umgehungsarme mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser und weiter Wanderhilfen		Negative Wirkungen (Aspekte): – etwas höhere Spiegeldifferenz der Rampenbauwerke als im Endzustand.
Endzustand: 3 neue Kraftwerke mit ca. 3,3 m Fallhöhe und eine Rampe analog zu Variante B beeinträchtigen sowohl die flussauf als auch die flussab gerichtete Durchgängigkeit. Siehe auch NWA.		
Positive Wirkungen (Aspekte): + 4 große Umgehungsarme mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser und weitere Wanderhilfen		Negative Wirkungen (Aspekte): – 3 Kraftwerke mit ca. 3,3 m Fallhöhe und eine Rampe analog zu Variante B – Die beiden oberen Umgehungsarme werden über Rampen an das Oberwasser angeschlossen.

Resümee:

Die flussauf gerichtete Durchgängigkeit wird sowohl in Zwischenzuständen als auch im Endzustand gering beeinträchtigt. Die flussab gerichtete Durchgängigkeit weist aufgrund der 3 Kraftwerke starke Einschränkungen auf.

3.1.5 Variante E2

Krit.	3.1	Biologische Durchgängigkeit
Zwischenzustände:		
Bei der flussauf gerichteten Durchgängigkeit wie bei Variante B.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ 5 große Umgehungsarme mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser		– etwas höhere Spiegeldifferenz der 5 Rampenbauwerke als im Endzustand.
Endzustand:		
2 neue Rampen mit Kraftwerken und 3 Rampen analog zu Variante B beeinträchtigen sowohl die flussauf als auch die flussab gerichtete Durchgängigkeit. Siehe auch NWA.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ 5 große Umgehungsarme mit Mündung im unmittelbaren Rampenunterwasser		– 2 Kraftwerke und 3 Rampen analog zu Variante B
Resümee:		
Die flussauf gerichtete Durchgängigkeit wird sowohl in Zwischenzuständen als auch im Endzustand gering beeinträchtigt. Die flussab gerichtete Durchgängigkeit weist aufgrund der 2 Kraftwerke wesentliche Einschränkungen auf.		

3.1.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.1

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

erwarten. Bei Varianten E1 schlägt sich diese aufgrund der größeren Anzahl der Kraftwerke und der höheren Ausbauwassermenge stärker nieder.

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

3.2 Kriterium 3.2: Dynamische, funktionelle Uferzonen aus gewässerökologischer Sicht

Erläuterung zum Kriterium: Beurteilt wird die quantitative und qualitative Verfügbarkeit von Flachuferstrukturen für aquatische Organismen.

Zielzustand: Durchgehend und nachhaltige Verfügbarkeit von hochwertigen Flachuferstrukturen auf großer Fläche.

3.2.1 Variante A

Krit.	3.2	Dynamische, funktionelle Uferzonen aus gewässerökologischer Sicht	
Zwischenzustände:			
Erst mittel- bis langfristig (mehrere Jahrzehnte) entstehen in Abhängigkeit von der Hydrologie große Flachuferstrukturen mit flachem Gradienten. Die kurzfristig entstehenden, abgeflachten Uferzonen der "Weichen Ufer" bieten nur einem Teil der Gewässerzönose attraktive Habitate. Durch die Schaffung der Nebenarme und das Einbringen des Aushubs im Hauptfluss werden kurzfristig Flachuferzonen bereitgestellt.			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Kurzfristiges Entstehen von Flachuferzonen in Nebenarmen und durch Einbringen des Aushubs im Hauptfluss.		– Erst mittel- bis langfristig (mehrere Jahrzehnte) entstehen große Flachuferstrukturen mit flachem Gradienten.	
Endzustand:			
Siehe NWA.			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Breiter Flusskorridor			
+ hohe Neubildungsdynamik durch relativ hohes Gefälle			
+ Nebenarme			

Resümee:

Variante mit der größten Flächigkeit im Endzustand und hohem Potential für qualitativ hochwertige Flachuferzonen. In den Zwischenzuständen sind Einschränkungen in der Verfügbarkeit dieser Strukturen gegeben.

3.2.2 Variante B

Krit.	3.2	Dynamische, funktionelle Uferzonen aus gewässerökologischer Sicht	
Zwischenzustände:			
<p>Die Gleithänge im Hauptfluss werden initial hergestellt. Die großen Nebenarme werden als initiale Rinnen mit halber Breite der Endbreite (45 m an der Böschungsoberkante) hergestellt. Erst mittel- bis langfristig (mehrere Jahrzehnte) entstehen in Abhängigkeit von der Hydrologie große Flachuferstrukturen mit flachem Gradienten in Haupt- und Nebenarmen. Die kurzfristig entstehenden, abgeflachten Uferzonen der "Weichen Ufer" bieten nur einem Teil der Gewässerzönose attraktive Habitate. Durch das Einbringen des Aushubs aus den Nebenarmen in den Hauptfluss und durch die initiale Herstellung der Gleitufer werden kurzfristig Flachuferzonen bereitgestellt.</p>			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
<ul style="list-style-type: none"> + Entstehen von Flachuferzonen in großen, dynamischen Nebenarmen (mittelfristig) und durch Einbringen des Aushubs im Hauptfluss (kurzfristig). + Initiale Gleithänge 		<ul style="list-style-type: none"> – Erst mittel- bis langfristig (mehrere Jahrzehnte) entstehen die ausgeprägten Gleithänge mit weitreichendem Gradienten. 	
Endzustand:			
Siehe NWA.			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
<ul style="list-style-type: none"> + Vergleichsweise hochwertige Flachuferzonen in Nebenarmen 		<ul style="list-style-type: none"> – Langfristig geringere Neubildungsdynamik der ortsfesten Gleithänge, steilerer Gradient im Querprofil 	
Resümee:			
<p>Im Hauptarm und in den großen Nebenarmen sind Flachuferzonen in etwa gleichem Ausmaß zu erwarten. In den Zwischenzuständen sind Einschränkungen in der Verfügbarkeit dieser Strukturen gegeben.</p>			

3.2.3 Variante C

Krit.	3.2	Dynamische, funktionelle Uferzonen aus gewässerökologischer Sicht
Zwischenzustände:		
<p>Durch die Herstellung der initialen Aufweitung und der breiten Nebenarme ist bereits kurzfristig mit dem Entstehen eines wesentlichen Teils der auch im Endzustand verfügbaren Flachuferzonen zu rechnen.</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
<ul style="list-style-type: none"> + Initiale Aufweitung + Verflachung der Ufergradienten durch Hebung der Sohle + Breite, initiale Nebenarme 		<ul style="list-style-type: none"> – Volles Ausmaß der Flachuferzonen wird erst mittel- bis langfristig erreicht.
Endzustand:		
Siehe NWA.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
<ul style="list-style-type: none"> + Relativ breiter Flusskorridor + Hohe Neubildungsdynamik durch gewässertypisches Gefälle + Nebenarme mit vielen Vernetzungsstellen 		
Resümee:		
<p>Variante mit großer Flächigkeit und hohem Potential für qualitativ hochwertige Flachuferzonen. In den Zwischenzuständen sind vergleichsweise geringe Einschränkungen in der Verfügbarkeit dieser Strukturen gegeben.</p>		

3.2.4 Variante E1

Krit.	3.2	Dynamische, funktionelle Uferzonen aus gewässerökologischer Sicht
Zwischenzustände:		
<p>Mit Ausnahme der Rückstaubereiche gilt selbiges wie für Variante B.</p> <p>Die in den frühen Zwischenzuständen ohnehin noch sehr steilen Ufer werden durch den Überstau um einen Meter vergleichsweise gering entwertet. Erst mit dem Entstehen von Flachuferzonen im Kieshorizont und deren Überstau ergibt sich eine wesentliche Ver-</p>		

schlechterung gegenüber Variante B. Durch die vorübergehende Sedimentation mit Feinsedimenten ist eine zusätzliche Belastung der Uferzonen zu erwarten.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Entstehen von Flachuferzonen in großen, dynamischen Nebenarmen (mittelfristig) und durch Einbringen des Aushubs im Hauptfluss (kurzfristig).
- + Initiale Gleithänge

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Erst mittel- bis langfristig (mehrere Jahrzehnte) entstehen die ausgeprägten Gleithänge mit weitreichendem Gradienten.
- Vorübergehende Sedimentation von Feinsedimenten im Rückstaubereich

Endzustand:

Siehe NWA.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Vergleichsweise hochwertige Flachuferzonen in Nebenarmen

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Langfristig geringere Neubildungsdynamik der ortsfesten Gleithänge, steilerer Gradient im Querprofil
- Überstau von Flachuferstrukturen

Resümee:

Wie Variante B. Der zusätzliche Aufstau führt zu einem wesentlichen Verlust an Flachuferzonen.

3.2.5 Variante E2

Krit.	3.2	Dynamische, funktionelle Uferzonen aus gewässerökologischer Sicht
Zwischenzustände:		
Wie Variante B		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
<ul style="list-style-type: none"> + Entstehen von Flachuferzonen in großen, dynamischen Nebenarmen (mittelfristig) und durch Einbringen des Aushubs im Hauptfluss (kurzfristig). + Initiale Gleithänge 		<ul style="list-style-type: none"> – Erst mittel- bis langfristig (mehrere Jahrzehnte) entstehen die ausgeprägten Gleithänge mit weitreichendem Gradienten.

Endzustand: Siehe NWA.	
Positive Wirkungen (Aspekte): + Vergleichsweise hochwertige Flachuferzonen in Nebenarmen	Negative Wirkungen (Aspekte): – Langfristig geringere Neubildungsdynamik der ortsfesten Gleithänge, steilerer Gradient im Querprofil
Resümee: Wie Variante B.	

3.2.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.2

Die Varianten A und C weisen im Hinblick auf die Schaffung dynamischer funktioneller Uferzonen die höchste Zielerfüllung auf. Die Variante B und E2 bieten vor allem aufgrund der geringeren Flächigkeit deutlich weniger Flachuferzonen. Variante E1 fällt aufgrund des zusätzlichen Aufstaus gegenüber diesen ab.

3.3 Kriterium 3.3: Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter

Erläuterung zum Kriterium: Beurteilt wird die Qualität und Quantität des Fließgewässercharakters im Sinne des Gewässertyps, Verfügbarkeit von Kolken, Rinnen, angeströmten Kiesbänken etc. mit typischen Fließgeschwindigkeiten. Siehe auch NWA.

Zielzustand: Durchgehend und nachhaltige Verfügbarkeit des Fließgewässercharakters im Sinne des Gewässertyps.

3.3.1 Variante A

Krit.	3.3	Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter
Zwischenzustände:		
Erst mittel- bis langfristig (mehrere Jahrzehnte) entstehen in Abhängigkeit von der Hydrologie die gewässertypischen Strukturen. Durch die 4 Rampen sind im Rückstaubereich wesentliche Beeinträchtigungen des Fließgewässercharakters mit abnehmender Wirkung zu erwarten. Durch die Schaffung der Nebenarme und das Einbringen des Aushubs im Hauptfluss werden kurzfristig naturnahe Fließgewässerhabitate bereitgestellt.		

<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Kurzfristiges Entstehen von Habitaten in Nebenarmen und durch Einbringen des Aushubs im Hauptfluss. 	<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erst mittel- bis langfristig (mehrere Jahrzehnte) erweitern sich die Gewässerstrukturen im Sinne des Gewässertyps.
<p>Endzustand: Siehe NWA.</p>	
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Breiter Flusskorridor + hohe Neubildungsdynamik durch relativ hohes Gefälle + Nebenarme 	<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p>
<p>Resümee: Variante mit der größten Flächigkeit im Endzustand und hohem Potential für qualitativ hochwertige Fließgewässerstrukturen. In den Zwischenzuständen sind Einschränkungen in der Verfügbarkeit dieser Strukturen gegeben.</p>	

3.3.2 Variante B

Krit.	3.3	Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Die Gleithänge im Hauptfluss werden initial hergestellt. Die großen Nebenarme werden als initiale Rinnen mit halber Breite der Endbreite (45 m an der Böschungsoberkante) hergestellt. Erst mittel- bis langfristig (mehrere Jahrzehnte) entstehen in Abhängigkeit von der Hydrologie die typischen Fließgewässerstrukturen in Haupt- und Nebenarmen. Durch das Einbringen des Aushubs aus den Nebenarmen im Hauptfluss und durch die initiale Herstellung der Gleitufer werden kurzfristig wesentliche Fließgewässerstrukturen bereitgestellt.</p>		
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Kurzfristiges Entstehen von typischen Fließgewässerstrukturen in großen, dynamischen Nebenarmen und durch Einbringen des Aushubs im Hauptfluss. + Initiale Gleithänge als angeströmte Kiesbänke 		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erst mittel- bis langfristig (mehrere Jahrzehnte) Entstehen des ausgeprägten Querprofils und Abfolge von Rinnen und Furten.

Endzustand: Siehe NWA.	
Positive Wirkungen (Aspekte): <ul style="list-style-type: none"> + Gewässertypische Bogenabfolge + Vergleichsweise hochwertige Fließgewässerstrukturen in Nebenarmen 	Negative Wirkungen (Aspekte): <ul style="list-style-type: none"> – Langfristig statischer Charakter der Sohlmorphologie
Resümee: <p>Die gewässertypische Bogenabfolge des Hauptarms führt langfristig zu weitgehend statischen Verhältnissen. Die großen Nebenarme stellen einen wesentlichen Teil der langfristig verfügbaren, hochwertigen Fließgewässerhabitate dar. In den Zwischenzuständen sind diese Strukturen eingeschränkt verfügbar.</p>	

3.3.3 Variante C

Krit.	3.3	Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter
Zwischenzustände: <p>Durch die Herstellung der initialen Aufweitung und der breiten Nebenarme ist bereits kurzfristig mit dem Entstehen eines wesentlichen Teils der auch im Endzustand verfügbaren Fließgewässerstrukturen zu rechnen.</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte): <ul style="list-style-type: none"> + Initiale Aufweitung + Verflachung der Ufergradienten durch Hebung der Sohle + Breite, initiale Nebenarme 		Negative Wirkungen (Aspekte): <ul style="list-style-type: none"> – Volles Ausmaß der Gewässerstrukturen wird erst mittel- bis langfristig erreicht.
Endzustand: <p>Beschreibung siehe Nutzwertanalyse</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte): <ul style="list-style-type: none"> + Relativ breiter Flusskorridor + Hohe Neubildungsdynamik durch gewässertypisches Gefälle + Nebenarme mit vielen Vernetzungsstellen 		Negative Wirkungen (Aspekte):

Resümee:

Variante mit großer Flächigkeit und hohem Potential für qualitativ hochwertige Fließgewässerstrukturen. In den Zwischenzuständen sind vergleichsweise geringe Einschränkungen in der Verfügbarkeit dieser Strukturen gegeben.

3.3.4 Variante E1

Krit.	3.3	Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Wie Variante B. Durch den Überstau um 1 Meter sind im Oberwasser besonders niedrigere Fließgeschwindigkeiten zu erwarten, die zur Sedimentation feinkörniger Sedimente und reduzierenden Verhältnisse an der Sohle führen können.</p>		
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Kurzfristiges Entstehen von typischen Fließgewässerstrukturen in großen, dynamischen Nebenarmen und durch Einbringen des Aushubs im Hauptfluss. + Initiale Gleithänge als angeströmte Kiesbänke 		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Erst mittel- bis langfristig (mehrere Jahrzehnte) entstehen des ausgeprägten Querprofils und Abfolge von Rinnen und Furten. – Geringe Fließgeschwindigkeiten und Sedimentation von Feinsedimenten im Rückstaubereich
<p>Endzustand:</p> <p>Beschreibung siehe Nutzwertanalyse</p>		
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Vergleichsweise hochwertige Fließgewässerstrukturen in Nebenarmen 		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Langfristig statischer Charakter der Sohlmorphologie – Verstärker Rückstau (Fließgeschwindigkeiten, vorübergehende Sedimentation)
<p>Resümee:</p> <p>Wie Variante B. Der zusätzliche Aufstau führt zu einem wesentlichen Verlust an typischen Fließgewässerstrukturen.</p>		

3.3.5 Variante E2

Krit.	3.3	Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter	
Zwischenzustände:			
Wie Variante B			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
<ul style="list-style-type: none"> + Kurzfristiges Entstehen von typischen Fließgewässerstrukturen in großen, dynamischen Nebenarmen und durch Einbringen des Aushubs im Hauptfluss. + Initiale Gleithänge als angeströmte Kiesbänke 		<ul style="list-style-type: none"> – Erst mittel- bis langfristig (mehrere Jahrzehnte) entstehen des ausgeprägten Querprofils und Abfolge von Rinnen und Furten. 	
Endzustand:			
Beschreibung siehe Nutzwertanalyse			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
<ul style="list-style-type: none"> + Gewässertypische Bogenabfolge + Vergleichsweise hochwertige Fließgewässerstrukturen in Nebenarmen 		<ul style="list-style-type: none"> – Langfristig statischer Charakter der Soilmorphologie 	
Resümee:			
Wie Variante B.			

3.3.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.3

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

3.4 Kriterium 3.4: Gewässertypspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung

Erläuterung zum Kriterium: Beurteilt wird, die gewässertypspezifische Habitatvielfalt (Haupt- und Nebenarme, einseitig angebundene Altarme, abgetrennte Altarme, Kleingewässer, Lauenbäche) und deren typische Vernetzung untereinander.

Zielzustand: Durchgehend und nachhaltige Verfügbarkeit der verschiedenen Gewässertypen.

3.4.1 Variante A

Krit.	3.4	Gewässertypspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung	
Zwischenzustände:			
Die wenigen, im Raumbedarf bestehenden Nebengewässer werden erst sukzessive umgewandelt und können sich beispielsweise im Bereich der neuen Nebenarme neu bilden.			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
<ul style="list-style-type: none"> + Bestehende Nebengewässer werden nicht sofort (z.B. maschinell) in durchströmte Nebengewässer umgewandelt, sondern erst sukzessive durch eigendynamische Aufweitung; dadurch höhere Vielfalt an Gewässerhabitatstypen. 		<ul style="list-style-type: none"> – Teile bestehender Altwässer im Bereich der Nebenarme werden umgewandelt ohne kurzfristige Möglichkeit zur natürlichen Neubildung 	
Endzustand:			
Siehe NWA.			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
<ul style="list-style-type: none"> + Habitatvielfalt und Vernetzung wird durch die Strukturierung des Hauptarms und Schaffung von Nebenarmen erhöht. + Wenig bestehende Nebengewässer betroffen 		<ul style="list-style-type: none"> – Teile bestehender Altwässer werden umgewandelt. 	
Resümee:			
Habitatvielfalt und Gewässervernetzung sind mäßig eingeschränkt. Durch Aufweitung und			

Anlage von Nebenarmen gehen Altwässer in geringem Umfang verloren.

3.4.2 Variante B

Krit.	3.4	Gewässertypspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung	
Zwischenzustände:			
Die im Bereich der neuen großen Nebenarme bestehenden Nebengewässer werden umgewandelt und können sich im Bereich der neuen Nebenarme sukzessive wieder neu bilden. Erst entsteht zumindest vorübergehend ein wesentlicher Verlust an Altwässern.			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
		<ul style="list-style-type: none"> – Wesentliche Teile bestehender Altwässer im Bereich der Nebenarme werden umgewandelt ohne kurzfristige Möglichkeit zur natürlichen Neubildung 	
Endzustand:			
Siehe NWA.			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
<ul style="list-style-type: none"> + Habitatvielfalt und Vernetzung wird durch die Strukturierung des Hauptarms und Schaffung von Nebenarmen erhöht. 		<ul style="list-style-type: none"> – Wesentliche Teile bestehender Altwässer werden umgewandelt. 	
Resümee:			
Habitatvielfalt und Gewässervernetzung sind wesentlich eingeschränkt. Durch Aufweitung und vor allem Anlage von Nebenarmen gehen Altwässer in größerem Umfang verloren.			

3.4.3 Variante C

Krit.	3.4	Gewässertypspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung	
Zwischenzustände:			
Im Raumbedarf bestehende Nebengewässer werden durch die initialen Maßnahmen umgewandelt und können sich beispielsweise im Bereich der neuen Nebenarme neu bilden.			

<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + wenige Nebengewässer durch Aufweitung und neue Nebenarme betroffen. 	<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Teile bestehender Altwässer im Bereich der Nebenarme werden umgewandelt ohne Möglichkeit zur kurzfristigen, natürlichen Neubildung
<p>Endzustand:</p> <p>Siehe NWA.</p>	
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Habitatvielfalt und Vernetzung wird durch die Strukturierung des Hauptarms und Schaffung von Nebenarmen erhöht. + Wenig bestehende Nebengewässer betroffen 	<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Teile bestehender Altwässer werden umgewandelt.
<p>Resümee:</p> <p>Habitatvielfalt und Gewässervernetzung sind mäßig eingeschränkt. Durch Aufweitung und Anlage von Nebenarmen gehen Altwässer in geringem Umfang verloren.</p>	

3.4.4 Variante E1

Krit.	3.4	Gewässertypspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Wie Variante B. Durch den zusätzlichen Rückstau entsteht speziell im Zwischenzustand ein untypischer Gewässertyp.</p>		
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p>		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wesentliche Teile bestehender Altwässer im Bereich der Nebenarme werden umgewandelt ohne Möglichkeit zur kurzfristigen, natürlichen Neubildung
<p>Endzustand:</p> <p>Siehe NWA.</p>		
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p>		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p>

<p>+ Habitatvielfalt und Vernetzung wird durch die Strukturierung des Hauptarms und Schaffung von Nebenarmen erhöht</p>	<p>– Wesentliche Teile bestehender Altwässer werden umgewandelt.</p> <p>– Gewässerflächen werden durch Rückstau in untypischen Gewässertyp umgewandelt.</p>
<p>Resümee:</p> <p>Wie bei Variante B. Durch den zusätzlichen Aufstau gehen wesentliche Gewässerflächen zugunsten gewässertypischer Flächen verloren. Die gewässertypspezifische Habitatvielfalt wird dadurch eingeschränkt.</p>	

3.4.5 Variante E2

Krit.	3.4	Gewässertypspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Wie Variante B.</p>		
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p>		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wesentliche Teile bestehender Altwässer im Bereich der Nebenarme werden umgewandelt ohne Möglichkeit zur kurzfristigen, natürlichen Neubildung
<p>Endzustand:</p> <p>Siehe NWA.</p>		
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Habitatvielfalt und Vernetzung wird durch die Strukturierung des Hauptarms und Schaffung von Nebenarmen erhöht 		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Wesentliche Teile bestehender Altwässer werden umgewandelt.
<p>Resümee:</p> <p>Wie Variante B.</p>		

3.4.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.4

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

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

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

Erläuterung zum Kriterium:

Analysiert und beschrieben wird, inwieweit durch die Variante morphodynamische Prozesse initiiert oder gefördert werden, die nachhaltig zur Bildung strukturreicher Uferandsituationen im Sinne ökologisch wertvoller Übergangsräume („Ökotone“) führen.

Zielzustand:

Durchgehend und nachhaltig vorhandene strukturreiche Uferandsituationen im Sinne ökologisch wertvoller Übergangsräume („Ökotone“).

3.5.1 Variante A

Krit.	3.5	Strukturvielfalt und Dynamik der Ufer im (semi-)terrestrischen Bereich (Uferdynamik)
Zwischenzustände: Die auftretenden Zwischenzustände zwischen Bauphase und Endzustand sind aus Sicht der Uferdynamik positiv zu sehen, da sie dynamische Ufererosionsprozesse erst ermöglichen. 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 Variante A in den Zwischenzuständen hohes Potenzial für strukturreiche dynamisch geprägte Uferandzonen. 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

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Entstehung strukturreicher Uferandsituationen durch laufende morphodynamische Prozesse (Uferanbrüche, natürliche Steil- und Flachufer, ins Gewässer ragende Gehölze, variable Uferlinien etc.) zumindest einseitig auf der gesamten Flusslänge (Länge > 22 km);

Negative Wirkungen (Aspekte):

Endzustand:

Das Potenzial für lineare Ufererosion mit daraus folgender strukturreicher Vielfalt und semi-terrestrisch wertvollen Grenzlebensräumen („Ökotonen“) bleibt bei Variante A im Fluss-schlauch 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 Variante A wird daher auch im Endzustand als hoch eingestuft.

Verweis: Anlage C2

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Nachhaltige Uferdynamik: Die Breite der Flussaufweitung reicht aus, dass sich durch dynamische Umlagerungen und Inselbildungen im Flussbett auch im Endzustand wertvolle Uferandsituationen bilden können.

Negative Wirkungen (Aspekte):

Resümee:

Variante A besitzt aufgrund des großen Anteils an Aufweitungsstrecken mit initiiertem Seitenerosion (> 22 km, im Tittmoninger Becken durchgehend zumindest auf einer Uferseite) hohes Potenzial für Uferdynamik und strukturreiche Ufer. Dies gilt insbesondere für die Phase zwischen Bau und Erreichen der maximalen Aufweitungsbreite, aber auch für den

Endzustand.

3.5.2 Variante B

Krit.	3.5	Strukturvielfalt und Dynamik der Ufer im (semi-)terrestrischen Bereich (Uferdynamik)											
Zwischenzustände:													
<p>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).</p> <p>Tabelle 2: Potenzial für Uferdynamik, Variante B - Anteile der morphodynamisch wirksamen Ufer pro Flusskilometer</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Morphodynamisch wirksame Ufer</th> <th>Uferlänge (km)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluss</td> <td>24,2</td> </tr> <tr> <td>Nebengewässersystem neu</td> <td>34,8</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>59,0</td> </tr> <tr> <td>Anteil pro Flusskilometer ^{*)}</td> <td>2,6</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>*) Referenzlänge der Salzach im Tittmoninger Becken Fkm 22-45: 23 km</small></p>				Morphodynamisch wirksame Ufer	Uferlänge (km)	Fluss	24,2	Nebengewässersystem neu	34,8	Gesamt	59,0	Anteil pro Flusskilometer ^{*)}	2,6
Morphodynamisch wirksame Ufer	Uferlänge (km)												
Fluss	24,2												
Nebengewässersystem neu	34,8												
Gesamt	59,0												
Anteil pro Flusskilometer ^{*)}	2,6												
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):											
<p>+ Sehr hohes Potenzial für strukturreiche dynamische Uferzonen durch laufende morphodynamische Prozesse (Uferanbrüche, natürliche Steil- und Flachufer, ins Gewässer ragende Gehölze, variable Uferlinien etc.) im Fluss und im groß dimensionierten Nebengewässersystem; Länge der morphodynamisch wirksamen Ufer: rund 59 km;</p>													
Endzustand:													
<p>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 Innen-</p>													

bögen 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.

Verweis: Anlage C3

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Nachhaltige morphodynamische Prozesse v.a. im groß dimensionierten Nebengewässersystem

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Eingeschränkte Uferdynamik im Flussschlauch durch gleichförmige, sich wiederholende Strukturausstattung (fixierte Bogenfolgen)

Resümee:

Gegenüber dem Ist-Zustand sehr hohes Potenzial für Uferdynamik und Strukturvielfalt der Uferzonen, das aber zeitlich v.a. in der Phase zwischen Bau und Endzustand (Zwischenzustand) zum Tragen kommt. Im Endzustand eingeschränkte Uferdynamik im Flussschlauch durch gleichförmige, sich wiederholende Strukturausstattung (fixierte Bogenfolgen). Im groß dimensionierten Nebengewässersystem auch im Endzustand hohe Strukturvielfalt und nachhaltiges Potenzial für morphodynamische Prozesse.

3.5.3 Variante C

Krit.	3.5	Strukturvielfalt und Dynamik der Ufer im (semi-)terrestrischen Bereich (Uferdynamik)										
Zwischenzustände:												
<p>Variante C besitzt ein Potenzial von rund 37 km sehr hoch und hoch dynamischen Flussufers. 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).</p> <p>Tabelle 3: Potenzial für Uferdynamik, Variante C - Anteile der morphodynamisch wirksamen Ufer pro Flusskilometer</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Morphodynamisch wirksame Ufer</th> <th>Uferlänge (km)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fluss</td> <td>37,4</td> </tr> <tr> <td>Nebengewässersystem neu ^{**)}</td> <td>1,5</td> </tr> <tr> <td>Gesamt</td> <td>38,9</td> </tr> <tr> <td>Anteil pro Flusskilometer ^{*)}</td> <td>1,7</td> </tr> </tbody> </table>			Morphodynamisch wirksame Ufer	Uferlänge (km)	Fluss	37,4	Nebengewässersystem neu ^{**)}	1,5	Gesamt	38,9	Anteil pro Flusskilometer ^{*)}	1,7
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 40,0)

Durch die geplante teilweise mechanische Herstellung der Flussaufweitungen verkürzen sich die Zwischenzustände.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Hohes Potenzial für strukturreiche dynamisch geprägte Uferrandzonen im Fluss und im groß dimensionierten Nebengewässersystem; Länge der morphodynamisch wirksamen Ufer: rund 39 km;

Negative Wirkungen (Aspekte):

Endzustand:

Durch die großen Sohlbreiten (durchschnittlich ca. 170 m bis max. 210 m) hat der Fluss die Möglichkeit, sich immer wieder umzulagern und neue Ufersituationen (z.B. entlang von Inseln) auszubilden. Das Potenzial für lineare Ufererosion mit daraus folgender strukturreicher Vielfalt und semiterrestrisch wertvollen Grenzlebensräumen („Ökotonen“) ist daher langfristig gegeben.

Verweis: Anlage C4

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Nachhaltige Uferdynamik im Fluss

Negative Wirkungen (Aspekte):

Resümee:

Variante C besitzt aufgrund des großen Anteils an ein- und beidufrigen Aufweitungsstrecken mit initiiertem Seitenerosion (> 37 km) hohes Potenzial für Uferdynamik und strukturreiche Ufer. Dies gilt sowohl für die Phase zwischen Bau und Erreichen der maximalen Aufweitungsbreite, als auch für den Endzustand.

3.5.4 Variante E1

Krit.	3.5	Strukturvielfalt und Dynamik der Ufer im (semi-)terrestrischen Bereich (Uferdynamik)
Zwischenzustände:		
Die Wasserstands-Abfluss-Beziehung ist bei den für Uferdynamik relevanten Abflüssen über ca. 600 m ³ /s ident mit Variante B. Bei Variante 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 (=12) km (beidseitig, Abb. 4).

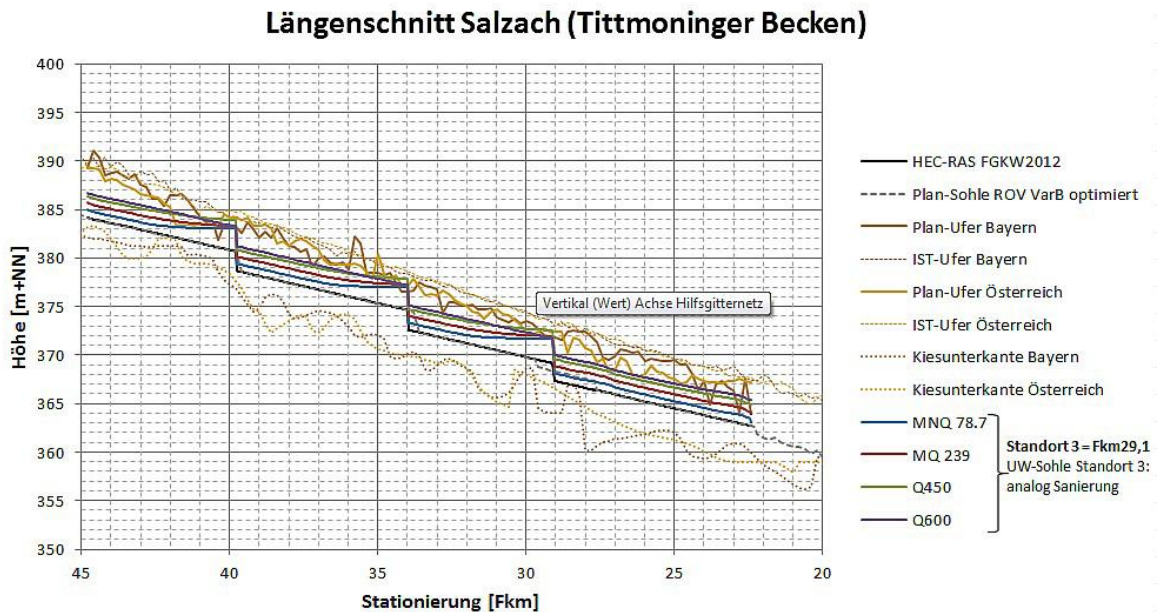


Abb. 4: Darstellung der durch Variante E1 beeinflussten Oberwasserstrecken (Quelle: GWK)

Positive Wirkungen (Aspekte):

+ Wie Var. B

Negative Wirkungen (Aspekte):

– quantitative und qualitative Abstriche bei den dynamischen Uferzonen im Einfluss der Kraftwerke in den Oberwasserstrecken

Endzustand:

Wie Variante B, jedoch etwas geringeres Potenzial an ökologisch wirksamen dynamischen Uferzonen in den Oberwasserbereichen der Kraftwerke.

Verweis: Anlage C3

Positive Wirkungen (Aspekte):

+ Nachhaltige morphodynamische Prozesse v.a. im groß dimensionierten

Negative Wirkungen (Aspekte):

– Eingeschränkte Uferdynamik und Strukturvielfalt im Flussschlauch

Nebengewässersystem	durch fixierte Bogenfolgen und Einfluss der Kraftwerke in den Oberwasserstrecken
<p>Resümee: Ähnlich Variante B. Durch den Einfluss der Kraftwerke in den Oberwasserstrecken der Kraftwerke jedoch etwas geringeres Potenzial für strukturreiche dynamisch geprägte Uferzonen.</p>	

3.5.5 Variante E2

Krit.	3.5	Strukturvielfalt und Dynamik der Ufer im (semi-)terrestrischen Bereich (Uferdynamik)	
Zwischenzustände:			
Wie Variante B.			
Positive Wirkungen (Aspekte): + Wie Variante B.		Negative Wirkungen (Aspekte): – Wie Variante B.	
Endzustand:			
Wie Variante B.			
Positive Wirkungen (Aspekte): + Wie Variante B.		Negative Wirkungen (Aspekte): – Wie Variante B.	
Resümee:			
Wie Variante B.			

3.5.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.5

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

serbereichen der Kraftwerke geringere Strukturvielfalt aufweisen.

3.6 Kriterium 3.6: Strukturvielfalt und Dynamik der Auen (Vorlanddynamik)

Erläuterung zum Kriterium:

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.

Zielzustand:

nachhaltig große Strukturvielfalt mit hoher Dynamik sowohl im semiterrestrischen Lebensraum (tief liegendes Vorland) als auch im terrestrischen Bereich (hoch liegendes Vorland).

3.6.1 Variante A

Krit.	3.6	Strukturvielfalt und Dynamik der Auen (Vorlanddynamik)
Zwischenzustände:		
<u>Strukturvielfalt und Morphodynamik im tiefliegenden Vorland (MW bis HQ1):</u>		
<p>Beginnend mit dem abschnittsweisen Entfernen der Ufersicherungen und mit der Herstellung des Nebengewässersystems als Initialgerinne erfolgt der Startschuss für die eigendynamische Aufweitung der Salzach und des neu initiierten Nebengewässersystems. Dadurch werden mit Baubeginn dynamisch geprägte Standorte im tiefliegenden Vorland der Salzach geschaffen, die derzeit extreme Mangelhabitate darstellen. Die Bildung dieser Habitats wird voraussichtlich in den ersten Jahren, solange der Aufweitungsdruk der Salzach groß ist, in verstärktem Maß erfolgen und im Laufe der Jahre allmählich abklingen. Bei „natürlicher“ Sohlentwicklung durch Anlandung von Geschiebe aus Seitenerosion sowie durch von oberstrom nachkommendem Geschiebe ist von einem Zeitraum von 30 bis 40 Jahren bis zum Erreichen der Plansohle auszugehen. Das Potenzial für dynamisch veränderbare Flächen in den tiefen Vorländern des Flussschlauches beträgt rund 140 ha (Abb. 5).</p>		
<u>Strukturvielfalt und Morphodynamik im höher liegenden Vorland (> HQ1):</u>		
<p>In den höher gelegenen Auen ist in den Zwischenzuständen mit keiner wesentlichen Veränderung der Dynamik zu rechnen. Die 2-5 m hohen (unnatürlichen) Feinsedimentauflagen verhindern eine großräumige Überflutung der Au bei kleineren Hochwässern und damit kritische Sohlschubspannungen, die morphologische bzw. strukturbildende Veränderungen in der höher gelegenen Auenzone bewirken könnten. Lokale Verbesserungen v.a. im Bereich des Nebengewässersystems sind möglich jedoch im Verhältnis zur gesamten Auenzone wenig bedeutend.</p>		

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Mit Baubeginn einsetzende Morphodynamik im tief liegenden Vorland der Salzach: Durch eigendynamische Aufweitung des Flussbettes (Seitenerosion) entstehen dynamisch geprägte Standorte im tiefliegenden Vorland (Potenzial: ca. 140 ha).

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Seitenerosion kann nach anfänglich starkem Aufweitungsdruk in den Folgejahren deutlich abklingen, dadurch nachlassende Dynamik im tiefen Vorland.
- Vorlanddynamik in der höher gelegenen Au im Vergleich zu naturnahen oder natürlichen Verhältnissen nach wie vor gering.

Endzustand:

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

Auf einem Großteil der Flusslänge beträgt die Sohlbreite im Endzustand 190-200 m (Abb. 5). 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 Fluss Schlauches beträgt entsprechend der Prognose zur Bildung von Schotterbänken (Tabelle 4) bei Variante A rund 140 ha.

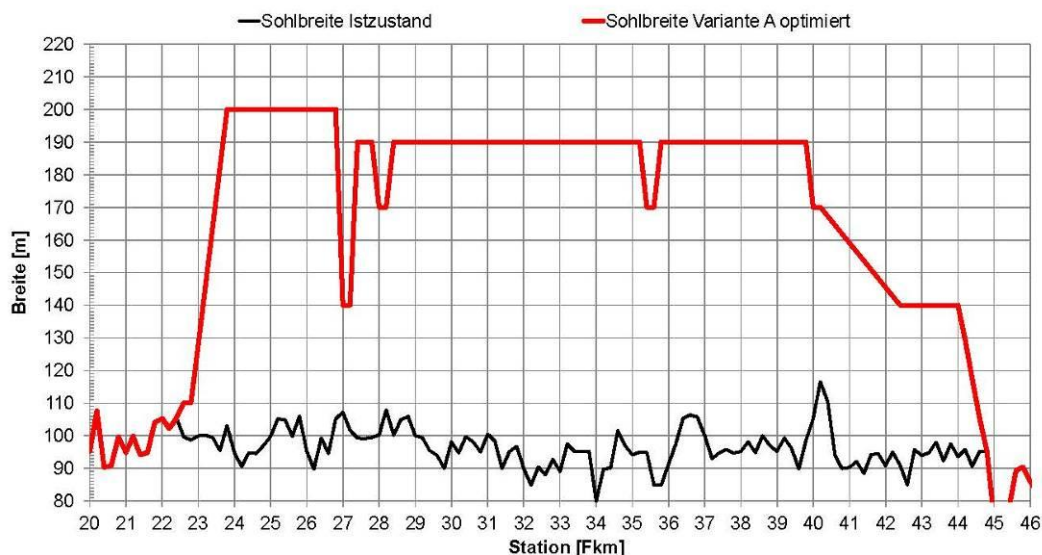


Abb. 5: Sohlbreiten, Variante A

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_{crit} 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.

Verweis Anlage C5

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Langfristig gesicherte sehr hohe bis hohen Morphodynamik und Strukturvielfalt im tiefliegenden Vorland (semiterrestrischer Bereich)

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Im Vergleich zu naturnahen oder natürlichen Verhältnissen geringe Dynamik auf höheren Vorländern (terrestrischer Bereich)

Resümee:

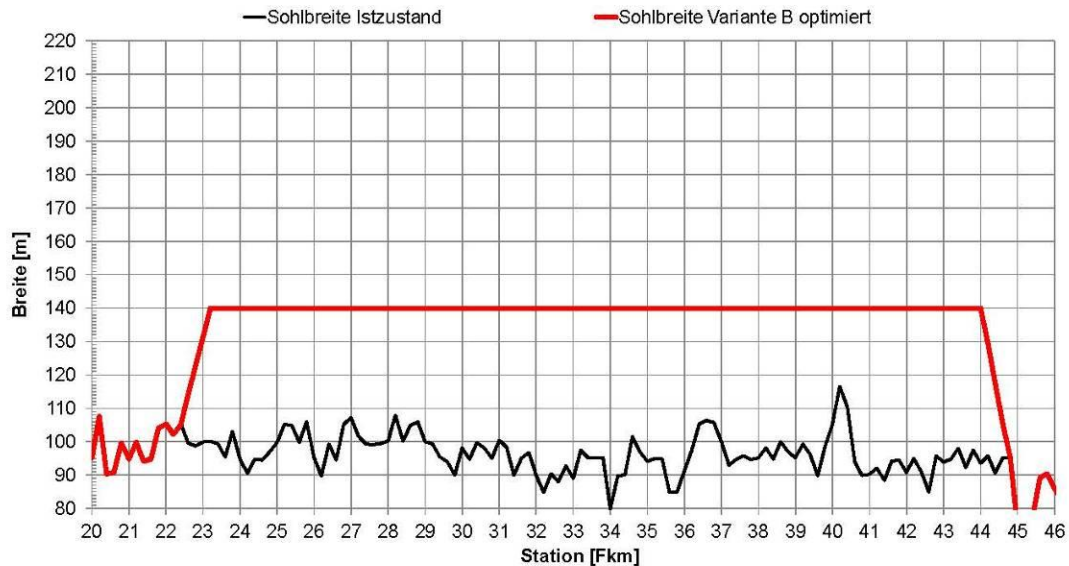
Variante A besitzt aufgrund der durchgehend großen Sohlbreiten von 190-200 m hohes Potenzial für morphodynamisch geprägte Standorte im flusssnahen tief liegenden Vorland. Das Potenzial wird v.a. in den ersten Jahren nach Entfernung der Ufersicherungen frei gesetzt, klingt mit Nachlassen des Aufweitungsdrucks allmählich ab und erreicht langfristig ein Ausmaß von rund 140 ha.

Auf die Morphodynamik in höher gelegenen Auenstandorten hat Variante A nur lokal positive Auswirkungen. Die 2-5 m hohen (unnatürlichen) Feinsedimentauflagen verhindern eine großräumige Überflutung der Au bei kleineren Hochwässern und damit kritische Sohlschubspannungen, die morphologische bzw. strukturbildende Veränderungen in der höher gelegenen Auenzone bewirken könnten.

3.6.2 Variante B

Krit.	3.6	Strukturvielfalt und Dynamik der Auen (Vorlanddynamik)
Zwischenzustände:		
<p><u>Strukturvielfalt und Morphodynamik im tiefliegenden Vorland (MW bis HQ1):</u></p>		
<p>Im Hinblick auf morphodynamisch geprägte Standorte des tiefen Vorlandes liegen die Stärken der Variante B in den Zwischenzuständen. Mit den Baumaßnahmen zur Initiierung der Bogenfolge werden flussmorphologische Prozesse in Gang gesetzt, die zur Bildung strukturreicher morphodynamisch geprägter Standorte in den Innenbögen führen. Das Potenzial dafür beträgt rund 64 ha (Tabelle 5). Die morphologisch wirksamen Prozesse sind in den ersten Jahren stärker und lassen mit zunehmender Aufweitungsbreite allmählich nach. Verfestigung und Bewuchs schränken die dynamischen Prozesse zunehmend ein. Bis zur Erreichung des Endzustandes (d.h. Sohle auf Planniveau) ist ein Zeitraum von etwa 30 Jahren anzunehmen.</p>		
<p><u>Strukturvielfalt und Morphodynamik im höher liegenden Vorland (> HQ1):</u></p>		
<p>Mit der Fertigstellung der Rampen sind in den Zwischenzuständen verstärkte Überflutungen der höher liegenden Auenzone möglich. Laut 2-D-Modell (WRS) treten im (höher gelegenen) Vorland lokal bereits bei HQ5 Schubspannungen mit $\tau/\tau_{crit} > 1,75$ (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. Dazu kommt ein großes stark dotiertes Nebengewässersystem, das die Vorlanddynamik weiter verbessert.</p>		
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Gegenüber dem Ist-Zustand deutlich verbesserte Vorlanddynamik sowohl in der tief liegenden Au als auch auf höher liegenden Auestandorten; + Groß dimensioniertes Nebengewässersystem fördert Vorlanddynamik. 		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Durch die Fixierung der Bogenfolge allmählich schwächer werdende Dynamik auf den Innenufern des Flusses;
Endzustand:		
<p><u>Strukturvielfalt und Morphodynamik im tief liegenden Vorland (MW bis HQ1):</u></p>		
<p>Der Korridor für dynamische Prozesse im Hauptfluss beträgt bei Variante B im Mittel rund 140 m (Abb. 6). Die Fläche des tiefliegenden Vorlandes zwischen Mittelwasseranschlagslinie und Uferböschung beträgt rund 64 ha (Tabelle 5). Morphodynamische Prozesse sind in den</p>		

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 flussdynamische Veränderungen wird als gering bis mäßig ein-



geschätzt.

Abb. 6: Sohlbreiten, Variante B

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

Lage	Abfluss (Q) (m ³ /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 $\tau/\tau_{crit} > 1,75$ (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.

Verweis: Anlage C6

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Nachhaltig günstige Verhältnisse auf höher gelegenen Vorländern

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Eingeschränktes morphodynamisches Potenzial im tief liegenden Vorland durch Fixierung der Bogenfolge;

Resümee:

Variante B wirkt sich durch die hohen Rampen nachhaltig positiv auf die Morphodynamik der höher gelegenen Vorländer aus. Bei den tief liegenden Vorländern ist die positive Wirkung im Wesentlichen auf die Zwischenzustände beschränkt. Die fixierte Bogenfolge lässt im Endzustand nur noch wenig Morphodynamik auf den Innenufern zu.

3.6.3 Variante C

Krit.	3.6	Strukturvielfalt und Dynamik der Auen (Vorlanddynamik)
<p>Zwischenzustände:</p> <p><u>Strukturvielfalt und Morphodynamik im tiefliegenden Vorland (MW bis HQ1):</u></p> <p>Durch die maschinelle Voraufweitung auf 140 m und die generelle Anhebung der Sohle um ca. 1 m zwischen Fkm 40 und 22,6 werden sehr rasch nach Baubeginn große, tiefliegende Vorländer geschaffen, die der gestaltenden Kraft des Wassers ausgesetzt sind. Durch die Entfernung eines großen Teils der Ufersicherungen (in Verbindung mit verdeckten Bühnen zur Lauffixierung im Hinterland) besteht in den Zwischenzuständen zudem weiteres Potenzial für Standorte der tiefen Au. Insgesamt liegt es bei rund 100 ha.</p> <p><u>Strukturvielfalt und Morphodynamik im höher liegenden Vorland (> HQ1):</u></p> <p>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 Uferrehnen) 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.</p> <p>In Summe sind lokale Verbesserungen der Dynamik im höher gelegenen Auenvorland zu erwarten, insbesondere bei kleineren Hochwässern (schon bei HQ5) ist die Situation durch</p>		

den beidseitigen Abtrag der Uferreehen günstiger als im Ist-Zustand und bei Variante A.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Durch die maschinelle Voraufweitung und generelle Anhebung der Sohle kommt es zu einer rasch wirksamen Vergrößerung des semiterrestrischen Lebensraumes;
- + Durch die aktive Sohlanhebung und die verbesserte Anbindung des Vorlandes durch die Nebenarme und den Abtrag der Uferreehen ergibt sich unmittelbar nach Baufertigstellung eine erhöhte Dynamik im Auenvorland gegenüber dem Ist-Zustand;

Negative Wirkungen (Aspekte):

Endzustand:

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

Durch die Sohlbreiten von durchschnittlich rund 170-180 m (Abb. 7) 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 Gesamtmaß an nachhaltig dynamisch veränderbaren Flächen des Flussschlauches liegt zwischen Variante A und Variante B. Das langfristige Potenzial für morphodynamische Prozesse im Flussbett wird insgesamt als hoch eingestuft.

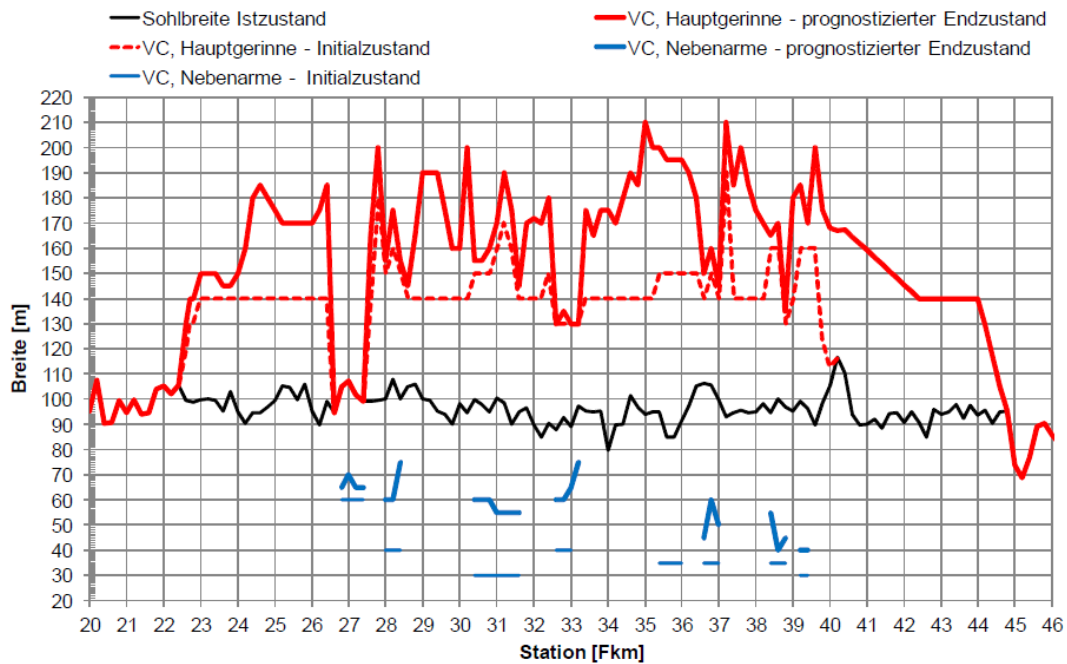


Abb. 7: Sohlbreiten, Variante C

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

Siehe Zwischenzustände;

Verweis: Anlage C7

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Langfristig gesicherte hohe Morphodynamik und Strukturvielfalt im tief liegenden Vorland (semiterrestrischer Lebensraum)
- + Lokale Verbesserungen der Dynamik im höher gelegenen Auenvorland (terrestrischer Lebensraum), insbesondere bei kleineren Hochwässern (schon bei HQ5)

Negative Wirkungen (Aspekte):

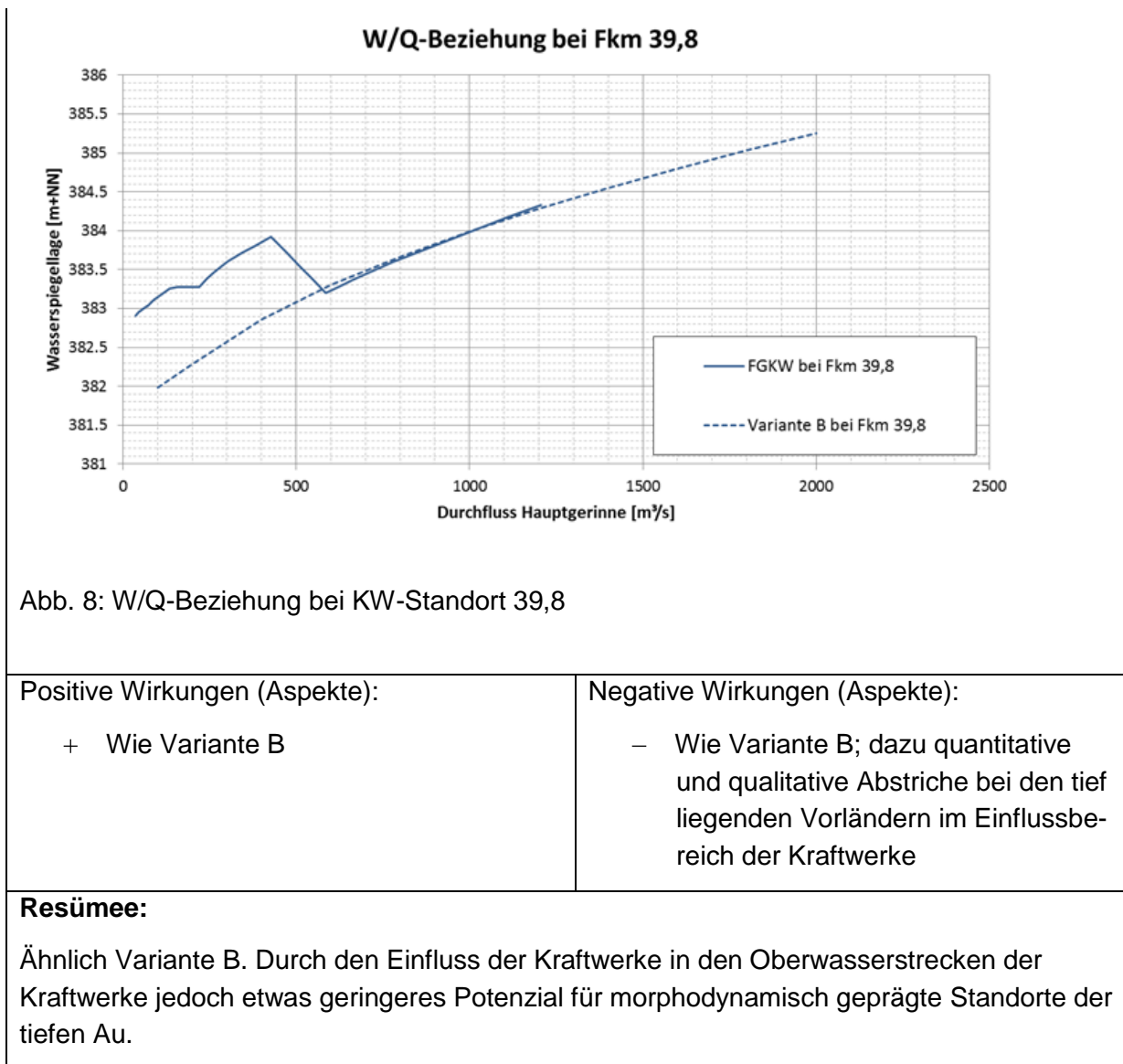
Resümee:

Variante C profitiert von der maschinellen Voraufweitung auf 140 m und der generellen Anhebung der Sohle um ca. 1 m zwischen Fkm 40 und 22,6. Dadurch werden schon in den Zwischenzuständen große, tiefliegende Vorländer geschaffen und der semiterrestrische Lebensraum am Fluss deutlich ausgeweitet. Auch die Vorlanddynamik wird durch die gene-

relle Sohlenerhebung verbessert, da großflächige Überflutungen nun schon bei HQ1 und HQ5 stattfinden.

3.6.4 Variante E1

Krit.	3.6	Strukturvielfalt und Dynamik der Auen (Vorlanddynamik)
Zwischenzustände:		
Wie Variante B; jedoch quantitative und qualitative Abstriche bei den tief liegenden Vorländern im Einflussbereich der Kraftwerke;		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Wie Variante B		– Wie Variante B; dazu quantitative und qualitative Abstriche bei den tief liegenden Vorländern im Einflussbereich der Kraftwerke
Endzustand:		
Wie Variante B, jedoch etwas geringeres Potenzial in den Oberwasserbereichen der Kraftwerke.		
Variante E1 hat bei Hochwasserabflüssen die gleiche Schlüsselkurve wie Variante B und daher die gleichen Voraussetzungen für Morphodynamik. Bei kleineren Abflüssen (bis ca. 450 m ³ /s) wird 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 beidufriß ca. 5m 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. 8) bzw. 27 % der Gesamtstrecke im Tittmoninger Becken.		



3.6.5 Variante E2

Krit.	3.6	Strukturvielfalt und Dynamik der Auen (Vorlanddynamik)	
Zwischenzustände:			
Wie Variante B.			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
- Wie Variante B.		- Wie Variante B.	
Endzustand:			

Wie Variante B.	
Positive Wirkungen (Aspekte): + Wie Variante B.	Negative Wirkungen (Aspekte): – Wie Variante B.
Resümee: Wie Variante B.	

3.6.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.6

Das Ziel, nachhaltig hohe Morphodynamik sowohl im tiefen als auch im höher gelegenen Flussvorland zu schaffen, erfüllt Var. C am besten. Durch die maschinelle Voraufweitung auf 140 m und die generelle Anhebung der Sohle um ca. 1 m werden mit Bauende große, tiefliegende Vorländer geschaffen und gleichzeitig die Dynamik im Auenvorland gegenüber dem Ist-Zustand erhöht. Die Varianten A, B und E2 erfüllen die Anforderungen in etwas geringerem Maße, wobei ihre Stärken in unterschiedlichen Bereichen liegen. Var. A punktet durch die großen, neu geschaffenen tief liegenden Vorländer (Auflächen im Flusslauf), Var. B und E2 durch die verbesserte Dynamik in den höheren Vorländern. Var. E1 fällt durch den Einfluss der Kraftwerke in den Oberwasserbereichen gegenüber den Var. B und E2 etwas ab.

3.7 Kriterium 3.7: Vernetzung Fluss-Umland (Überflutungsdynamik)

Erläuterung zum Kriterium:

Beurteilt wird, inwieweit durch die Varianten naturnahe Prozesse zur Überflutung der Auen initiiert oder gefördert und dadurch ein nachhaltiges Potenzial für vielfältige autotypische 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.

Zielzustand:

beidseitig großräumige Verbesserung der Vernetzung / Überflutungsdynamik von Fluss und Aue sowohl in der „weichen“ als auch in der „harten Au“.

3.7.1 Variante A

Krit.	3.7	Vernetzung Fluss-Aue (Überflutungsdynamik)
Zwischenzustände:		
<u>Überflutungsdynamik in der „weichen Au“:</u>		
<p>Schon in der Bauphase, mit der abschnittsweisen Entfernung der Ufersicherungen werden semiterrestrische Standorte für Annuellenfluren, Pionierstadien, Weidengebüsche, temporäre Tümpel etc. initiiert, deren Überflutungsdynamik der ursprünglichen Situation der Salzach entspricht. Derartige mit dem Fluss unmittelbar vernetzte Lebensräume zählen zu den extremen Mangelhabitaten an der Salzach. Ihre Entstehung wird voraussichtlich in den ersten Jahren, solange der Aufweitungsdruck der Salzach groß ist, in verstärktem Maß erfolgen und im Laufe der Jahre allmählich abklingen. Über einen Zeitraum von 30 bis 40 Jahren bis zum Erreichen der Plansohle beträgt das Potenzial für häufig überflutete Flächen der „weichen Au“ schätzungsweise rund 50 ha (Tabelle 6).</p>		
<u>Überflutungsdynamik in der „harten Au“:</u>		
<p>Mit der schrittweisen Umsetzung der Rampen und des Nebengewässersystems wird die Salzachsohle angehoben und die Vernetzung (Überflutungshäufigkeit) der höher liegenden „harten Auen“ sukzessive verbessert, wenn auch in unterschiedlichem Ausmaß.</p> <p>Auf bayerischer Seite 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.</p> <p>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</p>		

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.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Neubildung häufig überfluteter Standorte der „weichen Au“ (Potenzial: ca. 50 ha);
- + Mit Baufortschritt v.a. des Nebengewässersystems lokale, in Ansätzen großräumige Verbesserungen bei der Vernetzung bzw. Überflutungshäufigkeit der „harten Au“;

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Örtliche Verschlechterung der Überflutungsdynamik im Flussumland (z.B. Ettenau)

Endzustand:

Überflutungsdynamik in der „weichen Au“:

Im 190-200 m breiten Korridor der Flussaufweitung entstehen langfristig rund 50 ha tief-liegende, 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.

Tabelle 6: Prognostizierte Flächen der „weichen Au“; Endzustand, Variante A

Lage	Abfluss (Q) (m ³ /s)	häufig überströmte flussnahe Flächen der weichen Au (ca.) ha	Anmerkung
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“:

Siehe Zwischenzustände;

Verweis: Anlage C8

Positive Wirkungen (Aspekte):

Negative Wirkungen (Aspekte):

<ul style="list-style-type: none"> + Langfristig deutliche Zunahme häufig überfluteter semiterrestrischer Standorte der „weichen Au“ (ca. 50 ha); + Beidseitig lokale, in Ansätzen großräumige Verbesserungen bei der Vernetzung bzw. Überflutungshäufigkeit der „harten Au“. 	<ul style="list-style-type: none"> – Örtliche Verschlechterung der Überflutungsdynamik im Flussumland (z.B. Ettenau)
<p>Resümee:</p> <p>Aufgrund der durchgehend großen Sohlbreiten von 190-200 m besitzt Variante A hohes Potenzial für häufig überflutete Standorte der „weichen Au“. Das Potenzial wird v.a. in den ersten Jahren nach Entfernung der Ufersicherungen frei gesetzt, klingt mit Nachlassen des Aufweitungsdrucks allmählich ab und erreicht langfristig ein Ausmaß von rund 50 ha.</p> <p>Auf die Überflutungshäufigkeit und Vernetzung der höher gelegenen „harten Au“ hat Variante A lokal positive Auswirkungen, v.a. im mittleren und oberen Tittmoninger Becken sowie im Bereich des Nebengewässersystems. Lokal, v.a. in den flussnahen Bereich auf Höhe Ettenau, nimmt die Überflutungshäufigkeit ab.</p>	

3.7.2 Variante B

Krit.	3.7	Vernetzung Fluss-Aue (Überflutungsdynamik)
<p>Zwischenzustände:</p> <p><u>Überflutungsdynamik in der „weichen Au“:</u></p> <p>Ähnlich Variante A werden schon in der Bauphase mit der abschnittswisen Entfernung der Ufersicherungen naturschutzfachlich wertvolle Standorte für Annuellenfluren, Pionierstadien, Weidengebüsche, temporäre Tümpel etc. initiiert, deren Überflutungsdynamik der ursprünglichen Situation der Salzach entspricht. Bei Variante B mit seinen 140 m breiten fixen Bogenfolgen ist das Potenzial dafür im Flussschlauch naturgemäß geringer (Ausmaß ca. 22 ha; vgl. Tabelle 7). Allerdings lässt auch das groß dimensionierte Nebengewässersystems (mit Breiten bis zu 50 m) Standorte der „weichen Au“ in bedeutendem Ausmaß erwarten.</p> <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, die mehr als die Hälfte der Au erreicht.</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</p>		

35, während diese Flächen im Istzustand erst bei HQ5 überströmt werden. Im Bereich der Ettenau ergibt sich lokal eine Verschlechterung der Auenüberströmung gegenüber dem Istzustand. 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.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Neubildung häufig überfluteter Standorte der „weichen Au“ (Potenzial: ca. 22 ha);
- + Mit Baufortschritt der Rampen und des Nebengewässersystems lokale, in Ansätzen großräumige Verbesserungen bei der Vernetzung bzw. Überflutungshäufigkeit der „harten Au“;

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Durch die Rampen erfolgt das Ausströmen des Wassers in die Au immer an den gleichen Stellen; dynamisch veränderliche „Ausströmsituationen“ sind kaum möglich
- Örtliche Verschlechterung der Überflutungsdynamik im Flussumland (z.B. Ettenau)

Endzustand:

Überflutungsdynamik in der „weichen Au“:

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.

Tabelle 7: Prognostizierte Schotterbankflächen im Endzustand, Variante B

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“
Nebengewässersystem		+	nicht quantifizierbar

Überflutungsdynamik in der „harten Au“:

In der höher gelegenen Au außerhalb des Flussskorridors ergibt sich auf bayerischer Seite eine deutlich verbesserte Auenanbindung gegenüber dem Istzustand. Bereits bei HQ1 ist eine flächige Überströmung zu erwarten, die mehr als die Hälfte der Au umfasst.

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 der Ettenau ergibt sich lokal eine Verschlechterung der Auenüberströmung gegenüber dem Istzustand. Während im Istzustand diese Flächen bereits bei einem HQ1 großflächig überströmt werden, erfolgt in 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.

Verweis: Anlage C8

3_7_Überflutungsdynamik_VarA-E_II_.pdf

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Häufig überflutete Standorte der „weichen Au“ im Ausmaß von ca. 22 ha;
- + Lokale, in Ansätzen großräumige Verbesserungen bei der Vernetzung bzw. Überflutungshäufigkeit der „harten Au“ auf bayerischer und österreichischer Seite;

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Durch die Rampen erfolgt das Ausströmen des Wassers in die Au immer an den gleichen Stellen; dynamisch veränderliche „Ausströmsituationen“ sind kaum möglich
- Örtliche Verschlechterung der Überflutungsdynamik im Flussumland (z.B. Ettenau)

Resümee:

Variante B wirkt durch die hohen Rampen nachhaltig positiv auf die Überflutungshäufigkeit der höher gelegenen „harten Au“. Im Hinblick auf häufig überflutete Standorte der „weichen Au“ ist das Potenzial aufgrund der begrenzten Sohlbreite (140 m) auf rund 20 ha beschränkt.

3.7.3 Variante C

Krit.	3.7	Vernetzung Fluss-Aue (Überflutungsdynamik)
Zwischenzustände:		
<u>Überflutungsdynamik in der „weichen Au“:</u>		
<p>Durch die maschinelle Voraufweitung auf 140 m und die generelle Anhebung der Sohle um ca. 1 m zwischen Fkm 40 und 22,6 wird die Zone der „weichen Au“ sehr rasch deutlich ausgeweitet. „Wartezeiten“ auf eigendynamische Entwicklung dieser Standorte entfallen. Das Potenzial für Standorte der „weichen Au“ wird ähnlich wie bei Variante A auf rund 50 ha geschätzt.</p>		

Überflutungsdynamik in der „harten Au“:

Durch die aktive durchgehende Sohlanhebung um ca. 1,0 m und die verbesserte Anbindung des Vorlandes durch die Nebenarme ergibt sich unmittelbar nach Baufertigstellung eine erhöhte Überflutungshäufigkeit im Auenvorland gegenüber dem Ist-Zustand.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Sofort nach Bauende verfügbare Standorte der „weichen Au“ (Potential: ca. 50 ha);
- + Unmittelbar nach Baufertigstellung erhöhte Überflutungshäufigkeit in weiten Teilen der „harten Au“; dadurch Erhaltung bzw. Verbesserung der Standortverhältnisse für die flussbegleitenden Auwälder;

Negative Wirkungen (Aspekte):

Endzustand:

Überflutungsdynamik in der „weichen Au“:

Im Flussskorridor 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 Variante A bei rund 50 ha.

Überflutungsdynamik in der „harten Au“:

Durch die aktive durchgehende Sohlanhebung um ca. 1,0 m und die beidufrige Aufweitung inkl. Entfernung der Uferreihen 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 Variante C flächenhafte Überflutungen bei HQ1 insbesondere im Bereich von Fkm 22-29. Dabei handelt es sich um lokale Verbesserungen gegenüber dem Istzustand.

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 Augebiet die Chance auf morphodynamische Prozesse.

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%

Verweis: Anlage C8

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Hohes Potenzial für häufig überflutete Standorte der „weichen Au“ (Ausmaß wie Var. A; ca. 50 ha);
- + Auf österreichischer Seite großräumige auf bayerischer Seite lokale Verbesserungen der Auenanbindung (flächenhafte Überflutung bei HQ1)
- + Aufgrund der durchgehenden Sohl-anhebung sind in den Abschnitten ohne Rampen die Wasseraustrittsstellen in die Au dynamisch veränderlich, was den natürlichen Verhältnissen besser entspricht

Negative Wirkungen (Aspekte):

Resümee:

Variante C profitiert von der maschinellen Voraufweitung auf 140 m und der generellen Anhebung der Sohle um ca. 1 m zwischen Fkm 40 und 22,6. Dadurch werden schon in den Zwischenzuständen Standorte der „weichen Au“ in großem Umfang mobilisiert. Auch die Überflutungshäufigkeit wird durch die generelle Sohl-anhebung verbessert. Weite Teile der flussnahen Au werden schon bei HQ1 und HQ5 überflutet, was die Standortverhältnisse der flussbegleitenden Auwälder erhält bzw. verbessert.

3.7.4 Variante E1

Krit.	3.7	Vernetzung Fluss-Aue (Überflutungsdynamik)
Zwischenzustände:		
Wie Variante B; jedoch Abstriche im Hinblick auf Qualität und Ausmaß der „weichen Auen“ im Einflussbereich der Kraftwerke (vgl. Endzustand);		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Wie Variante B		– Wie Variante B; dazu quantitative und qualitative Abstriche bei Standorten der „weichen Au“ im Einflussbereich der Kraftwerke
Endzustand:		
<u>Überflutungsdynamik in der „weichen Au“:</u>		
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 oberstrom der Kraftwerke durchgehend überströmt (geschätztes Ausmaß: ca. 6 ha*).		
*) geschätztes Ausmaß der überströmten Standorte der weichen Au: 6 km beeinflusste Strecke x 5 m beidufig überströmte Kiesflächen = 6000m x 10 m = 60.000 m ² (6 ha) überströmte „weiche Au“ im Oberwasserbereich der KW;		
<u>Überflutungsdynamik in der „harten Au“:</u>		
Bei erhöhten Abflüssen ab ca. 450 m ³ /s gelten bei Hochwasserereignissen die Aussagen zu Variante B.		
<u>Verweis: Anlage C8</u>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Wie Variante B		– Wie Variante B; jedoch quantitative und qualitative Abstriche bei den tief liegenden Vorländern im Einflussbereich der Kraftwerke;
Resümee:		
Ähnlich Variante B. Durch den Einfluss der Kraftwerke in den Oberwasserstrecken der Kraftwerke jedoch etwas geringeres Potenzial für Standorte der „weichen Au“.		

3.7.5 Variante E2

Krit.	3.7	Vernetzung Fluss-Aue (Überflutungsdynamik)	
Zwischenzustände:			
Wie Variante B			
Positive Wirkungen (Aspekte): + Wie Variante B		Negative Wirkungen (Aspekte): – Wie Variante B	
Endzustand:			
Wie Variante B			
Positive Wirkungen (Aspekte): + Wie Variante B		Negative Wirkungen (Aspekte): – Wie Variante B	
Resümee: Wie Variante B;			

3.7.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.7

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

3.8 Kriterium 3.8: Auentypischer Grundwasseranschluss (Grundwasserdynamik)

Erläuterung zum Kriterium:

Beurteilt werden die prognostizierten, für die Au relevanten Grundwasserverhältnisse im Vergleich zum Ist-Zustand. Die Anwendung der Bewertung beschränkt sich auf die Beckenlandschaften. Die Engen werden nicht behandelt.

Zielzustand:

Beidseitig großräumige Verbesserung des auentypischen Grundwasseranschlusses.

3.8.1 Variante A

Krit.	3.8	Auentypischer Grundwasseranschluss (Grundwasserdynamik)
Zwischenzustände:		
<p>Nicht relevant. Die Sohlrampen bewirken unmittelbar nach Baufertigstellung einen Anstieg des Grundwasserspiegels entsprechend dem Wasserspiegelanstieg bei Niedrig- und Mittelwasser ähnlich wie im Endzustand. Es sind daher keine relevanten Zwischenzustände gegeben.</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Vgl. Endzustand		- Vgl. Endzustand
Endzustand:		
<p><u>Die mittleren Grundwasserstände</u> verändern sich gegenüber dem Ist-Zustand wie folgt: (vgl. WRS Bd. 12 S. 182)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. • Fkm 23,5 bis Fkm 25 (bayerische und österreichische Seite): Die Grundwasserstände spiegeln sich in diesem Bereich um max. 25 cm auf. • 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. • 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. • 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><u>Grundwasserdynamik:</u> (Quelle: WRS Bd. 6 S. 87 ff)</p> <p>Die folgenden Abbildungen zeigen die berechneten Grundwasserstandsganglinie 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>		

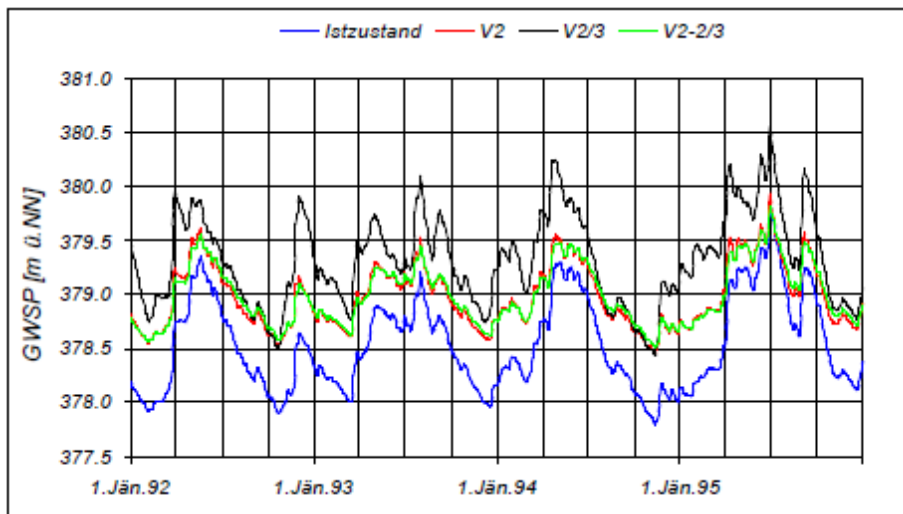


Abb. 9: Berechnete Grundwasserstandsganglinie der Var. A (= V2 grün) und B (=V2/3 schwarz) an der Messstelle B16 im Tittmoninger Becken (Quelle: WRS Bd. 6 S. 87)

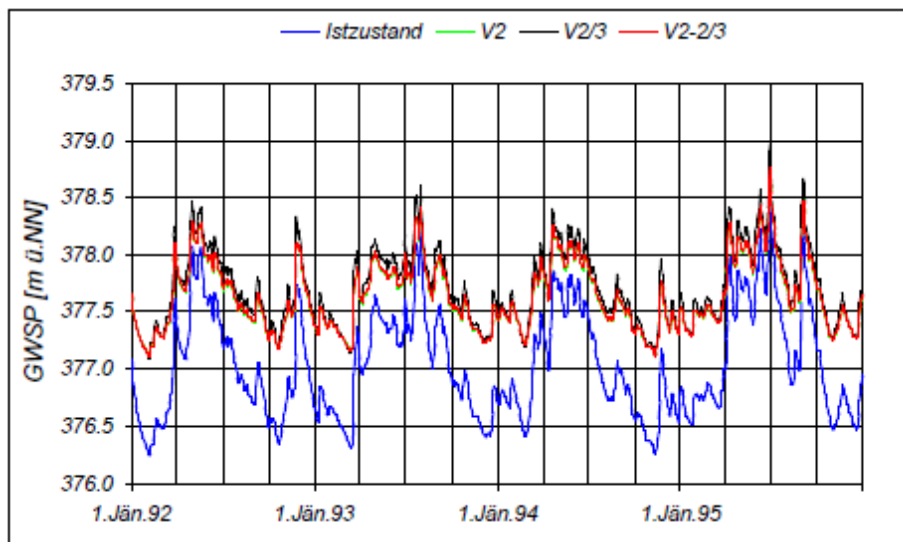


Abb. 10: Berechnete Grundwasserstandsganglinie der Var. A (= V2 grün) und B (=V2/3 schwarz) an der Messstelle O1 im Tittmoninger Becken. (Quelle: WRS Bd. 6 S. 89)

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. 11). 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.

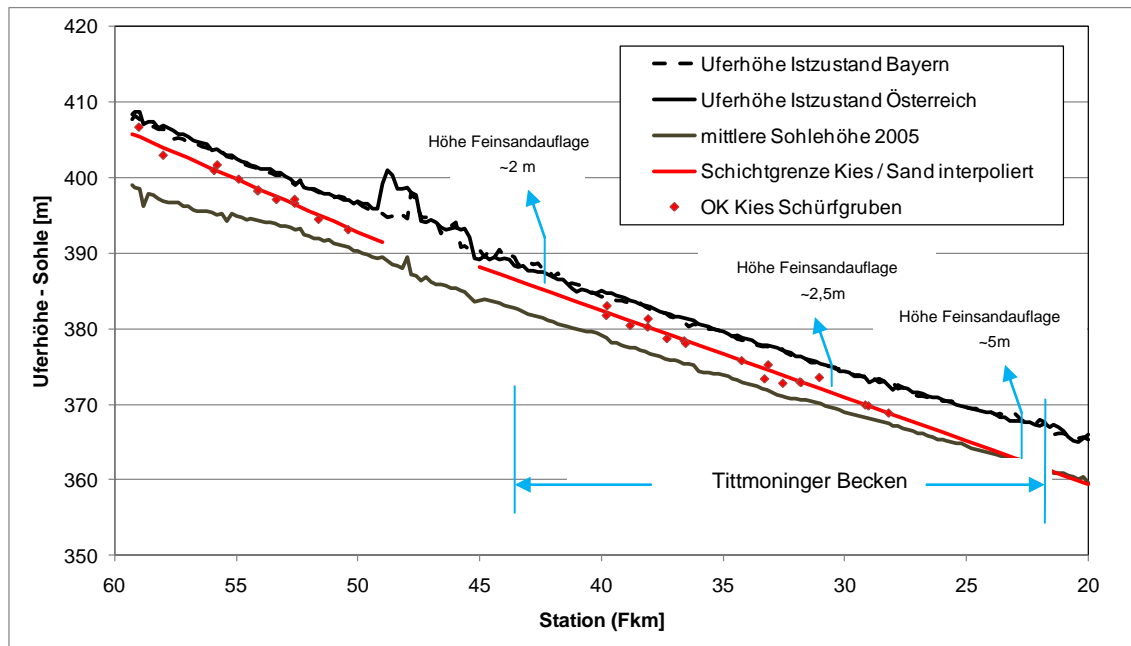


Abb. 11: Längenschnitt Uferhöhen, Sohlage und Schichtgrenze der Kies- und Sandablagerungen (Quelle: SKI)

Verweis: Anlage C9

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Var. 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.

Negative Wirkungen (Aspekte):

- 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; dadurch fällt der Grundwasserspiegel auch in Trockenzeiten kaum noch in tiefere Schotterschichten ab; auenuntypische dauerfeuchte Verhältnisse sind die Folge;

Resümee:

Verbesserungen der auenrelevanten Grundwassersituation sind nur lokal zu erwarten, insbesondere flussauf Fkm 30.

3.8.2 Variante B

Krit.	3.8	Auentypischer Grundwasseranschluss (Grundwasserdynamik)	
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Nicht relevant. Die Sohlrampen bewirken unmittelbar nach Baufertigstellung einen Anstieg des Grundwasserspiegels entsprechend dem Wasserspiegelanstieg bei Niedrig- und Mittelwasser ähnlich wie im Endzustand. Es treten daher keine relevanten Zwischenzustände auf.</p>			
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <p>+ Vgl. Endzustand</p>		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <p>– Vgl. Endzustand</p>	
<p>Endzustand:</p> <p><u>Die mittleren Grundwasserstände</u> verändern sich gegenüber dem Ist-Zustand wie folgt: (vgl. WRS Bd. 12 S. 182)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 Fkm 39,4, ist mit einem GW-Anstieg bis zu 2 m zu rechnen. <p><u>Grundwasserdynamik:</u> (Quelle: WRS Bd. 6 S. 87 ff)</p> <p>Die berechneten Grundwasserstandsganglinien an den Messstellen B16 und O1 im Tittmünger Becken (Abb. 3.8.1 und 3.8.2) zeigen eine Anhebung des mittleren Grundwasserspie-</p>			

gels 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.

Verweis: Anlage C9

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Die Rampen oberstrom Fkm 34 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 v.a. das Obere Tittmoninger Becken, wo die Feinsandaufgaben weniger stark (mit Mächtigkeiten von ca. 2-3 m) ausgebildet sind.
- + Das rund 13 km lange und 6 Nebenarme umfassende Nebengewässersystem der Var. B bringt mit einer MW-Dotation von 30 m³/s zusätzliches Wasser in die Au und trägt so Verbesserung der auentypischen Grundwasserverhältnisse bei;

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Unterhalb Fkm 34 sind nur geringe Veränderungen des GW-Spiegels zu erwarten;
- 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 Schotterebenen ab; auenuntypische dauerfeuchte Verhältnisse sind die Folge;

Resümee:

Verbesserungen der auenrelevanten Grundwassersituation sind lokal beidseitig zu erwarten, oberstrom der Rampe bei Fkm 34,0 in größerem Ausmaß; positiv wirkt zudem das groß dimensionierte Nebengewässersystem;

3.8.3 Variante C

Krit.	3.8	Auentypischer Grundwasseranschluss (Grundwasserdynamik)
Zwischenzustände:		
<p>Nicht relevant. Die durchgehende maschinelle Anhebung der Flusssohle um rund 1,0 m und die Rampen bei Fkm 22,6 und 40,2 bewirken unmittelbar nach Baufertigstellung einen Anstieg des Grundwasserspiegels entsprechend dem Wasserspiegelanstieg bei Niedrig- und Mittelwasser ähnlich wie im Endzustand. Es treten daher keine relevanten Zwischenzustände auf.</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Vgl. Endzustand		- Vgl. Endzustand
Endzustand:		
<u>Mittlere Grundwasserstände:</u>		
<p>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. 12).</p> <p>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.</p> <p>Abb. 12 zeigt die Wasserspiegel bei Mittelwasser als Ergebnis einer 2d-Berechnung im Längsschnitt. Zur leichteren Interpretation wird zusätzlich die Differenz der Mittelwasserspiegel angegeben.</p>		

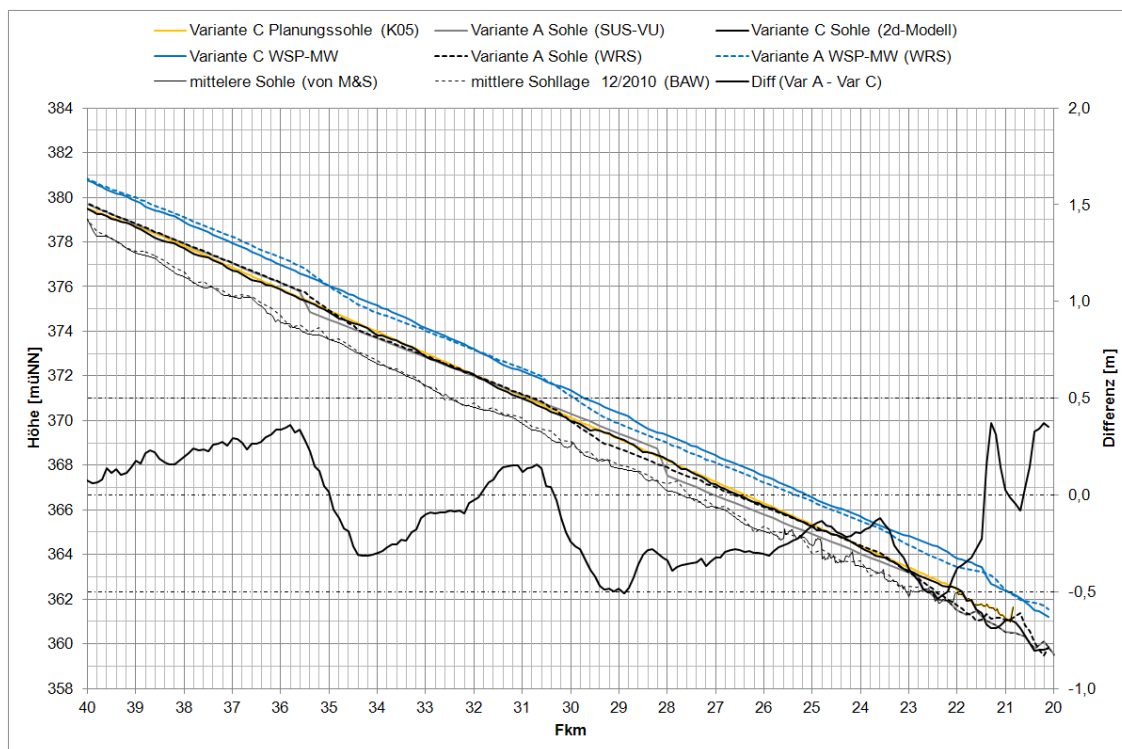


Abb. 12: Variante A und C: Wasserspiegel bei Mittelwasser (239 m³/s)

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

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.

Verweis: Anlage C9

<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Variante C bewirkt durch die durchgehende maschinelle Anhebung der Flusssohle um rund 1,0 m eine aus auenökologischer Sicht günstige generelle Erhöhung des Grundwasserspiegels. 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. 	<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 Schotterebenen ab; auentypische dauerfeuchte Verhältnisse sind die Folge;
<p>Resümee:</p> <p>Lokal sind Verbesserungen der auentypischen Grundwasserverhältnisse zu erwarten, insbesondere flussauf Fkm 30. 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 den Varianten, die Rampen einsetzen.</p>	

3.8.4 Variante E1

Krit.	3.8	Auentypischer Grundwasseranschluss (Grundwasserdynamik)
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Nicht relevant. Die Sohlrampen Fließgewässerkraftwerke bewirken unmittelbar nach Baufertigstellung einen Anstieg des Grundwasserspiegels entsprechend dem Wasserspiegelanstieg bei Niedrig- und Mittelwasser ähnlich wie im Endzustand. Es treten daher keine relevanten Zwischenzustände auf.</p>		
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Vgl. Endzustand 		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Vgl. Endzustand

Endzustand:

Mittlere Grundwasserstände (Quelle: Fragenbeantwortung GWK vom 30.9.2011, v08; S. 19)

Im Tittmoninger Becken liegen die prognostizierten Absenkungen unter der Modellgenauigkeit von etwa 25 cm und sind somit nicht interpretierbar. Die zu erwartenden Spiegelanhebungen 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 Spiegelanhebungen unter 1 m verbleiben (Abb. 13).

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.

Die in Abb. 13 dargestellten berechneten Geländeüberflutungen (Grundwasser-Flurabstände < 0 m) unterhalb der Tittmoninger Brücker (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.

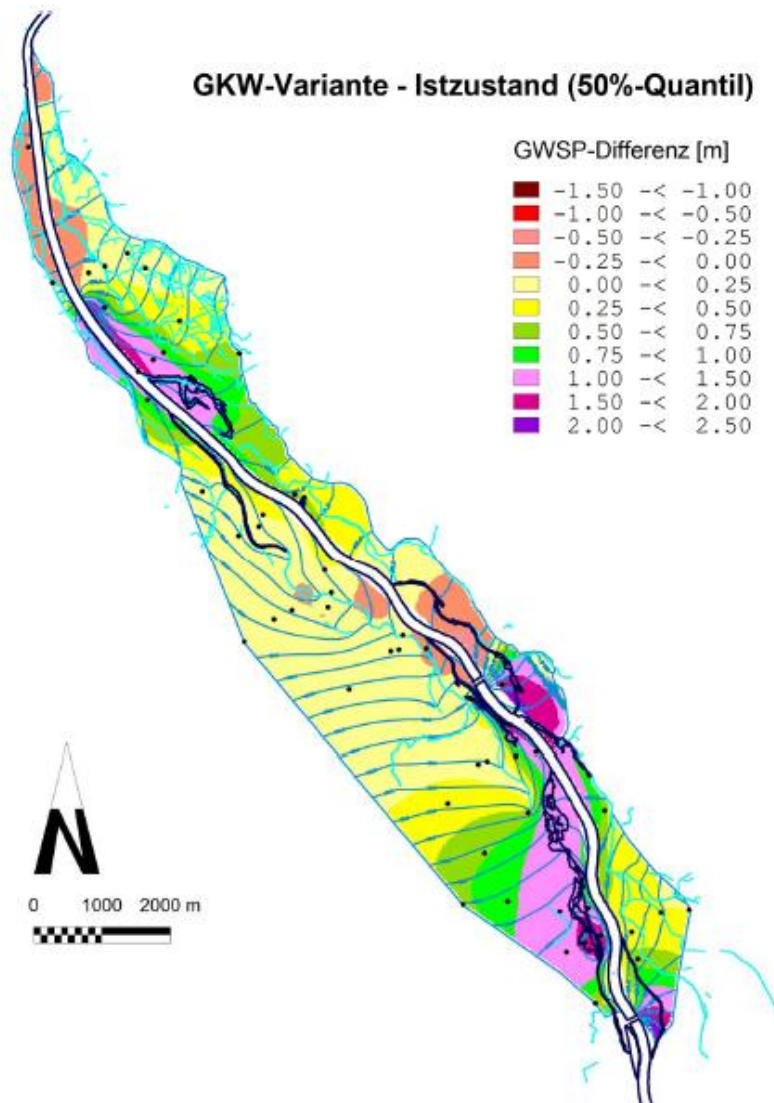


Abb. 13: Grundwasserspiegeldifferenz zwischen Variante E1 minus Istzustand bei mittlerem Grundwasserspiegel (50%-Quantil). Hinweis: Durch die Verlegung des Kraftwerkstandortes von Fkm 25,9 auf 29,1 sind die berechneten Geländeüberflutungen im Bereich der Ettenau nicht mehr zu erwarten. Für die optimierte KW-Variante E1 gelten unterhalb der Tittmoninger Brücke die Verhältnisse von Variante 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. 14).

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 Fließgewässer kraftwerks deutlich ab und beträgt nur mehr rund 0,5 bis max. 1 m (Abb. 15).

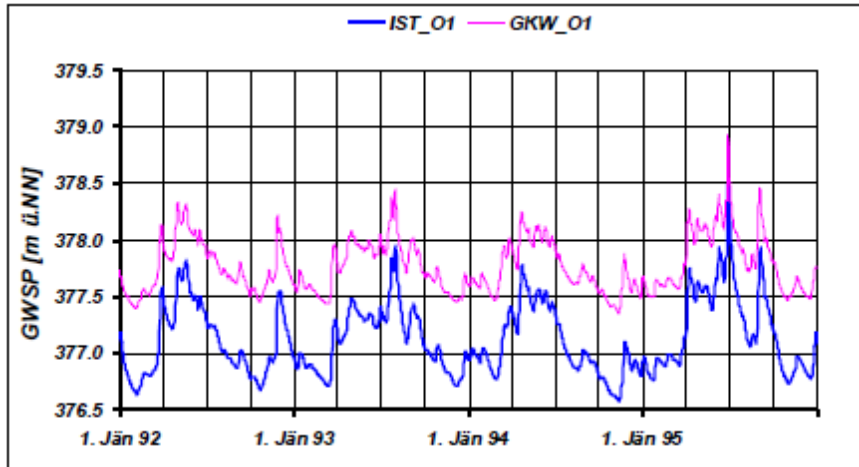


Abb. 14: Berechnete Grundwasserstandsganglinie der Variante E1 im Vergleich zur Istvariante für die repräsentative Messstelle O1 (Quelle: GWK)

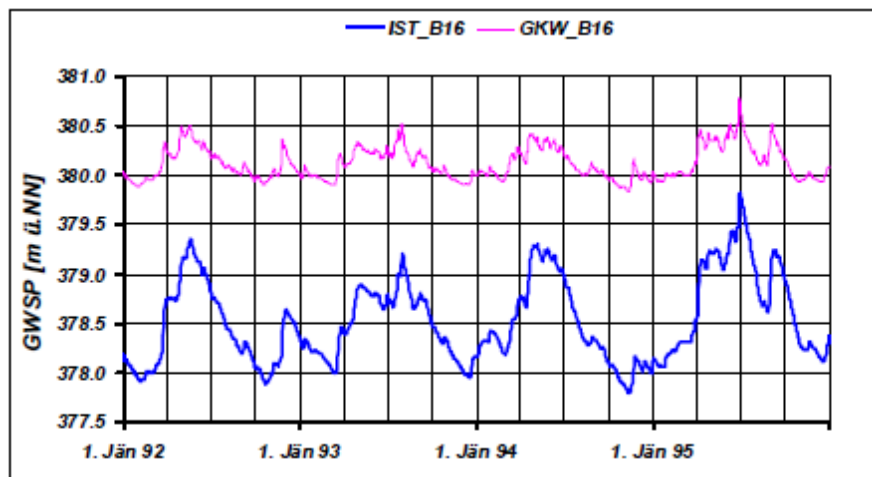


Abb. 15: Berechnete Grundwasserstandsganglinie der Variante E1 im Vergleich zur Istvariante für die repräsentative Messstelle B16 (Quelle: GWK)

Abfall des GW 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 m bis max. 1 m zu erwarten, dass der GW-Spiegel in diesem Bereich nicht mehr unter den Feinsandhorizont abfallen wird, sodass stauartige Verhältnisse entstehen können. Dies bedeutet aus ökologischer Sicht lokale Veränderungen. Anstelle von Auwäldern werden Moorwälder (Bruchwälder) entstehen.

Verweis: Anlage C9

Positive Wirkungen (Aspekte):

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

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Wie Variante B;
- Durch die Wasserspiegelanhebung bei den Kraftwerken nehmen die jährlichen Grundwasserspiegelschwankungen regional ab, sodass anzunehmen ist, dass die GW-Spiegel im Bereich der Kraftwerksstandorte nicht mehr unter den Feinsandhorizont abfallen werden. In der Folge sind lokal staunasse Verhältnisse möglich. Bei derartigen Verhältnissen entwickeln sich anstelle von Auwäldern auenuntypische Schwarzerlen-Eschen-Sumpfwälder („Erlen-Bruchwälder“);

Resümee:

Wie bei Variante B kommt es 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 positive und negative Effekte weitgehend auf.

3.8.5 Variante E2

Krit.	3.8	Auentypischer Grundwasseranschluss (Grundwasserdynamik)
Zwischenzustände:		
Wie Variante B		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Wie Variante B		– Wie Variante B
Endzustand:		

Wie Variante B, da keine Wasserspiegelanhebungen an den Kraftwerken;	
Positive Wirkungen (Aspekte): + Wie Variante B	Negative Wirkungen (Aspekte): – Wie Variante B
Resümee: Wie Variante B;	

3.8.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.8

Keine der Varianten ist in der Lage, die gesteckten Ziele nach großräumiger Verbesserung der auentypischen Grundwassersituation zu erreichen. Alle Varianten heben zwar den Grundwasserspiegel deutlich an und bewirken so lokale Verbesserungen, v.a. im oberen Tittmoninger Becken, die hohen Feinsedimentauflagen von 2 m im oberen und > 5 m im unteren Tittmoninger Becken verhindern aber bei allen Varianten großräumige Verbesserungen.

Im Vergleich der Varianten erfüllt Var. C die ökologischen Zielvorgaben noch am besten. Durch die generelle maschinelle Anhebung der Flusssohle wird einerseits der Grundwasserspiegel durchgehend gleichmäßig erhöht, andererseits entstehen bei Grundwasserdynamik und Gefälle des Grundwasserstromes über weite Strecken Verhältnisse, die der naturnahen Situation am nächsten kommen. Die Var. A, B, E1 und E2 heben durch ihre Rampen den Grundwasserspiegel zwar abschnittsweise deutlicher an, schaffen damit aber auch verstärkt die Gefahr auenuntypischer dauerfeuchter bzw. staunasser Verhältnisse, was langfristig zu Standortsveränderungen (Entwicklung von Bruchwäldern) führen kann. Diese Gefahr ist bei Var. E1 besonders ausgeprägt, da hier der Wasserstand durch die Fließgewässerkraftwerke bereichsweise noch stärker angehoben wird.

3.9 Kriterium 3.9: Schotterbankflächen im Sinne des operationalen ökologischen Leitbildes

Erläuterung zum Kriterium:

Beurteilt wird, inwieweit durch die Varianten im Flussraum der Salzach offene d.h. unbewachsene Kiesbänke entstehen können. Über Mittelwasser gelegene, unbewachsene Schotterbänke sind derzeit extreme Mangelhabitate im Flussraum der Salzach und gute Indikatoren für ökologische Verbesserungen.

Hinweis: Es wird nur das Hauptgerinne betrachtet, nicht das Nebengewässersystem.

Zielzustand:

100 ha unbewachsene, über Mittelwasser gelegene Schotterflächen im Flussraum der Salzach im Tittmoninger Becken. Erläuterung: Im Jahr 1817 betrug die Fläche der Schotterflächen lt. WRS 411 ha. Die Planungen für die Variante A – Aufweitung (= Var. 2 lt. WRS) ergaben rund 90 ha Schotterflächen (derzeit: ca. 15 ha; s. WRS Bd. 10 S. 73). Durch weitere Optimierung der Varianten sind 100 ha Schotterflächen (über Mittelwasser) unter den aktuellen Bedingungen ein ambitioniertes aber realistisches Ziel.

3.9.1 Variante A

Krit.	3.9	Schotterbankflächen im Sinne des operationalen ökologischen Leitbildes
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Beginnend mit dem abschnittsweisen Entfernen der Ufersicherungen und mit der Herstellung des Nebengewässersystems als Initialgerinne erfolgt der Startschuss für die Neubildung offener Kiesbankflächen. Die Bildung dieser Habitate wird voraussichtlich in den ersten Jahren, solange der Aufweitungsdruk der Salzach groß ist, in verstärktem Maß erfolgen und im Laufe der Jahre allmählich abklingen. Bei „natürlicher“ Sohlentwicklung durch Anlandung von Geschiebe aus Seitenerosion sowie durch von oberstrom nachkommendem Geschiebe ist von einem Zeitraum von 30 bis 40 Jahren bis zum Erreichen der Plansohle auszugehen. Das Potenzial für unbewachsene, über MW gelegene Kiesbankflächen beträgt rund 90 ha (Tabelle 9).</p>		
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Hohes Potenzial für die Neubildung von (alternierenden) Kiesbänken in der Bauphase und in den folgenden Zwischenzuständen. 		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Seitenerosion kann nach anfänglich starkem Aufweitungsdruk in den Folgejahren deutlich abklingen, dadurch nachlassende Kiesbankbil-

		dung.	
Endzustand:			
<p>Die prognostizierte Schotterbankfläche bei MW beträgt im Endzustand 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.</p> <p>Tabelle 9: Prognostizierte Schotterbankflächen im Endzustand, Variante A</p>			
Lage	Abfluss (Q) (m ³ /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
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
<p>+ Durch große Flussbreiten nachhaltig hohes Potenzial für eigendynamische Aufweitung und Bildung von (alternierenden) Kiesbänken (Potenzial: ca. 90 ha).</p>			
Resümee:			
<p>Aufgrund der durchgehend großen Sohlbreiten von 190-200 m besitzt Variante A nachhaltig hohes Potenzial für offene Kiesbankflächen. Das Potenzial wird in den ersten Jahren nach Entfernung der Ufersicherungen verstärkt mobilisiert, klingt mit Nachlassen des Aufweitungsdruks allmählich ab und erreicht langfristig ein Ausmaß von rund 90 ha.</p>			

3.9.2 Variante B

Krit.	3.9	Schotterbankflächen im Sinne des operationalen ökologischen Leitbildes
Zwischenzustände:		
<p>Mit den Baumaßnahmen zur Initiierung der Bogenfolge werden flussmorphologische Prozesse in Gang gesetzt, die zur verstärkten Bildung von Kiesbänken in den Innenbögen führen. Das</p>		

Potenzial dafür beträgt rund 64 ha (Tabelle 10). Die Prozesse zur Kiesbankbildung sind in den ersten Jahren stärker und lassen mit zunehmender Aufweitungsbreite allmählich nach. Verfestigung und Bewuchs schränken die Neubildung zunehmend ein. Bis zur Erreichung des Endzustandes (d.h. Sohle auf Planniveau) ist ein Zeitraum von etwa 30 Jahren anzunehmen.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + In den Zwischenzuständen großflächige Neubildung offener Kiesbänke in den Innenufern der Bogenfolge (Potenzial: ca. 64 ha, Tabelle 10);

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Durch die Fixierung der Bogenfolge allmählich schwächer werdende Neubildung bzw. Abnahme der offenen Kiesbankfläche in den Innenufern;

Endzustand:

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 Innenufern im Endzustand wieder bestockt sein werden, beträgt die effektive Fläche an Schotterbänken rund 50 ha (Tabelle 10).

Tabelle 10: Prognostizierte Schotterbankflächen im Endzustand, Variante B

Lage	Abfluss (Q) (m ³ /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

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Auch langfristig gutes Potenzial für offene Kiesbankflächen (Ausmaß: ca. 50 ha)

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Durch Fixierung der Bogenfolge im Endzustand kaum noch Neubildung offener Kiesbankflächen

Resümee:

Im Hinblick auf die Schaffung offener Kiesbankflächen liegen die Stärken der Variante B in den Zwischenzuständen. Im Endzustand ist das Potenzial zur Neubildung weitgehend erschöpft.

3.9.3 Variante C

Krit.	3.9	Schotterbankflächen im Sinne des operationalen ökologischen Leitbildes	
Zwischenzustände:			
<p>Durch die maschinelle Voraufweitung auf 140 m und die generelle Anhebung der Sohle um ca. 1 m zwischen Fkm 40 und 22,6 werden sehr rasch große offene Kiesbänke geschaffen. Durch natürliche Seitenerosion besteht in den nachfolgenden (gegenüber den anderen Varianten wesentlich kürzeren) Zwischenzuständen weiteres Potenzial für die Entstehung offener Kiesbänke. Insgesamt liegt es bei rund 90 ha (Tabelle 11).</p>			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Durch die maschinelle Sohl-anhebung sofort verfügbare offene Kiesbänke			
Endzustand:			
<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).</p>			
Tabelle 11: Prognostizierte Schotterbankflächen im Endzustand, Variante C			
Lage	Abfluss (Q) (m ³ /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
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Nachhaltig hohes Potenzial für die Neu- und Umbildung offener Kiesbankflächen (Ausmaß wie Var. A; ca. 50 ha);			
Resümee:			
<p>Variante C profitiert kurz- und mittelfristig von der maschinellen Voraufweitung und generellen Sohl-anhebung zwischen Fkm 40 und 22,6. Dadurch werden schon in den Zwischenzuständen in großem Umfang offene Kiesbänke initiiert. Aber auch langfristig ist hohes Potenzial für (alternierende) Kiesbänke gegeben.</p>			

3.9.4 Variante E1

Krit.	3.9	Schotterbankflächen im Sinne des operationalen ökologischen Leitbildes	
Zwischenzustände:			
Wie Variante B; jedoch Abstriche im Hinblick auf das Ausmaß der offenen Kiesbankflächen im Einflussbereich der Kraftwerke;			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Wie Variante B		– Wie Variante B; dazu weniger offene Kiesbankflächen im Einflussbereich der Kraftwerke	
Endzustand:			
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).			
Tabelle 12: Prognostizierte Schotterbankflächen im Endzustand, Variante E1			
Lage	Abfluss (Q) (m ³ /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 beidseitig überströmte Kiesflächen = 6000m x 10 m = 60.000 m ² (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 Kraftwerks flussauf abnimmt, wird dieser Wert halbiert und auf rund 6 ha herabgesetzt;			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Wie Variante B		– Wie Variante B; dazu weniger offene Kiesbankflächen im Einflussbereich der	

	Kraftwerke;
Resümee: Ähnlich Variante B. Durch den Einfluss der Kraftwerke in den Oberwasserstrecken der Kraftwerke jedoch etwas geringeres Potenzial für offene Kiesbankflächen.	

3.9.5 Variante E2

Krit.	3.9	Schotterbankflächen im Sinne des operationalen ökologischen Leitbildes	
Zwischenzustände:			
Wie Variante B			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Wie Variante B		– Wie Variante B	
Endzustand:			
Wie Var. B			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Wie Variante B		– Wie Variante B	
Resümee:			
Wie Variante B;			

3.9.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 3.9

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

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

3.10 Variantenvergleich innerhalb Ziel 3

Zwischenzustände:

Im Hinblick auf die Zwischenzustände weist Variante C gegenüber allen anderen Varianten wesentliche Vorteile auf, da sie durch den hohen Anteil an maschineller Voraufweitung rascher großräumige Verbesserungen erreicht (vgl. dazu auch Exkurs Kap. 3.11).

Endzustand:

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

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

3.11 Ergänzung: Bauphase Var. C – Ist der hohe Anteil an maschineller Voraufweitung ökologisch vertretbar?

3.11.1 Hintergrund

Bei den unter Ziel 3 „Ökologische Verbesserung von Fluss und Aue“ angeführten Kriterien „punktet“ Variante C bei den Zwischenzuständen häufig durch den hohen Anteil an maschineller Voraufweitung (Hinweis: Konkret sollen etwa 50% der Aufweitungsbreite im Zeitraum von etwa ca. 10 Jahren maschinell hergestellt werden). Durch das hohe Maß an maschineller Aufweitung, so die Argumentation für den Maschineneinsatz, werden großräumige Standortverbesserungen schneller erreicht. Demgegenüber wirft ein hoher Maschineneinsatz in der Aue naturgemäß die Frage auf, ob dieser nicht einen erheblichen Störeinfluss auf das Auenökosystem darstellt, insbesondere durch den Verlust von Auwald als geschützten Lebensraumtyp und Habitat geschützter Arten. Außerdem gilt es in diesem Zusammenhang die Anlieferung von voraussichtlich 500.000 m³ Fremdmaterial im Auge zu haben.

3.11.2 Stellungnahme und Einschätzung der Planungsgemeinschaft

Aus Sicht der Bearbeiter ist der maschinelle Abtrag eines rund 40 m breiten Vorlandstreifens bei Variante C ökologisch vertretbar. Aus mehreren Gründen:

1. Durch die maschinelle Voraufweitung wird das Verhältnis von Auwald zu Schotterbänken bzw. Pionierstadien, die derzeit extreme Mangelhabitate darstellen, zeitnah deutlich verbessert. Dies entspricht dem operationalen ökologischen Leitbild, wie es unter Krit. 3.9 formuliert wurde.
2. Der im Gebiet grundsätzlich hohe Auwaldanteil von mehr als 800 ha wird durch die maschinelle Aufweitung in Summe nur unwesentlich verändert. Von maschineller Aufweitung sind rund 60 ha oder 7 % des Auwaldes im Tittmoninger Becken betroffen (Tabelle 13).
3. Die maschinell geschaffenen Pionierstandorte werden sich teilweise wieder sukzessive zu Auwald entwickeln. Die Vielfalt an Entwicklungsstadien wird zunehmen.
4. Aufgrund der in Auen natürlicherweise hohen Dynamik und der damit verbundenen hohen natürlichen „Störungsintensität“ für Auenbewohner ist durch die morphologische Veränderung durch Baumaßnahmen speziell in größeren Auengebieten wie jenem im Tittmoninger Becken bezogen auf das Gesamtsystem keine wesentliche Beeinträchtigung zu erwarten. Durch die Baumaßnahmen werden quasi natürliche Prozesse initiiert. Schon nach kurzer Zeit (nach dem ersten Hochwasser) werden die Baufelder natürlich überformt und damit Sukzessionsstadien geschaffen, die derzeit weitgehend fehlen.

5. Bei einer ungefähren Bauzeit von 10 Jahren sind in jedem Fall die maschinell umgestalteten Flächen deutlich kleiner als jene die bei natürlicher Morphodynamik betroffen wären (vgl. Kap. 3.11.3).
6. Längere unnatürliche Störungen können etwa durch die direkte Baumaßnahme oder Lärm und Vibrationen entstehen, so dass Individuen und Standorte gestört oder Individuen vergrämt werden. Diese Beeinträchtigungen wirken lokal im Bereich der akuten Baumaßnahme bzw. linear entlang von Baustraßen. Durch übliche Bauzeitbeschränkungen in sensiblen Bereichen bzw. Zeiten können derartige Beeinträchtigungen jedoch stark eingeschränkt werden, so dass speziell in größeren Gebieten ein zeitliches und räumliches Ausweichen möglich ist.
7. Im Hinblick auf die Anlieferung von Fremdmaterial ist zu bedenken, dass die Art und Weise der Materialzulieferung (wo kann das Material gewonnen werden, wie wird es angeliefert) derzeit noch weitgehend offen ist. Mehrere Möglichkeiten sind denkbar, z.B. auch Materialgewinnung durch Vorlandabsenkung. Da entsprechende Detailplanungen aber noch nicht vorliegen, sind derzeit keine verlässlichen entscheidungsrelevanten Aussagen möglich.

Tabelle 13: Auwaldverbrauch durch maschinelle und eigendynamische Aufweitung für die Varianten A, B und C (Hinweis: Var. E1 und E2 spiegeln sich in Var. B wider);

Variante	Auwaldverbrauch durch		Auwald gesamt (ha)	Anteil Auwaldverbrauch durch maschinelle Aufwei- tung am Auwald gesamt (%)
	Aufweitung maschinell (ha)	Aufweitung eigendynamisch (ha)		
A	11	117	836	1,4
B	17	58		2,0
C	60	64		7,2

3.11.3 Exkurs: Ohne Umlagerungsdynamik keine nachhaltige Au

Vor den ersten Korrekturen durch flussbauliche Maßnahmen waren viele Flüsse von hoher Umlagerungsdynamik gekennzeichnet. Speziell die großen, alpin geprägten Flüsse wie Salzach, Inn, Donau etc. wiesen in den Beckenlagen eine furkierende Flussmorphologie auf und bildeten großräumige Verwerfungszonen mit hoher Umlagerungsdynamik. Diese hohe morphologische Dynamik wurde beispielsweise anhand des Donauabschnitts im östlichen Machland (Grenze Ober- Niederösterreich) dargestellt (Hohensinner et al., 2004).

Detaillierte Analysen zeigen, dass in einem Zeitraum von 5 Jahren in dem ca. 10 km langen Abschnitt 15 bzw. 13 Mio m³ erodiert bzw. akkumuliert wurden. Die im gleichen Zeitraum erodierten bzw. angelandeten Landflächen schlagen sich mit 360 ha bzw. 430 ha zu Buche (siehe Abb. 16 und Abb. 17).

Aufgrund der hohen Umlagerungsintensität wurden große Anteile der aquatischen und terrestrischen Habitate der Donau-Ökosysteme in vergleichsweise kurzen Zeiträumen regeneriert (verjüngt), wodurch ein breites Spektrum an Pionierstandorten zur Verfügung stand. So waren im Machland 50 % des gesamten vegetationsbedeckten Augeländes maximal nur 30 Jahre alt (Median-Alter), wodurch sich großteils Pionier- und junge Weidenau-Gesellschaften entwickelten (Hohensinner, 2008; Egger et al., 2007). Trotz hoher Dynamik war jedoch der Anteil der verschiedenen Gewässertypen weitgehend konstant (siehe Abb. 17). Innerhalb von nur 46 Jahren wurden 76% der Fläche umgelagert (siehe Abb. 18) Die systemare Gültigkeit dieser Aussage ist auch für die Untere Salzach zulässig (Piller, 2012).

Literatur

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

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

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

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

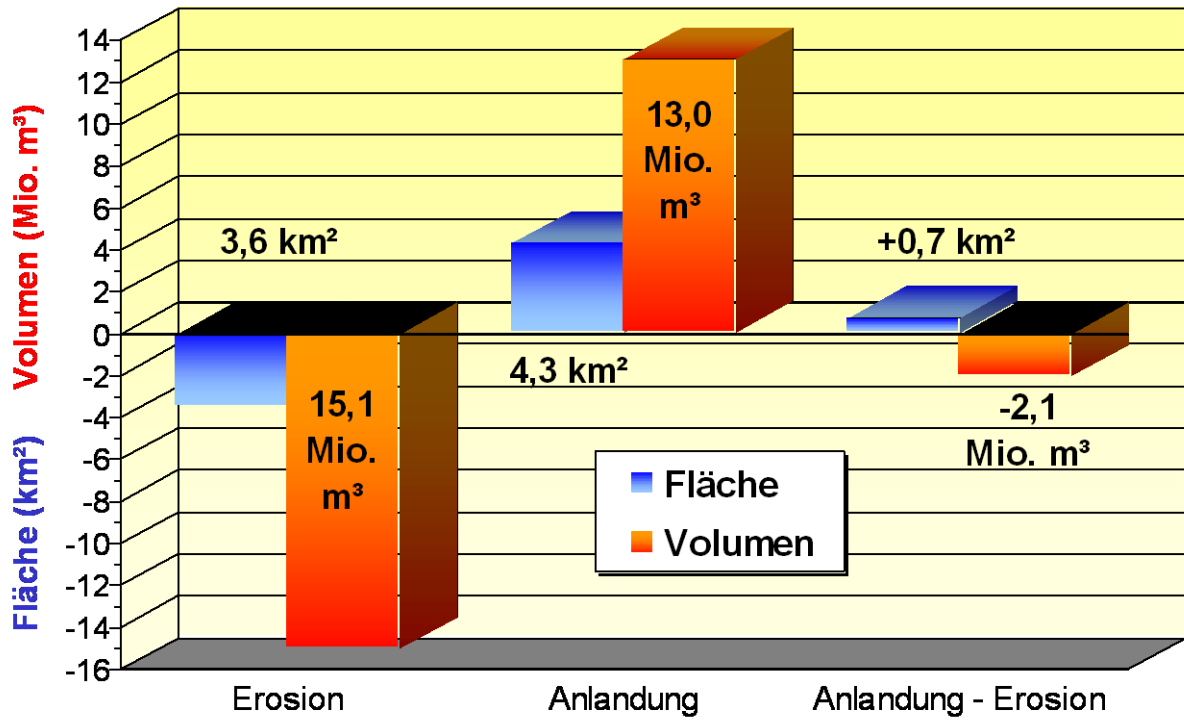


Abb. 16: Umlagerungsdynamik in Fläche und Volumen an der Donau im östlichen Machland im Zeitraum 1812 bis 1817 (Hohensinner et al., 2004)

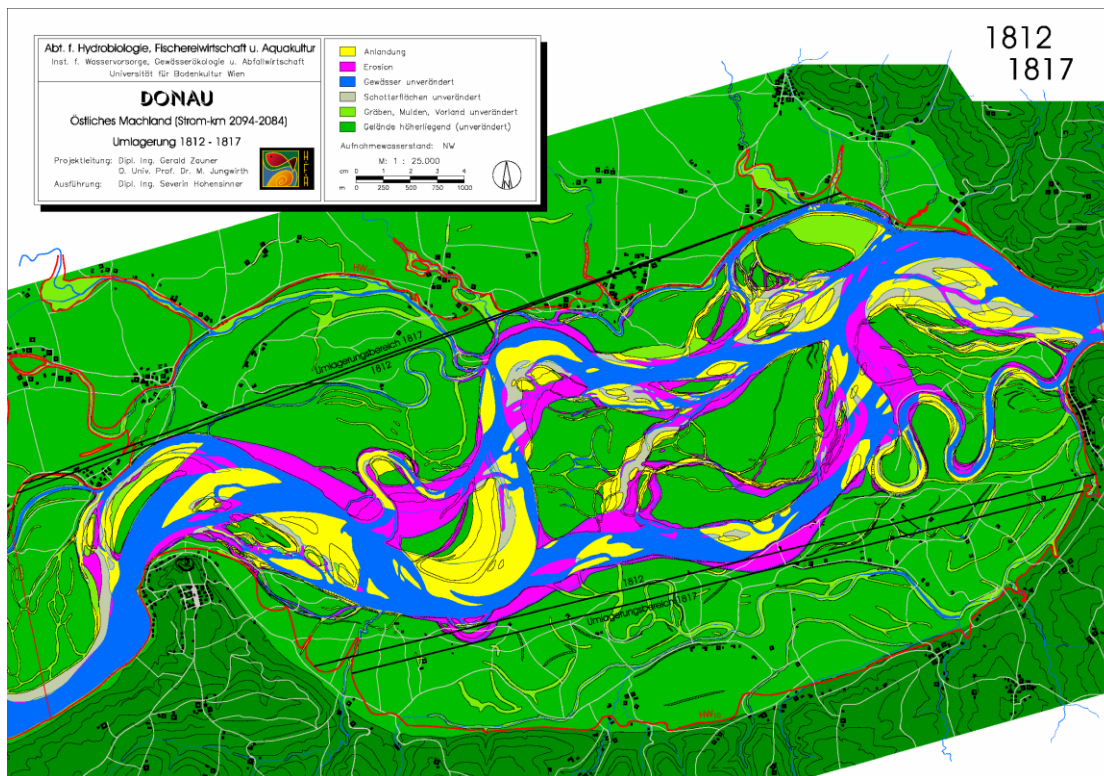


Abb. 17: Umlagerungsdynamik der Donau im östlichen Machland im Zeitraum 1812 bis 1817 (Hohensinner et al., 2004)

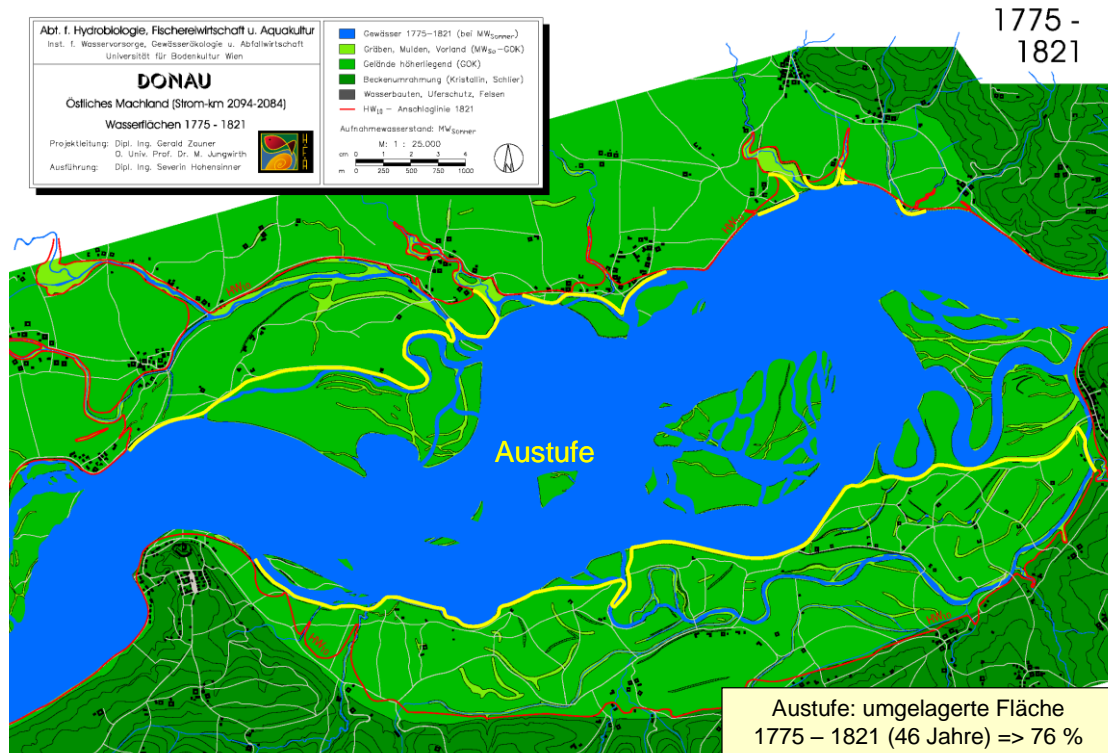


Abb. 18: Umlagerungsdynamik der Donau im östlichen Machland im Zeitraum von 1775 bis 1817 (Hohensinner et al., 2004)

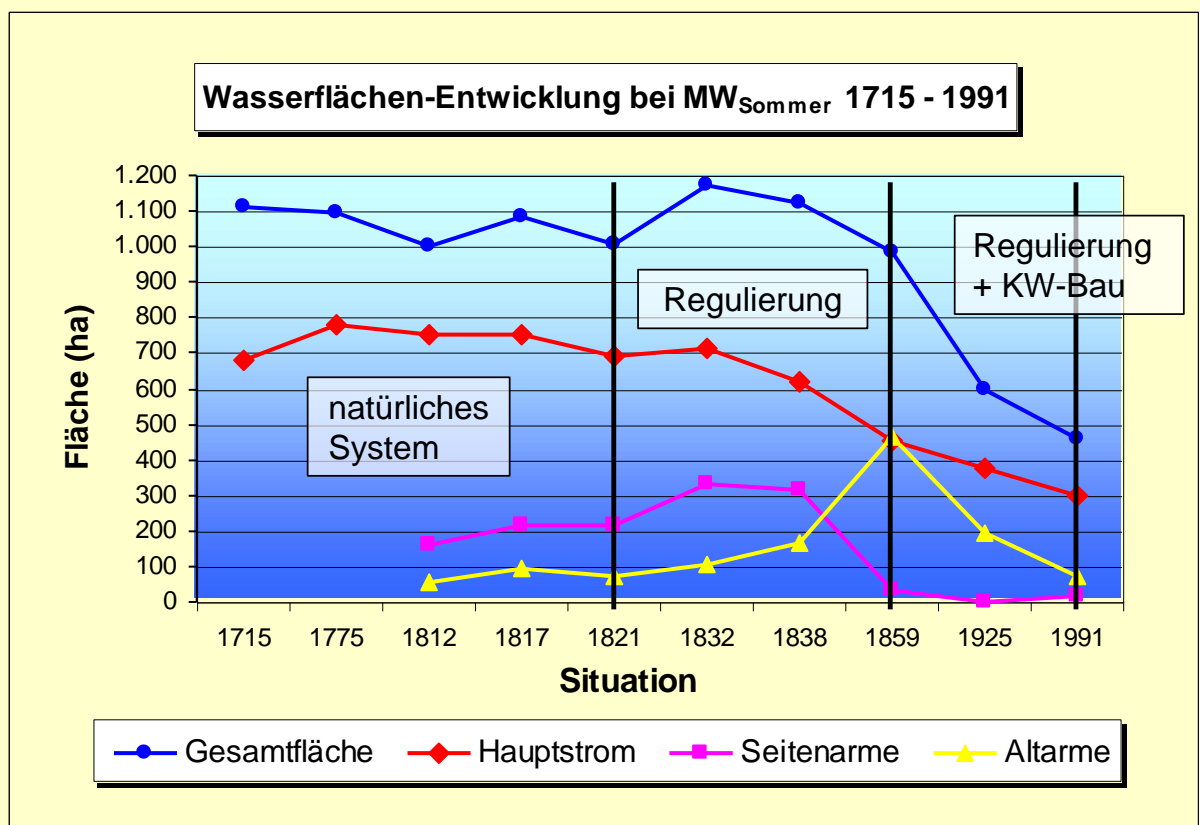


Abb. 19: Historische Entwicklung der Flächenverteilung der verschiedenen Gewässertypen der Donau im östlichen Machland

4 Ziel 4: Verbesserung des Landschaftsbildes

4.1 Kriterium 4.1: Flächenverbrauch für naturferne / technische Elemente

Erläuterung zum Kriterium:

Beurteilt wird der Flächenverbrauch für naturferne oder technische Landschaftsbildelemente wie Längsverbauungen, Dämme, Bühnen (auch wenn verdeckt), Rampen, Wehre, Brücken, Gebäude, Straßen/Erschließungswege, Leitungen (soweit bekannt).

Zielzustand:

Möglichst geringer Flächenverbrauch für naturferne / technische Elemente.

4.1.1 Variante A

Krit.	4.1	Flächenverbrauch für naturferne/technische Elemente
Zwischenzustände:		
<p>Bühnen zur Uferstrukturierung, flächige Ufersicherungen und Rampen (Sohlsicherungen) werden unmittelbar nach Baufertigstellung landschaftlich wirksam. Bei diesen Elementen sind daher keine relevanten Zwischenzustände gegeben.</p> <p>Die Bühnen zur Lauffixierung besitzen in den Zwischenzuständen praktisch keine Wirkung, da sie als verdeckte Bühnen ausgeführt werden, also nach dem Bau wieder eingeschüttet und bepflanzt werden. Daher ist ihre landschaftliche Wirkung trotz großer Anzahl dieser technischen Elemente sehr gering.</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
<p>+ Durch hohen Anteil an eigendynamischer Aufweitung geringe Störung des Landschaftsbildes durch Baumaßnahmen</p>		<p>– Unter Umständen laufende landschaftliche Eingriffe zur Steuerung der Aufweitungprozesse notwendig (Rodungen im Vorland, verstärkte maschinelle Aufweitung)</p>
Endzustand:		
<p>Der Flächenverbrauch für naturferne oder technische Landschaftsbildelemente der Variante°A unterteilt sich in die Kategorien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bühnen zur Uferstrukturierung • Bühnen für die Lauffixierung • Flächige Ufersicherungen 		

- Rampen (Sohlsicherungen)

In Summe ergibt sich ein Gesamtflächenverbrauch von 17,9°ha (vgl. Tabelle 14).

Die Buhnen zur Uferstrukturierung (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.

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 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.

Die vier vorgesehenen Rampen (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.

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.

Verweis: Anlage C10

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

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;

Positive Wirkungen (Aspekte): + Hoher Anteil an eigendynamischer Aufweitung + Nur geringer Flächenverbrauch für naturferne bzw. technische Elemente	Negative Wirkungen (Aspekte):
Resümee: Insgesamt wird der Flächenverbrauch für naturferne bzw. technische Elemente und deren Wirkung auf das Landschaftsbild als gering eingestuft.	

4.1.2 Variante B

Krit.	4.1	Flächenverbrauch für naturferne/technische Elemente
Zwischenzustände: Ähnlich Variante A		
Positive Wirkungen (Aspekte): + Ähnlich Variante A		Negative Wirkungen (Aspekte): – Ähnlich Variante A

Endzustand:

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 15).

Tabelle 15: 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

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.

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

Verweis: Anlage C11

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Hoher Anteil an eigendynamischer Aufweitung
- + Geringer Flächenverbrauch für naturferne bzw. technische Elemente

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Hohe Rampen führen zu lokalen bzw. mäßigen Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes

Resümee:

Die landschaftliche Wirkung der Rampen wird als mäßig (lokal relevant), die landschaftliche Wirkung der übrigen Bauelemente als gering eingestuft.

4.1.3 Variante C

Krit.	4.1	Flächenverbrauch für naturferne/technische Elemente
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Durch den hohen Anteil an maschineller Voraufweitung zwischen Fkm 40 und 22,6 wird die Phase der Zwischenzustände verkürzt.</p> <p>Buhnen zur Uferstrukturierung, flächige Ufersicherungen und Rampen (Anschlüsse Laufer und Nonnreiter Enge) werden unmittelbar nach Baufertigstellung landschaftlich wirksam. Bei diesen Elementen sind daher keine relevanten Zwischenzustände gegeben.</p> <p>Die Buhnen zur Lauffixierung besitzen in den Zwischenzuständen praktisch keine Wirkung, da sie als verdeckte Buhnen ausgeführt werden, also nach dem Bau wieder eingeschüttet und bepflanzt werden. Daher ist ihre landschaftliche Wirkung sehr gering.</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
<p>Endzustand:</p> <p>Der Flächenverbrauch für naturferne oder technische Landschaftsbildelemente der Variante°C unterteilt sich in die Kategorien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buhnen zur Uferstrukturierung • Buhnen für die Lauffixierung • Uferfixierungen • Rampen (Sohlsicherungen in den Anschlussstellen) <p>In Summe ergibt sich ein Gesamtflächenverbrauch von 13,7°ha (vgl. Tabelle 16).</p> <p>Die <u>Buhnen zur Uferstrukturierung</u> 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.</p> <p>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><u>Uferfixierungen</u> sind punktuell im Bereich der Nebenarme zur Fixierung der Einlaufsituationen und Breiten erforderlich, zudem im Außenbogenbereich der Sohlrampe Fkm 40,2.</p>		

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.

Tabelle 16: 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

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Geringer bis sehr geringer Flächenverbrauch für naturferne bzw. technische Elemente
- + Nur 2 Rampen (Querbauwerke) erforderlich

Negative Wirkungen (Aspekte):

Resümee:

Nur 2 Rampen (Querbauwerke) erforderlich, daher geringer bis sehr geringer Flächenverbrauch für naturferne bzw. technische Elemente.

4.1.4 Variante E1

Krit.	4.1	Flächenverbrauch für naturferne/technische Elemente
Zwischenzustände:		
Ähnlich Variante B;		
Positive Wirkungen (Aspekte): + Ähnlich Variante B		Negative Wirkungen (Aspekte): – Ähnlich Variante B;
Endzustand:		
<p>Der Flächenverbrauch für naturferne oder technische Landschaftsbildelemente der Variante°E1 unterteilt sich in die Kategorien:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bühnen zur Uferstrukturierung • Bühnen für die Lauffixierung • Rampe (Beginn Nonnreiter Enge) • Rampen mit Fließgewässerkraftwerken • Deichverlegung <p>In Summe ergibt sich ein Gesamtflächenverbrauch für naturferne bzw. technische überprägte Elemente von rund 19 ha° (vgl. Tabelle 17).</p> <p><u>Bühnen zur Uferstrukturierung:</u> siehe Variante B</p> <p><u>Bühnen zur Lauffixierung:</u> siehe Variante B</p> <p><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><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><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</p>		

des Schlauchwehrs (max. 3,3 m) größer als bei den Variante B und E2 (ca. 2,2 m).

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.

Tabelle 17: 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

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Hoher Anteil an eigendynamischer Aufweitung
- + Außerhalb der KW-Standorte überwiegend geringer Flächenverbrauch für naturferne bzw. technische Elemente

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Erhöhter Flächenbedarf für naturferner / technischer Elemente durch die 3 Fließgewässerkraftwerke

Resümee:

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.

4.1.5 Variante E2

Krit.	4.1	Flächenverbrauch für naturferne/technische Elemente	
Zwischenzustände:			
Wie Variante B;			
Positive Wirkungen (Aspekte): + Wie Variante B		Negative Wirkungen (Aspekte): – Wie Variante B;	
Endzustand:			
Ähnlich Variante B; geringfügig größere Störwirkung durch die technischen Einbauten (aufgesetzte Turbinensätze) an 2 Rampen;			
Positive Wirkungen (Aspekte): + Ähnlich Variante B		Negative Wirkungen (Aspekte): – Ähnlich Variante B; jedoch geringfügig größere Störwirkung durch die technischen Einbauten an den Rampen	
Resümee:			
Ähnlich Variante B; jedoch geringfügig größere Störwirkung durch die technischen Einbauten (aufgesetzte Turbinensätze) an 2 Rampen.			

4.1.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 4.1

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

4.2 Kriterium 4.2: Landschaftsbild im Sinne des operationalen Leitbildes

Erläuterung zum Kriterium:

Beurteilt wird, inwieweit die Varianten Potenzial zur Erreichung des Landschaftsbildes im Sinne des operationalen Leitbildes besitzen. Dafür werden die maximal möglichen Entwicklungsbreiten des Flusses analysiert.

Zielzustand:

Landschaftsbildcharakter entspricht dem operationalen Leitbild (beinahe) flächendeckend.

Operationales Leitbild:

Die Untere Salzach im Jahr 2050 ist (ähnlich dem dokumentierten Zustand 1817, jedoch den Verhältnissen des 21. Jahrhunderts angepasst und räumlich eingeschränkt) ein furkierender Voralpenfluss mit hohem Geschiebetrieb, jahreszeitlich stark schwankenden Abflüssen 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.

Es 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).

4.2.1 Variante A

Krit.	4.2	Landschaftsbild im Sinne des operationalen Leitbildes
Zwischenzustände:		
Mit der abschnittswisen Entfernung der Ufersicherungen und der Herstellung des Nebengewässersystems als Initialgerinne wird das Potenzial für die landschaftliche Entwicklung des Flussraumes entlang der Salzach geweckt. Mit zunehmender Flussbreite bzw. eigendynamischer Aufweitung nimmt die Qualität des Landschaftsbildes sukzessive zu; wobei das landschaftliche Potenzial in den ersten Jahren, solange der Aufweitungsdruk der Salzach groß ist, in verstärktem Maß aktiviert wird und im Laufe der Jahre/Jahrzehnte die Breitenzuwächse bzw. landschaftlichen Annäherungen an das operationale Leitbild in immer kleineren Schritten erfolgen. Bei „natürlicher“ Sohlentwicklung ist von einem Zeitraum von 30 bis 40 Jahren		

bis zum Erreichen der maximalen Aufweitungsweiten (ca. 190 m) bzw. der maximalen landschaftlichen Entwicklung auszugehen.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Rasche landschaftliche Verbesserungen im Sinne des operationalen Leitbildes beginnend mit den ersten Aufweitungen;

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Durch den hohen Anteil an eigendynamischer Aufweitung vergleichsweise langsame Entwicklung des landschaftlichen Potenzials;
- 4 leitbilduntypische Abschnitte mit verringerter Fließgeschwindigkeit oberstrom der Rampen in der Phase bis zur Verfüllung des Flussbettes mit Geschiebe

Endzustand:

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 18). Damit ist grundsätzlich hohes bis sehr hohes Potenzial für eine landschaftliche Entwicklung im Sinne des Leitbildes gegeben.

Allerdings reduzieren vier niedrige Sohlrampen durch die Fixierung der Sohle die Entwicklungsmöglichkeiten des Flusses und damit das landschaftliche Potenzial lokal deutlich. Hohes Entwicklungspotenzial ist daher nicht mehr flächendeckend sondern nur noch großräumig gegeben.

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

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

<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Generell große Aufweitungsbreiten bieten sehr hohes bzw. hohes Potenzial für eine landschaftliche Entwicklung im Sinne des operationalen Leitbildes; 	<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Fixierung der Sohle und Flussbreiten durch 4 Sohlrampen; dadurch lokal eingeschränkte Entwicklungsmöglichkeiten;
<p>Resümee:</p> <p>Großräumig hohes landschaftliches Entwicklungspotenzial im Sinne des operationalen Leitbildes; durch die Rampen lokal eingeschränkt.</p>	

4.2.2 Variante B

Krit.	4.2	Landschaftsbild im Sinne des operationalen Leitbildes
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Ähnlich Variante A; das Potenzial für eine leitbildkonforme landschaftliche Entwicklung wird mit Beginn der Baumaßnahmen freigesetzt, die eine Bogenfolge mit ausgeprägten Innenufern initiieren. Die landschaftlich wirksamen Prozesse sind in den ersten Jahren stärker und lassen mit zunehmender Aufweitungsbreite allmählich nach. Verfestigung und Bewuchs schränken die Entwicklungsprozesse zunehmend ein. Bis zur Erreichung der maximalen Sohlbreite bzw. Entwicklungsmöglichkeiten ist ein Zeitraum von etwa 30 Jahren anzunehmen.</p>		
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Rasche landschaftliche Verbesserungen im Sinne des operationalen Leitbildes beginnend mit den ersten Aufweitungen; 		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Durch den hohen Anteil an eigendynamischer Aufweitung vergleichsweise langsame Entwicklung des landschaftlichen Potenzials; – 5 leitbilduntypische Abschnitte mit verringerter Fließgeschwindigkeit oberstrom der Rampen in der Phase bis zur Verfüllung des Flussbettes mit Geschiebe
<p>Endzustand:</p> <p>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 100-150m (Tabelle 19). Auch in diesen Abschnitten ist ansatzweise Po-</p>		

tenzial 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.

Tabelle 19: 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

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Geplante Flussbreiten bieten Potenzial für eine landschaftliche Entwicklung im Sinne des operationalen Leitbildes;
- + Zusätzliches Potenzial durch groß dimensioniertes Nebengewässersystem;

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Durch Fixierung der Bogenfolge und insgesamt 5 Sohlrampen eingeschränktes landschaftliches Entwicklungspotenzial im Hauptfluss;

Resümee:

Flussbreiten und Nebengewässersystem bieten abschnittsweise hohes Potenzial für eine leitbildkonforme Landschaftsentwicklung. Einschränkend wirken die 5 Sohlrampen und die im Endzustand fixierte Bogenfolge des Hauptflusses, die kaum flusstypische Dynamik zulässt.

4.2.3 Variante C

Krit.	4.2	Landschaftsbild im Sinne des operationalen Leitbildes
Zwischenzustände:		

Durch den hohen Anteil an maschineller Voraufweitung treten landschaftliche Verbesserungen vergleichsweise kurzfristig ein.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Rasch großräumige landschaftliche Verbesserungen im Sinne des operationalen Leitbildes beginnend mit den maschinellen Voraufweitungen;

Negative Wirkungen (Aspekte):

- 2 leitbilduntypische Abschnitte mit verringerter Fließgeschwindigkeit oberstrom der Rampen (Anschlussstellen Nonnreiter bzw. Laufener Enge) in der Phase bis zur Verfüllung des Flussbettes mit Geschiebe;

Endzustand:

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 20). Damit ist großräumig ein sehr hohes Potenzial für eine landschaftliche Entwicklung im Sinne des Leitbildes gegeben.

Tabelle 20: 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

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Geplante Flussbreiten (inkl. Nebenarme) bieten fast durchgehend sehr hohes Potenzial für eine landschaftliche Entwick-

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Punktuell/lokal eingeschränktes Entwicklungspotenzial durch die Tittmoninger Brücke und 2 Ram-

<p>lung im Sinne des operationalen Leitbildes;</p> <p>+ Durch die maschinelle Voraufweitung wird landschaftliches Entwicklungspotenzial vergleichsweise kurzfristig aktiviert;</p>	pen;
<p>Resümee:</p> <p>Durch große Flussbreiten (inkl. Nebenarmen) sehr hohes Potenzial für eine landschaftliche Entwicklung im Sinne des Leitbildes. Nur punktuelle Einschränkungen durch 2 Rampen bzw. eine Brücke. Durch maschinelle Voraufweitung wird das landschaftliche Potenzial innerhalb eines vergleichsweise kurzen Zeitraumes aktiviert.</p>	

4.2.4 Variante E1

Krit.	4.2	Landschaftsbild im Sinne des operationalen Leitbildes
Zwischenzustände:		
Ähnlich Variante B;		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Ähnlich Variante B		- Ähnlich Variante B;
Endzustand:		
<p>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 Fließgewässerkraftwerke über einen Großteil des Jahres (an über 300 Tagen) reduziert. Fließgewässerstrecken mit reduzierter Strömungsgeschwindigkeit 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. Durch die positiven Wirkungen des großdimensionierten Nebengewässersystems im Gewässerumland ergibt sich eine Aufwertung.</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Ähnlich Variante B		- Ähnlich Variante B; jedoch geringeres Entwicklungspotenzial durch leitbilduntypische Fließgewässerabschnitte

	oberstrom der Kraftwerke
<p>Resümee:</p> <p>Abschnittsweise gutes Entwicklungspotenzial durch das großdimensionierte Nebengewässersystems und die Bereiche zwischen den Kraftwerksstandorten. Leitbilduntypische Fließgewässerabschnitte oberstrom der Kraftwerke.</p>	

4.2.5 Variante E2

Krit.	4.2	Landschaftsbild im Sinne des operationalen Leitbildes	
Zwischenzustände:			
Wie Variante B;			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Wie Variante B		– Wie Variante B;	
Endzustand:			
Wie Variante B;			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Wie Variante B		– Wie Variante B;	
Resümee:			
Landschaftliches Entwicklungspotenzial wie Variante B;			

4.2.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 4.2

Var. C erfüllt die Zielvorgaben am besten. Die geplanten großen Sohlbreiten und der Verzicht auf Rampen eröffnen über weite Strecken gute Möglichkeiten für eine leitbildkonforme Landschaftsentwicklung. Durch den hohen Anteil an maschineller Voraufweitung treten landschaftliche Verbesserungen rascher ein als bei den übrigen Varianten.

Geringfügig schlechter ist Var. A zu bewerten. Auch hier besteht durch die großen Sohlbreiten über weite Strecken gutes Entwicklungspotenzial, das allerdings durch 4 Sohlrampen lokal eingeschränkt ist. Außerdem laufen die landschaftlichen Verbesserungen bedingt durch den höheren Anteil an eigendynamischen Prozessen zu Maßnahmenbeginn voraussichtlich langsamer an..

In der Reihung dahinter liegen die Var. B und E2, deren Potenzial für eine leitbildkonforme Landschaftsentwicklung durch die geringeren Sohlbreiten und die insgesamt 5 Rampen

reduziert wird, sowie die Var. E1, die zusätzlich 3 nicht leitbildkonforme Fließgewässerabschnitte oberstrom der Kraftwerksstandorte mit sich bringt.

4.3 Variantenvergleich innerhalb Ziel 4

Zwischenzustände:

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

Endzustand:

Variante C trägt am meisten zur Verbesserung des Landschaftsbildes bei. Einerseits ist hier der Flächenverbrauch für naturferne / technische Elemente am geringsten, andererseits eröffnen die großen Sohlbreiten ein hohes Potenzial für leitbildkonforme Landschaftsentwicklung, das vergleichsweise zeitnah aktiviert wird.

Landschaftlich ähnlich, aber durch den höheren Verbrauch an naturfernen /technischen Elementen geringfügig schlechter zu bewerten ist Variante A. Wiederum geringfügig schlechter schneiden die Varianten B und E2 ab. Ihr landschaftliches Entwicklungspotenzial ist bedingt durch die geringeren Aufweitungsbreiten geringer. Die Variante E1 erfährt durch drei nicht leitbildkonforme Fließgewässerabschnitte oberstrom der Kraftwerksstandorte und durch die größeren Bauwerkshöhen eine Abwertung gegenüber B und E2.

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

5.1 Kriterium 5.1: Erforderliche zusätzliche Schutzmaßnahmen für Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie Infrastruktureinrichtungen

Erläuterung zum Kriterium:

Beurteilt wird der Umfang der Maßnahmen, der für die Erhaltung des bestehenden Hochwasserschutzes erforderlich ist. Die Bewertung erfolgt auf Basis der Hochwasserabflussberechnungen für den Ist- und Planzustand, maßgebend sind insbesondere die Hochwasserabflussverhältnisse im Planungsgebiet bei HQ₁₀₀ und HQ₃₀.

Zielzustand:

Es sind möglichst wenige bzw. keine Maßnahmen erforderlich.

5.1.1 Variante A

Krit.	5.1	Erforderliche zusätzliche Schutzmaßnahmen für Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie Infrastruktureinrichtungen	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			
Zwischen Fkm 23 und Fkm 27 ist bei HQ ₅ ein Wasserspiegelanstieg um bis zu 50 cm zu erwarten. Im Bereich Tittmoning – Wasservorstadt sind lokale Objektschutzmaßnahmen, u.U. eine Verlängerung des bestehenden Hochwasserschutzdeichs erforderlich.			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
Resümee:			
Es sind nur geringfügige Schutzmaßnahmen erforderlich.			

5.1.2 Variante B

Krit.	5.1	Erforderliche zusätzliche Schutzmaßnahmen für Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie Infrastruktureinrichtungen	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			
Wie Variante A			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
Resümee:			
Wie Variante A			

5.1.3 Variante C

Krit.	5.1	Erforderliche zusätzliche Schutzmaßnahmen für Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie Infrastruktureinrichtungen	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			
Wie Variante A			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
Resümee:			
Wie Variante A			

5.1.4 Variante E1

Krit.	5.1	Erforderliche zusätzliche Schutzmaßnahmen für Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie Infrastruktureinrichtungen	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			
Wie Variante A			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
Resümee:			
Wie Variante A			

5.1.5 Variante E2

Krit.	5.1	Erforderliche zusätzliche Schutzmaßnahmen für Siedlungs- und Verkehrsflächen sowie Infrastruktureinrichtungen	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			

Wie Variante A	
Positive Wirkungen (Aspekte):	Negative Wirkungen (Aspekte):
Resümee: Wie Variante A	

5.2 Variantenvergleich innerhalb Ziel 5

Die Varianten unterscheiden sich in diesem Kriterium nicht.

6 Ziel 6: Minimierung nachteiliger Auswirkungen auf Nutzungen

6.1 Kriterium 6.1: Beeinflussung wasserwirtschaftlicher Nutzungen

Erläuterung zum Kriterium:

Beurteilt wird der Umfang der Beeinflussung vorhandener wasserwirtschaftlicher Nutzungen. 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)

Zielzustand:

Keine Beeinflussung der vorhandenen Nutzungen.

6.1.1 Variante A

Krit.	6.1	Beeinflussung wasserwirtschaftlicher Nutzungen
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Einleitungen in die Salzach können durch wandernde Kiesbänke verlegt werden.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
		– Verlegung von Ein- bzw. Ausleitungen möglich
Resümee:		
Es besteht eine „mit geringem Aufwand“ behebbare Beeinflussung wasserwirtschaftlicher Nutzungen.		

6.1.2 Variante B

Krit.	6.1	Beeinflussung wasserwirtschaftlicher Nutzungen

Zwischenzustände:	
Nicht relevant	
Endzustand:	
Einleitungen in die Salzach können durch wandernde Kiesbänke verlegt werden.	
Positive Wirkungen (Aspekte):	Negative Wirkungen (Aspekte):
	– Verlegung von Ein- bzw. Ausleitungen möglich
Resümee:	
Es besteht eine „mit geringfügigem Aufwand“ behebbare Beeinflussung wasserwirtschaftlicher Nutzungen. Im Vergleich zur Variante A sind die zu erwartenden Kiesbänke deutlich weniger ausgeprägt. Zudem wird durch die geplante Bogenfolge eine Kiesbankbildung im Bereich des Kraftwerks Riedersbach vermieden.	

6.1.3 Variante C

Krit.	6.1	Beeinflussung wasserwirtschaftlicher Nutzungen
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Wie Variante A		
Resümee:		
Wie Variante A		

6.1.4 Variante E1

Krit.	6.1	Beeinflussung wasserwirtschaftlicher Nutzungen
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Wie Variante B		

Resümee:

Wie Variante B

6.1.5 Variante E2

Krit.	6.1	Beeinflussung wasserwirtschaftlicher Nutzungen
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Wie Variante B		
Resümee:		
Wie Variante B		

6.1.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.1

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

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

Erläuterung zum Kriterium:

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.

Zielzustand:

Erhebliche Vergrößerung des Grundwasserkörpers.

6.2.1 Variante A

Krit.	6.2	Grundwasserhaushalt, Trinkwassergewinnung: Veränderung der Größe des Grundwasserkörpers
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
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 südlich 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.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ keine Veränderung der Qualität des		

Grundwassers + Vergrößerung des Grundwasserkörpers	
Resümee: Es erfolgt eine geringfügige Vergrößerung des Grundwasserkörpers.	

6.2.2 Variante B

Krit.	6.2	Grundwasserhaushalt, Trinkwassergewinnung: Veränderung der Größe des Grundwasserkörpers
Zwischenzustände: Nicht relevant		
Endzustand: 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		
Positive Wirkungen (Aspekte): + keine Veränderung der Qualität des Grundwassers + Vergrößerung des Grundwasserkörpers		Negative Wirkungen (Aspekte):
Resümee: Es erfolgt eine geringfügige Vergrößerung des Grundwasserkörpers.		

6.2.3 Variante C

Krit.	6.2	Grundwasserhaushalt, Trinkwassergewinnung: Veränderung der Größe des Grundwasserkörpers
Zwischenzustände: Nicht relevant		
Endzustand:		

Begründung wie bei Variante A, es wird davon ausgegangen, dass sich die Grundwasserspiegel ähnlich wie bei Variante A einstellen werden.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + keine Veränderung der Qualität des Grundwassers
- + Vergrößerung des Grundwasserkörpers

Negative Wirkungen (Aspekte):

Resümee:

Es erfolgt eine geringfügige Vergrößerung des Grundwasserkörpers

6.2.4 Variante E1

Krit.	6.2	Grundwasserhaushalt, Trinkwassergewinnung: Veränderung der Größe des Grundwasserkörpers
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
<p>Eine Veränderung der Qualität des Grundwassers ist nicht zu erwarten.</p> <p>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.</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
<ul style="list-style-type: none"> + keine Veränderung der Qualität des Grundwassers + Deutliche Vergrößerung des Grundwasserkörpers 		
Resümee:		
Es erfolgt eine deutliche Vergrößerung des Grundwasserkörpers.		

6.2.5 Variante E2

Krit.	6.2	Grundwasserhaushalt, Trinkwassergewinnung: Veränderung der Größe des Grundwasserkörpers	
Zwischenzustände: Nicht relevant			
Endzustand: Wie Variante B			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
<ul style="list-style-type: none"> + keine Veränderung der Qualität des Grundwassers + Vergrößerung des Grundwasserkörpers 			
Resümee: Wie Variante B			

6.2.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.2

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

6.3 Kriterium 6.3: Auswirkungen auf bestehende landwirtschaftliche Nutzungen

Erläuterung zum Kriterium:

Beurteilt wird, inwieweit die Varianten durch direkten Flächenverlust, Veränderung des Grundwasserspiegels bzw. höhere Überflutungshäufigkeit nachteilige Wirkungen auf die Landwirtschaftliche Nutzung haben (Auswertungsmethode siehe Nutzwertanalyse).

Zielzustand:

Keine bzw. sehr geringe negativen Auswirkungen durch Standortveränderungen oder direkten Flächenverlust.

6.3.1 Variante A

Krit.	6.3	Auswirkungen auf bestehende landwirtschaftliche Nutzungen												
Zwischenzustände:														
Nicht relevant														
Endzustand:														
<p>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 21).</p> <p>Tabelle 21: Negative Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen, Variante A</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Negative Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen</th> <th>ha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. direkter Flächenverlust</td> <td>3^{*)}</td> </tr> <tr> <td>2. Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3. Verschlechterung durch höhere Überflutungshäufigkeit</td> <td>109</td> </tr> <tr> <td>GESAMT (ha) ^{**)}</td> <td>112</td> </tr> <tr> <td>GESAMT (%) ^{**)}</td> <td>8,2</td> </tr> </tbody> </table> <p>LW-Fläche im Untersuchungsgebiet 1358</p> <p>^{*)} zusätzlich evtl. beanspruchte landwirtschaftliche Flächen im erweiterten Raumbedarf ca. 1,6 ha, gesamt (inkl. erweiterter Raumbedarf): ca. 4,2 ha</p> <p>^{**)} ohne Doppelnennungen</p> <p><u>Verweis: Anlage C17</u></p>			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
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													

<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Veränderte Grundwasserverhältnisse spielen kaum eine Rolle + Vergleichsweise geringer direkter Flächenverlust 	<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verschlechterungen durch höhere Überflutungshäufigkeit auf rund 100 ha landwirtschaftlicher Fläche
<p>Resümee:</p> <p>Nur geringer direkter Flächenverlust durch die Baumaßnahmen (3 ha); rund 8 % (112 ha) der landwirtschaftlichen Flächen im Untersuchungsgebiet sind indirekt nachteilig betroffen.</p>	

6.3.2 Variante B

Krit.	6.3	Auswirkungen auf bestehende landwirtschaftliche Nutzungen												
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Nicht relevant</p>														
<p>Endzustand:</p> <p>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 22).</p> <p>Tabelle 22: Negative Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen, Variante B</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;">Negative Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen</th> <th style="width: 20%;">ha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. direkter Flächenverlust</td> <td style="text-align: center;">6*)</td> </tr> <tr> <td>2. Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse</td> <td style="text-align: center;">14</td> </tr> <tr> <td>3. Verschlechterung durch höhere Überflutungshäufigkeit</td> <td style="text-align: center;">272</td> </tr> <tr> <td>GESAMT (ha) **)</td> <td style="text-align: center;">278</td> </tr> <tr> <td>GESAMT (%) **)</td> <td style="text-align: center;">20,5</td> </tr> </tbody> </table> <p>LW-Fläche im Untersuchungsgebiet 1358</p> <p>*) zusätzlich evtl. beanspruchte landwirtschaftliche Flächen im erweiterten Raumbedarf ca. 1 ha, gesamt (inkl. erweiterter Raumbedarf): ca. 7ha</p> <p>**) ohne Doppelnennungen</p> <p><u>Verweis: Anlage C17</u></p>			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
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													

<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Veränderte Grundwasserverhältnisse spielen kaum eine Rolle + Vergleichsweise geringer direkter Flächenverlust 	<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Verschlechterungen durch höhere Überflutungshäufigkeit auf rund 280 ha landwirtschaftlicher Fläche
<p>Resümee:</p> <p>Geringfügiger direkter Flächenverlust durch die Baumaßnahmen; rund 20 % der landwirtschaftlichen Flächen im Untersuchungsgebiet sind indirekt nachteilig betroffen.</p>	

6.3.3 Variante C

Krit.	6.3	Auswirkungen auf bestehende landwirtschaftliche Nutzungen												
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Nicht relevant</p>														
<p>Endzustand:</p> <p>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.</p> <p>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 23).</p> <p><u>Verweis: Anlage C17</u></p> <p>Tabelle 23: Negative Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen, Variante C</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 80%;">Negative Auswirkungen auf landwirtschaftliche Flächen</th> <th style="width: 20%;">ha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. direkter Flächenverlust</td> <td>11*)</td> </tr> <tr> <td>2. Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>3. Verschlechterung durch höhere Überflutungshäufigkeit</td> <td>151</td> </tr> <tr> <td>GESAMT (ha) **)</td> <td>162</td> </tr> <tr> <td>GESAMT (%) **)</td> <td>12,1</td> </tr> </tbody> </table> <p>LW-Fläche im Untersuchungsgebiet 1358</p> <p>*) zusätzlich evtl. beanspruchte landwirtschaftliche Flächen im erweiterten Raumbedarf ca. 9 ha, davon 0,3 ha</p>			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
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													

Ackerland; gesamt (inkl. erweiterter Raumbedarf): ca. 20ha

**) ohne Doppelnennungen

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Veränderte Grundwasserverhältnisse spielen kaum eine Rolle

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Im Variantenvergleich größter direkter Flächenverlust (Ausmaß ca. 11 ha)
- Verschlechterungen durch höhere Überflutungshäufigkeit auf rund 150 ha

Resümee:

Rund 11 ha direkter Flächenverlust durch die Baumaßnahmen; rund 12 % der landwirtschaftlichen Flächen im Untersuchungsgebiet sind indirekt nachteilig betroffen. Damit liegt Variante C hinsichtlich der Auswirkungen zwischen den Varianten A und B (E1, E2).

6.3.4 Variante E1

Krit.	6.3	Auswirkungen auf bestehende landwirtschaftliche Nutzungen
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
<p>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.</p> <p><u>Verweis: Anlage C17</u></p>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Ähnlich Variante B		- Ähnlich Variante B; durch die lokal höheren Grundwasserspiegel oberstrom der Kraftwerksstandorte jedoch tendenziell größere Auswirkungen
Resümee:		
Ähnlich Variante B. Geringfügiger direkter Flächenverlust durch die Bauwerke; durch die		

lokal höheren Grundwasserspiegel oberstrom der Kraftwerksstandorte jedoch tendenziell größere nachteilige Auswirkungen auf die landwirtschaftlichen Flächen im Untersuchungsgebiet (Anteil negativ betroffener Flächen > 20 %).

6.3.5 Variante E2

Krit.	6.3	Auswirkungen auf bestehende landwirtschaftliche Nutzungen	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			
Wie Variante B <u>Verweis: Anlage C17</u>			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Wie Variante B		– Wie Variante B	
Resümee:			
Wie Variante B			

6.3.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.3

Variante A erfüllt die Zielvorgaben am besten. Begründung: Nur rund 8 % (112 ha) der landwirtschaftlichen Flächen werden indirekt durch Grundwasserspiegeländerungen oder häufigere Überflutung nachteilig beeinflusst, der direkte Flächenverlust beträgt nur rund 3 ha. Geringfügig schlechter schneidet Variante C ab. Hier werden 11 ha direkt verbraucht, rund 12 % (162 ha) der landwirtschaftlichen Flächen werden durch die veränderte Grund- und Hochwassersituation nachteilig beeinflusst.

Die Varianten B, E1 und E2 schneiden deutlich schlechter ab. Durch die abschnittsweise starke Sohlenerhebung mittels Rampen steigt auch die Überflutungshäufigkeit im Flussumland. Dadurch werden voraussichtlich rund 21 % (278 ha) der landwirtschaftlichen Flächen im Untersuchungsgebiet indirekt negativ beeinflusst. 6 ha werden direkt verbraucht.

6.4 Kriterium 6.4: Auswirkungen auf bestehende forstwirtschaftliche Nutzungen

Erläuterung zum Kriterium:

Beurteilt wird, inwieweit die Varianten durch direkten Flächenverlust, Veränderung des Grundwasserspiegels bzw. höhere Überflutungshäufigkeit nachteilige Wirkungen auf die forstwirtschaftliche Nutzung haben (Auswertungsmethode siehe Nutzwertanalyse).

Zielzustand:

Keine bzw. sehr geringe negativen Auswirkungen durch Standortveränderungen oder direkten Flächenverlust.

6.4.1 Variante A

Krit.	6.4	Auswirkungen auf bestehende forstwirtschaftliche Nutzungen												
Zwischenzustände:														
Nicht relevant														
Endzustand:														
<p>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 24). Dies entspricht einem Anteil von rund 25 % aller Waldflächen im Untersuchungsgebiet.</p> <p>Tabelle 24: Negative Auswirkungen auf forstwirtschaftliche Flächen, Variante A</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Negative Auswirkungen auf forstwirtschaftliche Flächen</th> <th>ha</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. direkter Flächenverlust / Waldflächeninanspruchnahme ohne Wiederbewaldung **)</td> <td>249</td> </tr> <tr> <td>2. Verschlechterung durch veränderte Grundwasserverhältnisse</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3. Verschlechterung durch veränderte Überflutungshäufigkeit</td> <td>201</td> </tr> <tr> <td>GESAMT (ha) *)</td> <td>450</td> </tr> <tr> <td>GESAMT (%) *)</td> <td>24,6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Waldfläche im Untersuchungsgebiet 1831</p> <p>*) ohne Doppelnennungen **) geschätzter effektiver Waldflächenverlust; Var. A</p>			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
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													

	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

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Veränderte Grundwasserverhältnisse spielen in Summe kaum eine Rolle

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Direkter Flächenverlust von rund 250 ha
- Verschlechterungen durch höhere Überflutungshäufigkeit auf rund 200 ha

Resümee:

Direkte und indirekte Auswirkungen auf rund 450 ha Waldfläche. Dies entspricht rund 25 % der Waldfläche im Untersuchungsgebiet.

6.4.2 Variante B

Krit.	6.4	Auswirkungen auf bestehende forstwirtschaftliche Nutzungen
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
<p>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. Dies entspricht einem Anteil von rund 20 % an der Waldfläche im Untersuchungsgebiet.</p>		

Tabelle 25: 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>	<i>97</i>	<i>48</i>	<i>145</i>
<i>Waldfläche gesamt (inkl. erweiterter Raumbedarf)</i>	<i>261</i>	<i>141</i>	<i>402</i>
<i>davon empfindliche Wälder (standortfremd)</i>	<i>11</i>	<i>4</i>	<i>21</i>
<i>davon unempfindliche Wälder (Auwald)</i>	<i>250</i>	<i>137</i>	<i>431</i>

***) Wiederbewaldung auf höher gelegenen Kiesbänken;

Verweis: Anlage C18

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Veränderte Grundwasserverhältnisse spielen in Summe kaum eine Rolle;

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Direkter Flächenverlust von rund 260 ha
- Verschlechterungen durch höhere Überflutungshäufigkeit auf rund 100 ha

Resümee:

Direkte und indirekte Auswirkungen auf rund 360 ha Waldfläche. Dies entspricht rund 20 % der Waldfläche im Untersuchungsgebiet.

6.4.3 Variante C

Krit.	6.4	Auswirkungen auf bestehende forstwirtschaftliche Nutzungen	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			
<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 ha¹. Insgesamt sind (ohne Doppelnennungen) rund 400 ha Wald von negativen Auswirkungen betroffen (Tabelle 26). Dies entspricht einem Anteil von rund 22 % an der Waldfläche im Untersuchungsgebiet.</p>			
Tabelle 26: Negative Auswirkungen auf forstwirtschaftliche Flächen, Variante C			
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
GESAMT (%) *)			22,2
Waldfläche im Untersuchungsgebiet			1831
*) ohne Doppelnennungen			
**) geschätzter effektiver Waldflächenverlust; Var. C			
	Österreich (ha)	Bayern (ha)	Gesamt (ha)
Waldflächenbedarf ohne erweiterten Raumbedarf (ca.)	286	96	382
Wiederbewaldung (ca.) ***)			48
Waldinanspruchnahme effektiv (ca.)			Ca. 330
Waldfläche innerhalb des erweiterten Raumbedarfs (ca.)	173	87	260
Waldfläche gesamt (inkl. erweiterter Raumbedarf)	459	183	642
davon empfindliche Wälder (standortfremd)	28	6	34
davon unempfindliche Wälder (Auwald)	431	177	608

¹ 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).

***) Wiederbewaldung auf höher gelegenen Kiesbänken;

Verweis: Anlage C18

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Veränderte Grundwasserverhältnisse spielen in Summe kaum eine Rolle;

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Direkter Flächenverlust von rund 380 ha
- Verschlechterungen durch höhere Überflutungshäufigkeit auf rund 25 ha

Resümee:

Direkte und indirekte Auswirkungen auf rund 400 ha Waldfläche. Dies entspricht rund 22 % der Waldfläche im Untersuchungsgebiet.

6.4.4 Variante E1

Krit.	6.4	Auswirkungen auf bestehende forstwirtschaftliche Nutzungen
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
<p>Ähnlich Variante B. Da für die optimierte Variante E1 eine detaillierte Grundwassermodellierung aussteht, wird für die Bewertung angenommen, dass Auswirkungen und Bewertung tendenziell der Variante B entsprechen. Zwar sind die Grundwasserspiegellagen im Oberwasser der Kraftwerksstandorte höher als bei Variante B, die Auswirkungen auf Waldflächen werden in diesem Zusammenhang aber als neutral beurteilt. Es wird angenommen, dass Grundwasserempfindliche Waldtypen (z.B. Fichtenforste) und Grundwasserunempfindliche Waldtypen (z.B. Auwälder) ungefähr in gleichem Ausmaß betroffen sind und sich Vor- und Nachteile aufwiegen.</p>		
<u>Verweis: Anlage C18</u>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Ähnlich Variante B		– Ähnlich Variante B
Resümee:		
Ähnlich Variante B		

6.4.5 Variante E2

Krit.	6.4	Auswirkungen auf bestehende forstwirtschaftliche Nutzungen	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			
Wie Variante B			
<u>Verweis: Anlage C18</u>			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Wie Variante B		– Wie Variante B	
Resümee:			
Wie Variante B			

6.4.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.4

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

6.5 Kriterium 6.5: Schifffahrtsverhältnisse, Bootspassierbarkeit

Erläuterung zum Kriterium: Beurteilt wird, in wie weit sich die Schifffahrtsverhältnisse und die Bootspassierbarkeit gegenüber dem Istzustand verändern.

Zielzustand: Die Salzach ist derzeit als gut bootspassierbar zu bezeichnen. Zielzustand ist daher eine möglichst geringe Verschlechterung gegenüber dem Ist-Zustand.

6.5.1 Variante A

Krit.	6.5	Schifffahrtsverhältnisse, Bootspassierbarkeit
Zwischenzustände:		
Die Wasserspiegeldifferenz der 4 Rampen ist im Zwischenzustand deutlich höher, was die Bootspassierbarkeit graduell verschlechtert.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Noch geringe Aufweitung und damit größere Wassertiefen		– Größere Rampenhöhen im Zwischenzustand
Endzustand:		
Beschreibung siehe Nutzwertanalyse		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
		– 4 Rampen mit vergleichsweise geringer Höhe – Geringere Wassertiefen durch vergleichsweise große Aufweitung
Resümee:		
Wesentliche Verschlechterung der Schifffahrtsverhältnisse im Tittmoninger Becken durch geringere Wassertiefen und 4 Rampen.		

6.5.2 Variante B

Krit.	6.5	Schifffahrtsverhältnisse, Bootspassierbarkeit
Zwischenzustände:		
Die Wasserspiegeldifferenz der 5 Rampen ist im Zwischenzustand etwas höher, was die		

Bootspassierbarkeit graduell verschlechtert.	
Positive Wirkungen (Aspekte): + Noch geringe Aufweitung und damit größere Wassertiefen	Negative Wirkungen (Aspekte): – Größere Rampenhöhen im Zwischenzustand
Endzustand: Beschreibung siehe Nutzwertanalyse	
Positive Wirkungen (Aspekte):	Negative Wirkungen (Aspekte): – 5 Rampen mit vergleichsweise großer Höhe – Etwas geringere Wassertiefen als im Ist-Zustand
Resümee: Wesentliche Verschlechterung der Schifffahrtsverhältnisse im Tittmoninger Becken durch etwas geringere Wassertiefen und 5 Rampen.	

6.5.3 Variante C

Krit.	6.5	Schifffahrtsverhältnisse, Bootspassierbarkeit
Zwischenzustände: Die Wasserspiegeldifferenz der 2 Rampen ist im Zwischenzustand deutlich höher, was die Bootspassierbarkeit graduell verschlechtert.		
Positive Wirkungen (Aspekte): + Noch etwas geringere Aufweitung und damit geringfügig größere Wassertiefen	Negative Wirkungen (Aspekte): – Größere Rampenhöhen im Zwischenzustand	
Endzustand: Beschreibung siehe Nutzwertanalyse		
Positive Wirkungen (Aspekte):	Negative Wirkungen (Aspekte): – 2 Rampen mit vergleichsweise geringerer Höhe – geringere Wassertiefen durch vergleichsweise große Aufweitung	

Resümee:

Wesentliche Verschlechterung der Schifffahrtsverhältnisse im Tittmoninger Becken durch geringere Wassertiefen und 2 Rampen.

6.5.4 Variante E1

Krit.	6.5	Schifffahrtsverhältnisse, Bootspassierbarkeit	
Zwischenzustände:			
Die Wasserspiegeldifferenz der 4 Querbauwerke (3 Kraftwerke und 1 Rampe) ist im Zwischenzustand etwas höher, was die Bootspassierbarkeit graduell verschlechtert.			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Noch geringere Aufweitung und damit etwas größere Wassertiefen		– Größere Rampenhöhen im Zwischenzustand	
Endzustand:			
Beschreibung siehe Nutzwertanalyse			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ Im Rückstau größere Wassertiefen		– 4 Querbauwerke (3 Kraftwerke und 1 Rampe) vergleichsweise großer Höhe	
		– Etwas geringere Wassertiefen als im Ist-Zustand (Ausnahme Rückstau-bereiche)	
Resümee:			
Wesentliche Verschlechterung der Schifffahrtsverhältnisse im Tittmoninger Becken durch geringere Wassertiefen und 4 Querbauwerke (3 Kraftwerke und 1 Rampe). Die Passierbarkeit der Bootsgasse bei den Kraftwerken ist nicht gefahrlos möglich.			

6.5.5 Variante E2

Krit.	6.5	Schifffahrtsverhältnisse, Bootspassierbarkeit	
Zwischenzustände:			
Wie Variante B.			

Positive Wirkungen (Aspekte): + Noch geringe Aufweitung und damit größere Wassertiefen	Negative Wirkungen (Aspekte): – Größere Rampenhöhen im Zwischenzustand
Endzustand: Beschreibung siehe Nutzwertanalyse	
Positive Wirkungen (Aspekte):	Negative Wirkungen (Aspekte): – 5 Rampen mit vergleichsweise großer Höhe – Etwas geringere Wassertiefen als im Ist-Zustand – Geringere Wassertiefen auf den beiden oberen Rampen und Querströmung in Richtung Kraftwerk im Vergleich zu Var. B
Wesentliche Verschlechterung der Schifffahrtsverhältnisse im Tittmoninger Becken durch etwas geringere Wassertiefen und 5 Rampen sowie Teilausleitung des Abfluss auf 2 Rampen.	

6.5.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 6.5

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

6.6 Variantenvergleich innerhalb Ziel 6

Eine Reihung der Varianten innerhalb dieses Ziels kann in der Wirkungsanalyse auf Grund der Unterschiedlichkeit der Kriterien nicht abgeleitet werden.

Bei den Varianten A und C ist das Risiko des Verlegens vorhandener Ein- und Ausleitungen

durch wandernde Kiesbänke höher als bei den anderen Varianten.

Alle Varianten weisen einen gegenüber dem Istzustand höheren Grundwasserkörper auf. Bei Variante E1 ist der Grundwasserspiegelanstieg am größten.

Die Auswirkungen auf landwirtschaftlich genutzte Flächen sind bei Variante A am geringsten, gefolgt von Variante C. Die größten Auswirkungen sind bei den Varianten B, E1 und E2 zu erwarten.

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

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

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

7 Ziel 7: Technische, rechtliche und zeitliche Realisierbarkeit

7.1 Kriterium 7.1: Mögliche technische Schwierigkeiten in der Umsetzung

Erläuterung zum Kriterium:

Beurteilt wird, ob im Zuge der Umsetzung der Maßnahmen oder auch zu einem späteren Zeitpunkt technische Schwierigkeiten zu erwarten sind.

Zielzustand:

Es sind keine technischen Schwierigkeiten zu erwarten, alle eingesetzten Maßnahmen sind erprobt und es bestehen gute Erfahrungen. Nach Umsetzung der Maßnahmen treten keine Schwierigkeiten auf, die Wirkung der Maßnahmen ist wie vorgesehen.

7.1.1 Variante A

Krit.	7.1	Mögliche technische Schwierigkeiten in der Umsetzung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Das eingesetzte Bauteil der Rampen ist erprobt, es sind keine technischen Schwierigkeiten zu erwarten. Unsicher ist, ob eine eigendynamische Seitenerosion bis zur erwarteten Sohlbreite einsetzt. Gegebenenfalls muss mit Maschineneinsatz nachgeholfen werden. Auch besteht ein gewisses Risiko, dass die dann vorhandene Sohlbreite dauerhaft nicht angenommen wird.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Aufgelöste Rampen erprobt und bewährt		– Gewisse Unsicherheit, ob eigendynamische Seitenerosion bis zur geplanten Endbreite erfolgt. – Gewisse Unsicherheit, ob geplante Endbreite dauerhaft angenommen wird.
Resümee:		
Unsicherheiten bestehen hinsichtlich des Erreichens der erforderlichen Gewässerbreite.		

7.1.2 Variante B

Krit.	7.1	Mögliche technische Schwierigkeiten in der Umsetzung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Alle verwendeten Komponenten der Variante B sind erprobt. Lediglich die geplanten Vorschüttungen in den Innenufern (initiale Gleitufer) sind noch nicht erprobt. Eventuell sind ergänzend Lenkungsbuhnen erforderlich.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Verwendung erprobter Komponenten		– Gewisse Unsicherheit, ob eigendynamische Seitenerosion bis zur geplanten Endbreite erfolgt
Resümee:		
Keine wesentlichen technischen Schwierigkeiten in der Umsetzung zu erwarten.		

7.1.3 Variante C

Krit.	7.1	Mögliche technische Schwierigkeiten in der Umsetzung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Das eingesetzte Bauteil der Rampen ist erprobt, es sind keine technischen Schwierigkeiten zu erwarten.		
Unsicher ist, ob eine eigendynamische Seitenerosion bis zur erwarteten Sohlbreite einsetzt. Gegebenenfalls muss mit Maschineneinsatz nachgeholfen werden. Auch besteht ein gewisses Risiko, dass die dann vorhandene Sohlbreite dauerhaft nicht angenommen wird. Dies gilt sowohl für den Hauptfluss als auch für die Nebenarme.		
Durch wandernde Kiesbänke oder in Folge einer Verlandung können Nebenarme vom Hauptfluss abgetrennt werden mit entsprechenden Auswirkungen auf die Sohlstabilität und		

negativen ökologischen Folgen.

Schwierigkeiten können durch die großen Mengen an Feinsand entstehen, die durch die maschinelle Aufweitung der Salzach bewegt und bei größeren Abflüssen der Salzach zugeführt werden müssen.

Unsicherheiten bestehen in der Wirkung der Sohlfixierungen in Verbindung mit nicht durchgehend befestigten Ufern. Hier besteht das Risiko, dass die Salzach in die unbefestigten Bereiche ausweicht und sich dort eintieft. Entsprechend umgesetzte Beispiele sind nicht bekannt.

Bei der maschinellen Sohlanhebung besteht eine Unsicherheit hinsichtlich der Materialbilanz. Um der erhöhten Mobilität von locker eingebrachtem Sohlmaterial Rechnung zu tragen, wird die Sohle 10 cm über dem Planniveau hergestellt. Es besteht ein Risiko, dass mehr Material ausgetragen wird und damit insgesamt mehr Fremdmaterial zugegeben werden muss.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + Aufgelöste Rampen erprobt und bewährt

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Unsicherheit, ob eigendynamische Seitenerosion bis zur geplanten Endbreite erfolgt.
- Risiko der Abtrennung von Nebenarmen vom Hauptfluss
- Unsicherheit, ob geplante Endbreite dauerhaft angenommen wird.
- Umgang mit großen Mengen an Feinsand
- Zusammenwirken Sohlfixierung mit nicht durchgehend befestigten Ufern
- Risiken in der Massenbilanz durch Mobilität des eingebrachten Sohlmaterials

Resümee:

Insgesamt sind gewisse technische Schwierigkeiten zu erwarten.

7.1.4 Variante E1

Krit.	7.1	Mögliche technische Schwierigkeiten in der Umsetzung	
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Nicht relevant</p>			
<p>Endzustand:</p> <p>Die meisten verwendeten Komponenten der Variante E1 sind erprobt. Dies gilt für die Module der Fließgewässerkraftwerke sowie für die eigendynamischen Aufweitungen. Hinsichtlich der flussbaulichen Maßnahmen gelten die Ausführungen wie bei Variante B. Der Seilrechen wurde zwar im Modellversuch offensichtlich erfolgreich getestet, eine Anwendung in der Natur ist aber bisher nicht erfolgt.</p> <p>Die Vorgehensweise bei der Gründung des Krafthauses als Flach- oder Kastengründung wurde nachvollziehbar dargestellt. Insbesondere wurde mit dem Kraftwerk Rott an der Salzach auf ein erst kürzlich fertiggestelltes Flusskraftwerk bei ähnlich problematischen Baugrundverhältnissen wie an der Salzach verwiesen.</p> <p>Hinsichtlich der Geschiebesituation wurde das Fließgewässerkraftwerk mit Hilfe eines physikalischen Modellversuchs optimiert. Eine Verlegung des Kraftwerkseinlaufs mit Geschiebe ist nicht zu erwarten.</p>			
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + Verwendung weitgehend erprobter Komponenten + Gründung Krafthaus berücksichtigt + Überprüfung der Geschiebesituation in einem physikalischen Modellversuch 		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – Seilrechen in der Natur noch nicht erprobt – Gewisse Unsicherheit, ob eigendynamische Seitenerosion bis zur geplanten Endbreite erfolgt 	
<p>Resümee:</p> <p>Es sind geringe technische Schwierigkeiten zu erwarten. Unsicherheiten bestehen hinsichtlich der Funktionsfähigkeit des Seilrechens.</p>			

7.1.5 Variante E2

Krit.	7.1	Mögliche technische Schwierigkeiten in der Umsetzung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
<p>Wie bei Variante B können die eingesetzten Rampen und die eigendynamische Aufweitungen als erprobte Bauteile der Variante E2 eingestuft werden. Einschränkungen bestehen hinsichtlich der initialen Gleitufer (siehe Variante B).</p>		
<p>Auf die Gründungsproblematik des Krafthauses in Anbetracht des nicht tragfähigen Bau- grounds wurde durch die Projektgruppe mehrfach hingewiesen. Ein schlüssiges und nachvollziehbares Konzept wurde aber durch die BKS nicht vorgestellt. In der vorliegenden Kostenschätzung wurden möglicherweise ausreichende Kostenansätze angenommen. Da bekanntermaßen Bauwerke bei ähnlich problematischen Untergrundverhältnissen umgesetzt wurden (z.B. Kraftwerk Rott an der Saalach), geht die Planungsgemeinschaft davon aus, dass die Schwierigkeiten beherrschbar sind und das Risiko damit als gering einzustufen ist.</p>		
<p>Geschiebesituation : trotz mehrmaligem Hinweis durch die Planungsgemeinschaft bzw. die Projektgruppe auf die Problematik der Geschiebesituation eines Krafthauses im Innenufer, wurden seitens der BKS bei dem Standort Fkm 39,8 beide Möglichkeiten angeboten. D.h. eine Lösung mit dem Kraftwerk am Außenufer und entsprechend eine Planung mit dem Kraftwerk am Innenufer. Es muss davon ausgegangen werden, dass durch den Geschiebetransport im Innenufer erhebliche Probleme mit Verlandungen im Kraftwerkseinlauf zu erwarten sind. Die Konzeption des Krafthauses im Innenufer widerspricht den allgemein anerkannten Regeln der Technik. Das Risiko der Verlegung des Kraftwerkseinlaufs mit Geschiebe im Falle der Anordnung des Krafthauses im Innenufer wird als erheblich eingeschätzt. Falls das Krafthaus am zukünftigen Außenufer angeordnet wird entspricht dies den a.a.R.d.T.</p>		
<p>Im Zusammenhang mit der Geschiebesituation wird die Gefahr gesehen, dass sich der vorhandene Schrägrechen mit ankommendem Geschiebe verlegen kann. Dies gilt insbesondere für eine Anordnung des Krafthauses am Innenufer, aber auch für eine Anordnung am Außenufer. Nach Auskunft der BKS kann eine eventuell notwendige Räumung über den befahrbaren Steg des Schrägrechens erfolgen. Eine Befahrbarkeit mit entsprechend erforderlichem Gerät erscheint aus Sicht der Planungsgemeinschaft problematisch. Die Höhe des Stegs müsste außerhalb des Hochwasserabflussbereichs gewählt werden. Problematisch ist sicherlich auch die Gründung des Bauwerks in Anbetracht der schwierigen Bau- grundsituation. In der Kostenaufstellung erscheint diese Brücke nicht.</p>		

<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none">+ Rampenbauwerke erprobt+ eigendynamische Seitenerosion erprobt	<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none">– Geschiebesituation bei Kraftwerksanordnung im Innenufer äußerst problematisch– Befahrbarkeit des Schrägrechens problematisch– Gründung des Krafthauses nicht geklärt– Gewisse Unsicherheit, ob eigendynamische Seitenerosion bis zur geplanten Endbreite erfolgt
<p>Resümee:</p> <p>Bei Anordnung des Krafthauses im Innenufer (eine geplante Option bei Standort Fkm 39,8) bestehen erhebliche Bedenken, dass der Einlaufbereich des Krafthauses regelmäßig mit Geschiebe verlegt wird und damit die Funktionsfähigkeit der Anlage dauerhaft nicht gegeben ist. Ebenso problematisch erscheinen die Angaben zur Gründung des Krafthauses sowie zur Befahrbarkeit des Stegs des Schrägrechens.</p>	

7.1.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.1

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

7.2 Kriterium 7.2: Flächenbedarf sonstiger Flächen (nicht öffentliches Wassergut), Abschätzung der Flächenverfügbarkeit

Erläuterung zum Kriterium:

Zunächst wird analysiert, in welchem Ausmaß Flächen für die Umsetzung der Variante erforderlich sind, dargestellt nach Ländern, Besitzverhältnissen, aktueller Flächennutzung und Verwendungszweck im Projekt. Bei der nachfolgenden Bewertung werden folgende Gesichtspunkte betrachtet:

- Bedarf an Privatflächen (inkl. Städte und Gemeinden): Dabei ist in erster Linie der unmittelbare Flächenbedarf maßgebend, also zwingend notwendige Flächen für die Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen. Es wird davon ausgegangen, dass mit steigendem Flächenbedarf der Widerstand der Grundstückseigentümer steigt bzw. die Bereitschaft Flächen zu verkaufen abnimmt. Dadurch steigt das Risiko, dass Flächen nicht verfügbar sind.
- Anzahl der betroffenen Grundstücke für den unmittelbaren Flächenbedarf: Je mehr Grundstücke betroffen sind, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass die Flächenverfügbarkeit abnimmt.
- Rechtliche Realisierbarkeit im Hinblick auf eine mögliche Enteignung von Flächen auf Basis eines Planfeststellungsbescheides (gilt nur für Bayern): Bei prinzipieller Eignung von mehreren Varianten kann es sein, dass bei einer Variante mit geringerem Flächenverbrauch auf „andere zumutbare Weise“ der Enteignungszweck erreicht wird und somit die Enteignungsgrundlage nicht gegeben ist.
- Flächenbedarf für den Ausgleich von Waldflächen: In Anbetracht der unterschiedlichen Handhabung des Ausgleichs von Waldflächen in den Ländern Bayern und Österreich und der Unterschiede des Ausgleichserfordernisses nach dem Bayerischen Naturschutzgesetz und dem Bayerischen Waldgesetz ist der Waldflächenausgleich ein wichtiger aber kaum kalkulierbarer Faktor bei der Beurteilung des Flächenbedarfs. Je mehr Wald in Anspruch genommen wird, desto größer ist der erforderliche Ausgleich, desto schwieriger ist es, die erforderlichen Aufforstungsflächen (i.d.R. landwirtschaftliche Flächen) zu erwerben. Da der Ausgleichsfaktor derzeit nicht feststeht, wird in der Variantenuntersuchung unterstellt, dass 33% der Rodungsflächen auszugleichen sind. Der tatsächliche Ausgleichsfaktor kann erst im Verfahren ermittelt werden.

Zielzustand:

Möglichst geringer Flächenverbrauch bzw. gute Flächenverfügbarkeit

7.2.1 Variante A

Krit.	7.2	Flächenbedarf sonstiger Flächen (nicht öffentliches Wassergut), Abschätzung der Flächenverfügbarkeit	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
Endzustand:			
<u>Flächenbedarf gesamt (Übersicht):</u>			
<p>Variante A hat in Summe einen Flächenbedarf (inkl. Raumreserven in Verbindung mit Weichen Ufern (= Raumbedarf)) von 700 ha. Davon entfallen 61 % (425 ha) auf Österreich, 39 % (275 ha) auf Bayern (Tabelle 27).</p> <p>39 % der benötigten Flächen befinden sich im Besitz der Österreichischen Bundesforste (ÖBF), darüber hinaus sind rund 50 % in öffentlichem Besitz von Bund (20%) und Ländern (34 %). Rund 10 % des Flächenbedarfs (ca. 73 ha) sind in Privatbesitz (private Personen, Firmen, Städte und Gemeinden (Tabelle 27).</p> <p>Im Hinblick auf die aktuelle Nutzung der beanspruchten Flächen überwiegen Auwälder (62%) und Gewässer (Salzach; 32%) deutlich. Überflutungsempfindliche, standortfremde Waldbestände (meist Forste) machen rund 3 % der Flächen aus. Landwirtschaftliche Flächen sind nur marginal betroffen (ca. 4 ha; Tabelle 28).</p> <p>Rund 61 % der beanspruchten Flächen werden für die Aufweitung der Salzach benötigt, 5 % für die Anlage des Nebengewässersystems, 2 % für Rampen und Wege. 32 % des Flächenbedarfs betrifft Raumreserven in Verbindung mit den Weichen Ufern (= Raumbedarf, Tabelle 29).</p> <p>Tabelle 27: Flächenbedarf Variante A; Besitzverhältnisse der betroffenen Grundstücke (Hinweis: inkl. Raumreserve für weiche Ufer („Raumbedarf“) und Nebengewässer);</p>			
Variante A		ha	%
Bayern	gesamt	275	39
	Privat	37	5
	Städte, Gemeinden	1	0
	Land	217	31
	Bund	20	3
Österreich	gesamt	425	61
	Privat	34	5
	Städte, Gemeinden	1	0
	Land	8	1
	Bund	110	16

	Bundesforste	272	39
Gesamt		700	100

Tabelle 28: Flächenbedarf Variante A, Flächennutzung auf den benötigten Flächen (Hinweis: inkl. Raumreserve für weiche Ufer („Raumbedarf“) und Nebengewässer);

Variante A		ha	%
Bayern	gesamt	275	39
	Gewässer (Salzach)	141	20
	Grünland	2	0
	WALD UNEMPFINDLICH (Forste)	5	1
	WALD EMPFINDLICH (Auwald)	126	18
Österreich	gesamt	425	61
	Gewässer (Salzach)	102	15
	Ackerland	0	0
	Grünland	2	0
	WALD UNEMPFINDLICH (Forste)	15	2
	WALD EMPFINDLICH (Auwald)	306	44
Gesamt	Gesamtergebnis	700	100

Tabelle 29: Flächenbedarf Variante A, Verwendung der benötigten Flächen im Projekt (Hinweis: inkl. Raumreserve für weiche Ufer („Raumbedarf“) und Nebengewässer);

Variante A		ha	%
Bayern	gesamt	275	39
	Nebengewässer	7	1
	Raumbedarf	46	7
	Salzach	214	31
	Wege/Rampen	8	1
Österreich	gesamt	425	61
	Nebengewässer	29	4
	Raumbedarf	176	25
	Salzach	211	30
	Wege/Rampen	8	1
Gesamt		700	100

Betroffene Grundstücke im Privatbesitz:

Insgesamt werden für Variante A rund 73 ha von Privaten benötigt. Diese Flächen sind derzeit überwiegend Auwald („Wald unempfindlich“), in geringem Ausmaß auch Forste („Wald empfindlich“). Landwirtschaftliche Flächen werden nur sehr kleinräumig betroffen (Tabelle 30).

Tabelle 30: Bedarf an Privatflächen, deren aktuelle Nutzung und geplante Verwendung; Bereich bis Raumbedarfsgrenze inkl. Nebengewässer, Variante A;

Variante A; Privat gesamt und Städte + Gemeinden					
Verwendung für	Flächenbedarf (Angaben in ha)				
	Gesamt	Sonstige	Grünland	Wald empfindlich	Wald unempfindlich
Salzach mit Aufweitung	29,0	1,1	0,1	3,6	24,2
Raumbedarf	28,0	3,2	0,6	2,3	22,0
Bauwerke	2,4	0,6	0,1	0,2	1,5
Nebengewässer	13,6	2,4	0,9	0,9	9,4
Summe:	73,0	7,3	1,6	7,0	57,1

Anzahl der betroffenen Grundstücke im Privatbesitz:

Insgesamt werden 211 private Grundstücke berührt. Rund die Hälfte davon liegen auf bayerischer Seite, jeweils ein Viertel in Oberösterreich bzw. Salzburg (Tabelle 31).

Tabelle 31: Anzahl der betroffenen Grundstücke in Privatflächen, Bereich bis Raumbedarfsgrenze inkl. Nebengewässer, Variante A;

Variante A; Anzahl der betroffenen Grundstücke	ha	%
Bayern	111	53
Salzburg	43	20
Oberösterreich	57	27
Gesamt	211	100

Erforderliche Flächen für Ausgleich Waldflächen:

Unter der vereinfachenden Annahme, dass rund 33 % der beanspruchten Waldfläche ausgeglichen werden müssen, sind für Variante A insgesamt rund 115 ha Ausgleichflächen notwendig.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + vergleichsweise geringer Bedarf an privaten Flächen
- + voraussichtlich „zumutbare“ Variante im Hinblick auf allenfalls notwendige Enteignungen (betrifft bayerische Seite)
- + hoher Anteil an ÖBF-Flächen (39%) mit guter Flächenverfügbarkeit

Negative Wirkungen (Aspekte):

- Voraussichtlich hoher Bedarf an Ausgleichsflächen für betroffene Waldflächen
- Höhe der Ausgleichsquote für Waldflächen noch unklar; kann erst in späterer Folge geklärt werden

Resümee:

Der unmittelbare Flächenbedarf sowie die Anzahl der betroffenen Flächen sind ver-

gleichsweise gering. Dadurch steigt auch die rechtliche Realisierbarkeit im Hinblick auf allenfalls notwendige Enteignungen.

7.2.2 Variante B

Krit.	7.2	Flächenbedarf sonstiger Flächen (nicht öffentliches Wassergut), Abschätzung der Flächenverfügbarkeit	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
Endzustand:			
<u>Flächenbedarf gesamt (Übersicht):</u>			
<p>Variante B hat in Summe einen Flächenbedarf (inkl. Raumreserven in Verbindung mit Weichen Ufern (= Raumbedarf)) von 650 ha. Davon entfallen 56 % (363 ha) auf Österreich, 44 % (287 ha) auf Bayern (Tabelle 32).</p> <p>29 % der benötigten Flächen befinden sich im Besitz der Österreichischen Bundesforste (ÖBF), darüber hinaus sind rund 57 % in öffentlichem Besitz von Bund (21%) und Ländern (36 %). Rund 14 % des Flächenbedarfs (ca. 90 ha) sind in Privatbesitz (private Personen, Firmen, Städte und Gemeinden (Tabelle 32).</p> <p>Im Hinblick auf die aktuelle Nutzung der beanspruchten Flächen überwiegen Auwälder (59%) und Gewässer (Salzach; 37%) deutlich. Überflutungsempfindliche, standortfremde Waldbestände (meist Forste) machen rund 3 % der Flächen aus. Landwirtschaftliche Flächen sind nur kleinräumig betroffen (ca. 7 ha; Tabelle 33).</p> <p>Rund 54 % der beanspruchten Flächen werden für die Aufweitung der Salzach benötigt, immerhin 17 % für die Anlage des Nebengewässersystems, 4 % für Rampen und Wege. 24 % des Flächenbedarfs betrifft Raumreserven in Verbindung mit den Weichen Ufern (=Raumbedarf, Tabelle 34).</p> <p>Tabelle 32: Flächenbedarf Variante B; Besitzverhältnisse der betroffenen Grundstücke (Hinweis: inkl. Raumreserve für weiche Ufer („Raumbedarf“) und Nebengewässer);</p>			
Variante B		ha	%
Bayern		287	44
	Privat	37	6
	Städte, Gemeinden	0	0
	Land	229	35
	Bund	21	3
Österreich		363	56

	Privat	52	8
	Städte, Gemeinden	1	0
	Land	8	1
	Bund	114	18
	Bundesforste	189	29
Gesamt		650	100

Tabelle 33: Flächenbedarf Variante B, Flächennutzung auf den benötigten Flächen (Hinweis: inkl. Raumreserve für weiche Ufer („Raumbedarf“) und Nebengewässer);

Variante B		ha	%
Bayern	gesamt	287	44
	Gewässer (Salzach)	143	22
	Grünland	2	0
	WALD EMPFINDLICH (Forste)	5	1
	WALD UNEMPFINDLICH (Auwald)	137	21
Österreich	gesamt	363	56
	Gewässer (Salzach)	97	15
	Grünland	5	1
	WALD EMPFINDLICH (Forste)	11	2
	WALD UNEMPFINDLICH (Auwald)	249	38
Gesamt		650	100

Tabelle 34: Flächenbedarf Variante B, Verwendung der benötigten Flächen im Projekt (Hinweis: inkl. Raumreserve für weiche Ufer („Raumbedarf“) und Nebengewässer);

Variante B		ha	%
Bayern		287	44
	Nebengewässer	16	2
	Raumbedarf	56	9
	Salzach	204	31
	Wege/Rampen	11	2
Österreich		363	56
	Nebengewässer	98	15
	Raumbedarf	100	15
	Salzach	153	23
	Wege/Rampen	12	2
Gesamt		650	100

Betroffene Grundstücke im Privatbesitz:

Insgesamt werden für Variante B rund 90 ha Privatflächen benötigt, v.a. Auwaldflächen

(„Wald unempfindlich“, 69 ha). In geringem Ausmaß sind auch Forste („Wald empfindlich“) und landwirtschaftliche Flächen betroffen (Tabelle 35), letztere etwas mehr als bei Variante A.

Tabelle 35: Bedarf an Privatflächen und deren aktuelle Nutzung, Bereich bis Raumbedarfs-
grenze inkl. Nebengewässer, Variante B;

Variante B; Privat gesamt und Städte + Gemeinden					
Verwendung für	Flächenbedarf (Angaben in ha)				
	Gesamt	Sonstige	Grünland	Wald empfindlich	Wald unempfindlich
Salzach mit Aufweitung	21,0	0,6	0,5	1,1	18,8
Raumbedarf	28,3	1,6	0,1	1,8	24,8
Bauwerke	4,9	0,6	0,2	0,5	3,6
Nebengewässer	35,8	4,2	4,4	5,2	22,1
Summe:	90,0	7,0	5,1	8,6	69,2

Anzahl der betroffenen Grundstücke im Privatbesitz:

Insgesamt werden 339 private Grundstücke berührt. Annähernd gleich viele in Bayern und Salzburg, deutlich weniger in Oberösterreich (Tabelle 36).

Tabelle 36: Anzahl der betroffenen Grundstücke in Privatflächen, Bereich bis Raumbedarfs-
grenze inkl. Nebengewässer, Variante B;

Variante B; Anzahl der betroffenen Grundstücke	ha	%
Bayern	137	40
Salzburg	123	36
Oberösterreich	79	23
Gesamt	339	100

Erforderliche Flächen für Ausgleich Waldflächen:

Unter der vereinfachenden Annahme, dass rund 33 % der beanspruchten Waldfläche aus-
geglichen werden müssen, sind für Variante B insgesamt rund 105 ha Ausgleichflächen not-
wendig.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + vergleichsweise geringer Be-
darf an privaten Flächen

Negative Wirkungen (Aspekte):

- vergleichsweise hohe Anzahl betroffener
Grundstücke
- voraussichtlich hoher Bedarf an Ausgleichs-
flächen für betroffene Waldflächen
- Höhe der Ausgleichsquote für Waldflächen
noch unklar

Resümee:

Die Inanspruchnahme privater Grundstücksflächen ist geringfügig größer als bei Variante A, allerdings sind deutlich mehr einzelne Parzellen betroffen. Dies wirkt sich in der Tendenz nachteilig auf die Flächenverfügbarkeit aus.

7.2.3 Variante C

Krit.	7.2	Flächenbedarf sonstiger Flächen (nicht öffentliches Wassergut), Abschätzung der Flächenverfügbarkeit	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
Endzustand:			
<u>Flächenbedarf gesamt (Übersicht):</u>			
<p>Variante C hat mit rund 920 ha den größten Flächenbedarf aller Varianten. Auf Österreich entfallen dabei 64 % (588 ha) auf Bayern 36 % (333 ha); (Tabelle 37).</p> <p>40 % der benötigten Flächen befinden sich im Besitz der Österreichischen Bundesforste (ÖBF), darüber hinaus sind weitere 44 % in öffentlichem Besitz von Bund (16%) und Ländern (28 %). Rund 16 % des Flächenbedarfs (ca. 145 ha) sind in Privatbesitz (private Personen, Firmen, Städte und Gemeinden (Tabelle 38).</p> <p>Im Hinblick auf die aktuelle Nutzung der beanspruchten Flächen überwiegen Auwälder (66%) und Gewässer (Salzach; 28%) deutlich. Überflutungsempfindliche, standortfremde Waldbestände (meist Forste) machen rund 4 % der Flächen aus. Landwirtschaftliche Flächen sind im Ausmaß von rund 20 ha (2 % des Flächenbedarfs) betroffen (Tabelle 39).</p> <p>Rund 66 % der beanspruchten Flächen werden für die Aufweitung der Salzach benötigt, 2 % für Rampen und Wege, 31 % betreffen Raumreserven in Verbindung mit den Weichen Ufern (Tabelle 34). Nebengewässer spielen bei dieser Variante keine Rolle. Sie sind auf die österreichische Seite beschränkt (Ausmaß ca. 4 ha).</p> <p>Tabelle 37: Flächenbedarf Variante C; Besitzverhältnisse der betroffenen Grundstücke (Hinweis: inkl. Raumreserve für weiche Ufer („Raumbedarf“) und Nebengewässer);</p>			
Variante C		ha	%
Bayern		333	36
	Privat	56	6
	Städte, Gemeinden	1	0
	Land	254	28

	Bund	22	2
Österreich		588	64
	Privat	86	9
	Städte, Gemeinden	2	0
	Land	8	1
	Bund	125	14
	Bundesforste	368	40
Gesamt		921	100

Tabelle 38: Flächenbedarf Variante C, Flächennutzung auf den benötigten Flächen (Hinweis: inkl. Raumreserve für weiche Ufer („Raumbedarf“) und Nebengewässer);

Variante C		ha	%
Bayern		333	36
	Gewässer (Salzach)	148	16
	Grünland	1	0
	WALD EMPFINDLICH (Forste)	6	1
	WALD UNEMPFINDLICH (Auwald)	177	19
Österreich		588	64
	Gewässer (Salzach)	110	12
	Ackerland	1	0
	Grünland	18	2
	WALD EMPFINDLICH	28	3
	WALD UNEMPFINDLICH	431	47
Gesamt		921	100

Tabelle 39: Flächenbedarf Variante C, Verwendung der benötigten Flächen im Projekt (Hinweis: inkl. Raumreserve für weiche Ufer („Raumbedarf“) und Nebengewässer);

Variante C		ha	%
Bayern		333	36
	Raumbedarf	95	10
	Salzach	232	25
	Wege/Rampen	6	1
Österreich		588	64
	Nebengewässer	4	0
	Raumbedarf	191	21
	Salzach	377	41
	Wege/Rampen	16	2
Gesamt		921	100

Betroffene Grundstücke im Privatbesitz:

Insgesamt werden für Variante C rund 144 ha von Privaten benötigt, v.a. Auwaldflächen („Wald unempfindlich“, 110 ha). In geringem Ausmaß sind auch Forste („Wald empfindlich“) und landwirtschaftliche Flächen betroffen (Tabelle 40), letztere deutlich mehr als bei den Varianten A und B.

Tabelle 40: Bedarf an Privatflächen und deren aktuelle Nutzung, Bereich bis Raumbedarfsgrenze inkl. Nebengewässer, Variante C;

Variante C; Privat gesamt und Städte + Gemeinden					
Verwendung für	Flächenbedarf (Angaben in ha)				
	Gesamt	Sonstige	Grünland	Wald empfindlich	Wald unempfindlich
Salzach mit Aufweitung	54,8	3,0	6,1	4,5	41,2
Raumbedarf	81,4	5,4	5,6	5,6	64,9
Bauwerke	4,2	0,9	0,5	0,4	2,5
Nebengewässer	3,2	0,0	0,7	0,4	2,2
Summe:	143,7	9,3	12,8	10,8	110,7

Anzahl der betroffenen Grundstücke im Privatbesitz:

Insgesamt werden 367 private Grundstücke berührt. Das sind deutlich mehr als bei den übrigen Varianten. Mit Abstand am stärksten sind Privatgrundstücke in Bayern betroffen, etwas weniger in Salzburg, deutlich weniger in Oberösterreich (Tabelle 41).

Tabelle 41: Anzahl der betroffenen Grundstücke in Privatflächen, Bereich bis Raumbedarfsgrenze inkl. Nebengewässer, Variante C;

Variante C; Anzahl der betroffenen Grundstücke	ha	%
Bayern	167	46
Salzburg	112	31
Oberösterreich	88	24
Gesamt	367	100

Erforderliche Flächen für Ausgleich Waldflächen:

Unter der vereinfachenden Annahme, dass rund 33 % der beanspruchten Waldfläche ausgeglichen werden müssen, sind für Variante C insgesamt rund 168 ha Ausgleichflächen notwendig.

Positive Wirkungen (Aspekte):

- + hoher Anteil an ÖBF-Flächen (40%) mit guter Flächenverfügbarkeit

Negative Wirkungen (Aspekte):

- vergleichsweise umfangreicher Grunderwerb von Privaten
- vergleichsweise sehr hohe Anzahl betroffener Grundstücke
- möglicherweise sind mit Variante A und B

	<p>zumutbare Alternativen mit geringerem Flächenverbrauch vorhanden</p> <ul style="list-style-type: none"> – voraussichtlich hoher Bedarf an Ausgleichsflächen für betroffene Waldflächen
<p>Resümee:</p> <p>Die Inanspruchnahme privater Grundstücke ist deutlich größer als bei Variante A und größer als bei Variante B, auch sind deutlich mehr Grundstücksflächen betroffen. Dies wirkt sich grundsätzlich nachteilig auf die Flächenverfügbarkeit aus. Möglicherweise bestehen mit den Varianten A und B zumutbare Alternativen mit deutlich geringer Flächeninanspruchnahme, so dass eine eventuelle Enteignung mit einem großen Risiko versehen wäre (dies gilt für Bayern).</p>	

7.2.4 Variante E1

Krit.	7.2	Flächenbedarf sonstiger Flächen (nicht öffentliches Wassergut), Abschätzung der Flächenverfügbarkeit
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Nicht relevant</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
<p>Endzustand:</p> <p>Wie Variante B</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Wie Variante B		– Wie Variante B
<p>Resümee:</p> <p>Wie Variante B</p>		

7.2.5 Variante E2

Krit.	7.2	Flächenbedarf sonstiger Flächen (nicht öffentliches Wassergut), Abschätzung der Flächenverfügbarkeit
<p>Zwischenzustände:</p> <p>Nicht relevant</p>		

Positive Wirkungen (Aspekte):	Negative Wirkungen (Aspekte):
Endzustand: Wie Variante B	
Positive Wirkungen (Aspekte): + Wie Variante B	Negative Wirkungen (Aspekte): – Wie Variante B
Resümee: Wie Variante B	

7.2.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.2

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

7.3 Kriterium 7.3: Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit

Erläuterung zum Kriterium:

Beurteilt wird das Projektrisiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit für die einzelnen Varianten, das sich aus den rechtlichen Belangen, insbesondere dem Verfahrensablauf der FFH-Verträglichkeitsprüfung und der Ausnahmeprüfung ergibt.

Abkürzungen und Literaturangaben:

ASFINAG	Natura 2000 und Artenschutz, 2011
Auslegungsleitfaden	Auslegungsleitfaden zu Artikel 6 Abs. 4 der „Habitat-Richtlinie“ 92/43/EWG, 2007
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
EuGH	Europäischer Gerichtshof
FFH-RL	Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG)
Fischer-Hüftle	Rechtliche Untersuchung von Maßnahmen zur Sanierung und energetischen Nutzung der unteren Salzach (Juli 2013)
Gem.Bek.	Gemeinsame Bekanntmachung der Bayerischen Staatsministerien des Innern, für Wirtschaft, Verkehr und Technologie, für Ernährung, Landwirtschaft und Forsten, für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Gesundheit sowie für Landesentwicklung und Umweltfragen v. 04. August 2000
LRT	Lebensraumtyp
MN 2000	Natura 2000 – Gebietsmanagement
Oxford-Studie	Die Vorgaben des Artikels 6 der Habitat-Richtlinie 92/43/EWG Prüfung der Verträglichkeit von Plänen und Projekten mit erheblichen Auswirkungen auf Natura-2000-Gebiete, 2001
Raschauer	o.Univ.-Prof. Dr. Bernhard Raschauer: Rechtswissenschaftliche Untersuchung von Maßnahmen zur Sanierung und energetischen Nutzung der unteren Salzach (Juli 2013)
SDB	Standard-Datenbogen
Vogelschutz-RL	Vogelschutz-Richtlinie (79/409/EWG)

Inhaltsverzeichnis zu Kriterium 7.3

- A Grundlagen
 - A 1 Natura2000-Gebite im Tittmoninger Becken

- A 2 Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-RL und deren mögliche Betroffenheit
- A 3 Arten nach Anhang II FFH-RL und deren mögliche Betroffenheit
- A 4 Vögel nach Anhang I der Vogelschutz-RL und Zugvogelarten und deren Betroffenheit

- B Rechtliche Grundlagen
 - B 1 Projekt
 - B 2 Erforderlichkeit der Verträglichkeitsprüfung und der Ausnahmeprüfung
 - B 3 Erhaltungsziele
 - B 4 Zielkonflikte bei der Formulierung der Erhaltungsziele
 - B 5 Projektbedingte Maßnahmen und deren Auswirkungen
 - B 6 Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und Ausgleichsmaßnahmen
 - B 7 Erheblichkeit von Beeinträchtigungen
 - B 8 Alternativenprüfung
 - B 9 zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses
 - B 10 Maßnahmen zum Kohärenzausgleich
 - B 11 Versorgungsgrundsatz
 - B 12 Rechtsfolgen in Bezug auf das faktische Vogelschutzgebiet AT3209022 Salzachauen

A Grundlagen

A 1 Natura2000-Gebiete im Tittmoninger Becken

Im Untersuchungsgebiet sind folgende FFH- und Vogelschutzgebiete vorhanden:

Bayern: DE7744-371 FFH-Gebiet Salzach und Unterer Inn

DE7744-471 SPA-Gebiet Salzach und Inn

Oberösterreich: AT3110000 FFH- und SPA-Gebiet Ettenau („Europaschutzgebiet Ettenau“)

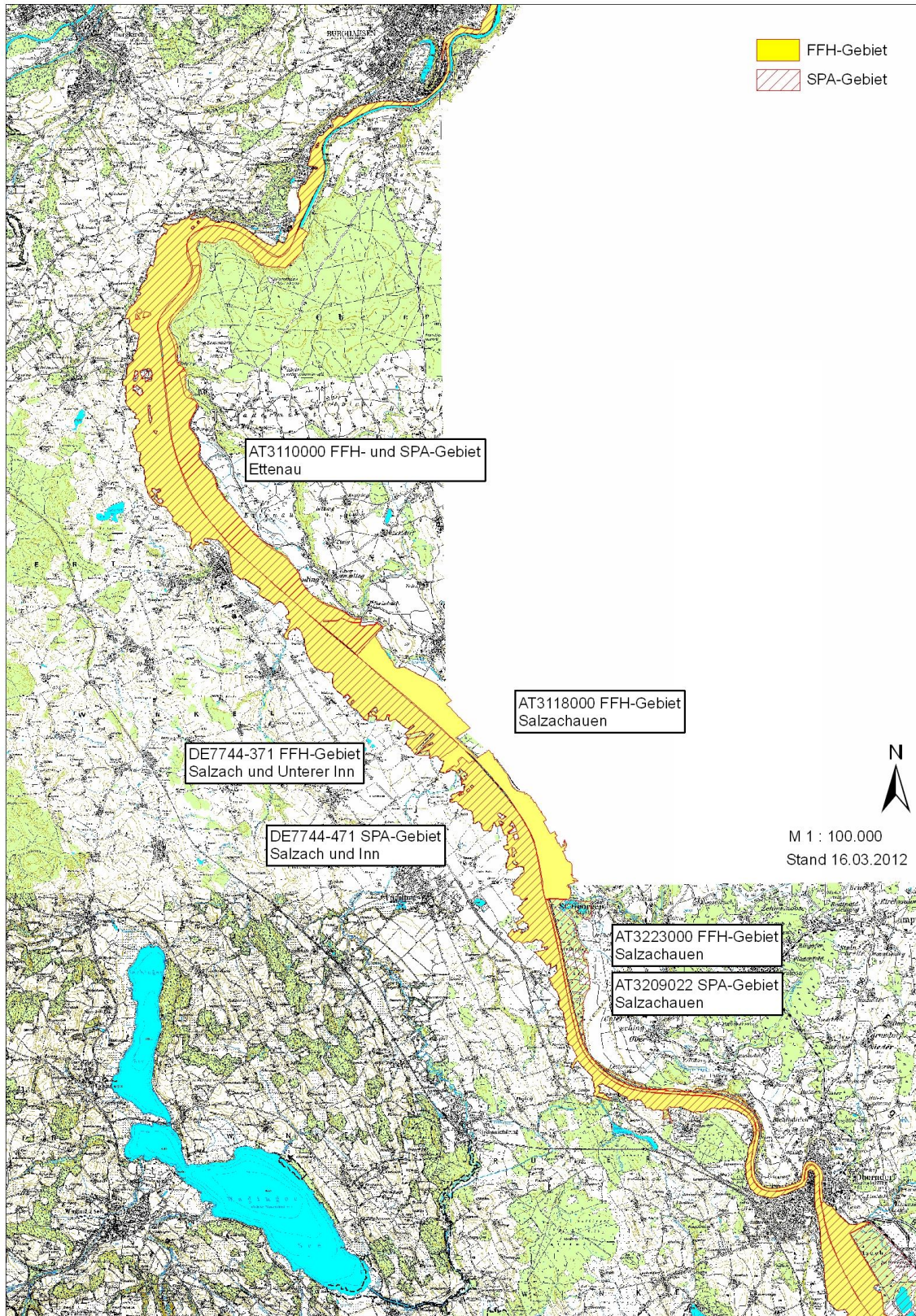
AT3118000 FFH-Gebiet Salzachauen

Salzburg: AT3223000 FFH-Gebiet Salzachauen

AT3209022 SPA-Gebiet Salzachauen ¹⁾

¹⁾ „Das Vogelschutzgebiet „Salzachtal“ (Anmerkung: es handelt sich um das Vogelschutzgebiet AT3209022 Salzachauen) ist laut Gutachten *Raschauer* bisher nicht als Europaschutzgebiet ausgewiesen und damit nicht im Sinne von Art. 7 FFH-RL zum besonderen Schutzge-

biet erklärt, weil es nicht den vom EuGH geforderten verbindlichen Schutzstatus besitzt.“
(Fischer-Hüftle Pkt. B/Vorbemerkungen).



A 2 Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-RL und deren mögliche Betroffenheit

Für die Beurteilung des Projektrisikos werden die in der folgenden Tabelle markierten und in den Standard-Datenbögen genannten Lebensraumtypen herangezogen. Die nicht farbig markierten Lebensraumtypen sind nicht oder nur in geringem Maße von den geplanten Maßnahmen betroffen.

Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-RL					
EU-Code	Lebensraumtyp nach Anhang I FFH-RL	DE 7744-371	AT 3110000	AT 3118000	AT 3223000
		Salzach und Unterer Inn	Europaschutzgebiet Ettenau	Salzachauen Oberösterreich	Salzachauen Salzburg
3140	Mäßig nährstoffreiche Stillgewässer mit Armleuchteralgen		A	X	
3150	Nährstoffreiche Stillgewässer	X			
3220	Alpine Flüsse mit krautigen Pflanzen				X
3240	Alpine Flüsse mit Lavendelweidengehölzen		X		
3260	Fließgewässer mit flutenden Wasserpflanzen	X	X	X	
3270	Flüsse mit Schlammabänken	X			
6210*	Kalkmagerrasen mit Orchideen	X			
6410	Pfeifengraswiesen		X		
6430	Hochstaudenfluren	X	X	X	X
6510	Flachland-Mähwiesen	Nachmeldung	X		
7220*	Kalktuffquellen	X	X	B	
9110	Hainsimsen-Buchenwälder	X			
9130	Waldmeister-Buchenwälder	X	X		Mpl
9150	Orchideen-Buchenwälder	X	X		
9170	Orchideen-Buchenwälder				Mpl
9180*	Schlucht- und Hangmischwälder	X	X		Mpl
91E0*	Weichholzauwälder	X	X	X	X
91F0 ⁽¹⁾	Hartholzauwälder	X	X	X	X
	* prioritärer Lebensraumtyp				
	(1) Die Hartholzauen großer Flüsse sind in ganz Europa noch stärker gefährdet als die Weichholzauen. Sie sollten daher bei einer Novellierung des Anhangs I als prioritär eingestuft werden. (http://www.bfn.de/0316_typ91f0.html)				
	X laut Standard-Datenbogen				
	A in der Abfrage Naturschutzdatenbank: Genisys - Detailbericht und im Landschaftspflegeplan 2006 enthalten				
	B in der Abfrage Naturschutzdatenbank: Genisys - Detailbericht enthalten; im Landschaftspflegeplan 2004 nicht enthalten				
	Mpl im Managementplan enthalten				

Auf bayerischer Seite entspricht die Salzach nicht den Kriterien zur Aufnahme als natürlicher Lebensraumtyp. Der Lebensraumtyp 3260 bezieht sich nicht auf die Salzach, sondern auf die Nebengewässer. Dennoch sind in Erhaltungsziel Nr. 2 Ziele für die Salzach genannt, wengleich es sich bei der Salzach nicht um den Lebensraumtyp 3260 Flüsse der planaren bis montanen Stufe handelt.

In Oberösterreich wird die Salzach in beiden Natura2000-Gebieten als LRT 3260 geführt und erst mit der Verordnung Nr. 50 für das Europaschutzgebiet Ettenau als LRT 3240 in dieses aufgenommen.

Im Salzburger Natura2000-Gebiet ist die Salzach als LRT 3220 geführt.

Die Betroffenheit des Hauptflusses ergibt sich einerseits durch die Sanierungs- und Renaturierungsmaßnahmen und andererseits durch die Herstellung von Querbauwerken.

Die Salzach wird von einem Nebengewässersystem begleitet, das vor allem auf der oberösterreichischen Seite in längeren Strecken als LRT 3260 erfasst ist. Entlang dieses Bandes sind vor allem auch Hochstaudenfluren (LRT 6430) und als LRT 3140 und 3150 erfasste Altwässer zu finden. Die Nebengewässer stellen zusammen mit den weiteren genannten Lebensraumtypen ein Ökosystem dar, das in der ansonsten eher wasserarmen Aue eine hohe naturschutzfachliche Wertigkeit besitzt und Lebensraum für verschiedene Tierarten darstellt. Eine Veränderung des vorhandenen Nebengewässersystems ist insbesondere durch die Überlagerung mit neu geplanten Nebenarmen gegeben.

Hochstaudenfluren (LRT 6430) stellen in der überwiegend bewaldeten Aue einen defizitären Lebensraumtyp dar, der zudem auf Grund der Ausbreitung von Neophyten in einem ungünstigen Erhaltungszustand ist. Hochstaudenfluren werden durch die geplanten Aufweitungsmaßnahmen der Salzach in ihrer Ausbreitung gefördert.

Die Salzach wird beidseitig von unterschiedlich breiten Waldbeständen begleitet, die sich aus verschiedenen Waldtypen zusammensetzen. Ein Teil der Waldtypen wurde als LRT 91E0* Weichholzaunen und 91F0 Hartholzaunen erfasst. Bei dem anderen Teil handelt es sich um Fichten- oder Pappel-Aufforstungen oder um andere Laubwald-Bestände. Die Auwaldbestände sind einerseits durch die Aufweitung der Salzach und durch die Anlage des Nebengewässersystems in ihrer Ausdehnung betroffen, andererseits ergeben sich qualitätsverbessernde Wirkungen durch die Herstellung einer autotypischeren Grundwasser- und Hochwasserdynamik.

A 3 Arten nach Anhang II FFH-RL und deren mögliche Betroffenheit

Durch die Sanierung und Renaturierung der Salzach können sich grundsätzlich Auswirkungen auf folgende in der Tabelle farbig hinterlegte Tierarten ergeben.

Der Erhaltungszustand des Scharlachkäfers ist als „hervorragend“ eingestuft. Der Verlust von Totholz als Lebensraum der Larve des Scharlachkäfers wirkt sich deshalb in Verbindung mit Kohärenzausgleichsmaßnahmen, wie beispielsweise die Verbringung von Totholz in bestehen bleibende Waldbestände nicht erheblich auf die Population aus.

Die Spanische Flagge (prioritär) ist eine Offenland-Saumart, die ursprünglich v.a. staudenreiche Ufer unregulierter Flüsse besiedelte. Sie benötigt einen kleinräumigen Wechsel von Gebüsch, Staudenfluren, Säumen und Magerstandorten und wird insgesamt durch die Maßnahmen im Zusammenhang mit der Sanierung und Renaturierung der Salzach gefördert.

Mit der Verbesserung der Salzach als Lebensraum durch die vorgesehenen Maßnahmen ist die Verbesserung der Lebensbedingungen und Reproduktionsmöglichkeiten für die rheophilen Fischarten, wie Huchen, Groppe und Weißflossen-Gründling verbunden. Der Strömer ist für Bayern genannt, kommt jedoch tatsächlich nicht vor. Mögliche Beeinträchtigungen ergeben sich durch den Einbau von Querbauwerken und die Kraftwerksnutzung.

A 4 Vögel nach Anhang I der Vogelschutz-RL und Zugvogelarten und deren mögliche Betroffenheit

Von den zahlreichen, in den SDB genannten Vogelarten sind für die Beurteilung der Varianten insbesondere die im Folgenden beschriebenen Arten und Artengruppen von Bedeutung.

Die ausgedehnten Waldbestände beiderseits der Salzach bieten zahlreichen auwaldbewohnenden Vogelarten, wie bspw. Pirol, Hohltaube, Grauschnäpper und Kuckuck einen strukturreichen und vielfältig aufgebauten Lebensraum.

Ähnlich wie die Fledermäuse sind auch die höhlenbrütenden Vogelarten, wie die Spechte (Grau-, Mittel-, Schwarzspecht) und der Sperlingskauz sowie die Schellente und der Gänseäger als Folgenutzer von dem Verlust von Höhlenbäumen durch die Waldinanspruchnahme betroffen.

Bestimmte Vogelarten wie Rallen, Reiher, Taucher und weitere Wat- und Wasservögel (bspw. Rohrdommel, Zwergdommel, Nacht-, Seiden-, Silber-, Grau-, und Purpurreiher, Wasserralle, Tüpfelsumpfhuhn, Zwergtaucher, Rothalstaucher, Krickente, Schwarzstorch) finden vor allem Lebensraum in dem vorhandenen gealterten Nebengewässersystem mit den Altwässern, Röhrichtbeständen und Hochstaudenfluren. Die mögliche Betroffenheit der genannten Vogelarten ergibt sich aus der Erhaltung und der Neuschaffung des Nebengewässersystems.

Insbesondere für die kiesbrütenden Vogelarten wie z.B. Flusseeeschwalbe, Flussuferläufer und Flussregenpfeifer ergeben sich verbesserte Brutmöglichkeiten durch die Aufweitung des Hauptflusses und der Entwicklung zu einem naturnahen Fließgewässer mit entsprechend schütter bewachsenen Kiesbänken.

Auch der Eisvogel findet infolge der durch die Erosionsprozesse entstehenden steilen Uferwände mehr Möglichkeiten für die Anlage von Brutröhren.

B Rechtliche Belange

Das Projektrisiko für die einzelnen Varianten ergibt sich insbesondere aus den rechtlichen Belangen mit dem Verfahrensablauf der FFH-Verträglichkeitsprüfung und der Ausnahmeprüfung.

B 1 Projekt

Jede der zu prüfenden Varianten wird im Rahmen der Variantenuntersuchung als eigenes Projekt betrachtet. Projekte sind gekennzeichnet durch die Projektziele. Die Projektziele der Varianten A, B und C betreffen die Sanierung und die Renaturierung der Salzach. Die Projektziele der Varianten E1 und E2 betreffen die Sanierung und die Renaturierung der Salzach in Kombination mit einer energetischen Nutzung des Flusses.

Der Begriff des Projektes oder des Plans ist in der FFH-RL nicht definiert. In MN2000 wird in Punkt 4.3.1 ein Bezug zur Richtlinie 85/337/EWG des Rates über die Umweltverträglichkeitsprüfung bei bestimmten öffentlichen und privaten Projekten (geändert durch Richtlinie 97/11/EG des Rates) hergestellt: „Diese Richtlinie gilt in einem ähnlichen Zusammenhang und enthält Vorschriften für die Prüfung von für die Umwelt signifikanten Projekten. In Artikel 1 Absatz 2 der Richtlinie 85/337/EWG wird der Begriff „Projekt“ folgendermaßen definiert:

- die Errichtung von baulichen oder sonstigen Anlagen,
- sonstige Eingriffe in Natur und Landschaft einschließlich derjenigen zum Abbau von Bodenschätzen.“

Die Definition des Begriffs „Projekt“ zielt demnach auf eingriffsverursachende Wirkungen ab.

Die Kombination verschiedener Teilziele bei den Varianten E1 und E2 stellt nach den Ausführungen von Fischer-Hüftle in Punkt B1 unter der Voraussetzung, dass die Sanierung und Renaturierung der Salzach durch eine Rampenlösung erreicht werden soll, keine unzulässige Zusammenfassung dar: „ Es gibt keine naturschutzrechtliche Vorschrift, die dem Projektträger vorschreibt, wie er sein Projekt zu konzipieren hat. Wenn eine Anlage verschiedenen Zwecken dient, muss es sich deswegen nicht zugleich um verschiedene Projekte handeln. Dass das vorliegende Projekt (Anmerkung: im Freilassinger Becken) zwei verschiedene Zwecke verfolgt, zwingt nicht zu einer Aufspaltung in zwei Projekte, zumal bei einer Kraftwerksnutzung die Errichtung einer Rampe und der Einbau von Turbinen ohnehin zusammengehören.“

Daraus ergeben sich Folgen für die Alternativenprüfung im Rahmen der Ausnahmeprüfung, auf deren Ebene nur diejenigen Alternativen einem Vergleich zu unterziehen sind, mit denen die mit dem Projekt angestrebten Ziele im Wesentlichen in vergleichbarer Weise verwirklicht werden können (Identität des Projektes). „Nach der BVerwG-Rechtsprechung ist eine Alternativlösung nur dann gegeben, wenn sich das Planungsziel trotz ggf. hinnehmbarer Abstriche auch mit ihr erreichen lässt. Eine planerische Variante, die nicht verwirklicht werden kann, ohne dass selbständige (im öffentlichen Interesse liegende) Teilziele aufgegeben wer-

den müssen, braucht dagegen nicht berücksichtigt zu werden“ (Fischer-Hüftle Pkt. B 3.5.3.1) Nichtkraftwerksvarianten sind damit nicht mit den Kraftwerksvarianten vergleichbar und stellen damit keine zu prüfenden Alternativen dar.

B 2 Erforderlichkeit der Verträglichkeitsprüfung und der Ausnahmeprüfung

Bei keiner der Varianten kann von vorneherein ausgeschlossen werden, dass sich nicht erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter ergeben könnten.

Die Varianten stellen keine Projekte im Sinne des Art. 6 Abs. 1 FFH-RL dar, die unmittelbar mit der Verwaltung des Gebietes in Verbindung stehen oder hierfür notwendig sind, wie z.B. Managementpläne und Bewirtschaftungspläne (Art. 6 Abs. 3 Satz 1 FFH-RL).

Die Verträglichkeit aller Varianten mit den Erhaltungszielen der Natura2000-Gebiete ist deshalb im Rahmen einer Verträglichkeitsprüfung zu ermitteln.

Die wesentlichsten Kriterien zur Beurteilung, inwieweit sich erhebliche Beeinträchtigungen der Natura2000-Gebiete durch die jeweiligen Varianten ergeben, betreffen

- die Inanspruchnahme von Auwald-Beständen,
- die auenökologischen Verhältnisse während des Zwischenzustandes und
- die Beeinträchtigung der Durchgängigkeit.

Die Inanspruchnahme von Auwald-Beständen für die Aufweitung der Salzach und die Herstellung des Nebengewässersystems betrifft alle Varianten grundsätzlich gleichermaßen. Der Zielkonflikt zwischen der Erhaltung des derzeitigen statischen Zustands und der Zulassung von Dynamik ist in Punkt B 4 dargestellt.

Alle Varianten sind auf Grund der sich ergebenden Beeinträchtigung der Durchgängigkeit und/oder des ungünstigeren Zwischenzustandes voraussichtlich einer Ausnahmeprüfung zu unterziehen. Ob für die jeweiligen Varianten eine Ausnahmeprüfung erforderlich wird, hängt von den Ergebnissen einer konkreten Verträglichkeitsprüfung ab.

Im Auslegungsleitfaden ist hierzu in Punkt 1.2 folgendes ausgeführt: „Die in Artikel 6 Absatz 3 vorgesehene vorab erfolgende Verträglichkeitsprüfung von Plänen bzw. Projekten ermöglicht es den zuständigen einzelstaatlichen Behörden, ihre Schlussfolgerungen zu den Auswirkungen der geplanten Initiative in Bezug auf die Integrität des entsprechenden Gebiets zu ziehen. Fallen diese Schlussfolgerungen in dem Sinne positiv aus, dass kein begründeter wissenschaftlicher Zweifel daran besteht, dass eine Beeinträchtigung des betreffenden Gebiets durch die fragliche Maßnahme ausgeschlossen ist, so können die zuständigen Behörden ihre Zustimmung zu dem in Frage stehenden Plan bzw. Projekt erteilen. Im Zweifelsfalle sind, genauso wie bei negativen Schlussfolgerungen, das Vorsorge- und das Vorbeugeprinzip anzuwenden und die Verfahren gemäß Artikel 6 Absatz 4 zu befolgen. Allerdings kann unter Umständen jedoch auch die Befolgung des Vorsorgeprinzips und die Zugrundelegung eines vorbeugenden Ansatzes zu der Entscheidung führen, den Plan oder das Projekt nicht weiter zu verfolgen.“

Unbeachtet darf in der Beurteilung der Beeinträchtigung eines Gebietes auch nicht bleiben, ob das Projekt einzeln oder in Zusammenwirkung mit anderen Plänen und Projekten eine erhebliche Beeinträchtigung hervorrufen könnte (Art. 6 Abs. 3 FFH-RL). Die Auswirkungen der Kraftwerksvarianten im Tittmoninger Becken sind damit nicht für sich zu betrachten, sondern im Zusammenhang mit gegebenenfalls geplanten Kraftwerken entlang der Salzach.

B 3 Erhaltungsziele

Artikel 6 Abs. 3 FFH-RL sieht vor, dass Pläne und Projekte, die ein FFH-Gebiet einzeln oder in Zusammenwirkung mit anderen Plänen und Projekten erheblich beeinträchtigen könnten, eine Prüfung auf Verträglichkeit mit den für dieses Gebiet festgelegten Erhaltungsziele erfordern. Die zuständigen einzelstaatlichen Behörden stimmen dem Plan bzw. dem Projekt nur zu, wenn sie festgestellt haben, dass das Gebiet als solches nicht beeinträchtigt wird.

Die Beeinträchtigung eines „Gebietes als solches“ bezieht sich nach MN 2000, Pkt 4.6.3 auf dessen ökologische Funktionen. Die Entscheidung, ob eine Beeinträchtigung vorliegt, sollte sich auf die für das Gebiet festgelegten Erhaltungsziele konzentrieren und auf diese beschränkt bleiben.

Maßstab, ob eine Beeinträchtigung vorliegt ist allein das Erhaltungsziel des jeweiligen Gebietes, auf das die im Gebiet für das Europäische Netz „Natura 2000“ notwendigen Lebensraumtypen und Arten konzentriert ist.

Entsprechend § 7 Abs. 1 Nr. 9 BNatSchG sind unter Erhaltungsziel „Ziele, die im Hinblick auf die Erhaltung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands eines natürlichen Lebensraumtyps von gemeinschaftlichem Interesse, einer in Anhang II der Richtlinie 92/43/EWG oder in Artikel 4 Absatz 2 oder Anhang I der Richtlinie 79/409/EWG aufgeführten Art für ein Natura 2000-Gebiet festgelegt sind“ zu verstehen. Entsprechende Formulierungen ergeben sich auch durch die Definition des „Schutzzwecks“ für die Natura2000-Gebiete auf österreichischer Seite.

Die Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-RL und die Arten nach Anhang II der FFH-RL der jeweiligen Natura2000-Gebiete für die sich Erhaltungsziele und Schutzzwecke ergeben, sind in den Tabellen des Punktes A 2 dargestellt.

Der Begriff des „günstigen Erhaltungszustandes“ ergibt sich aus der Definition des Art. 1 e) FFH-RL für den Erhaltungszustand eines natürlichen Lebensraumes und aus der Definition des Art. 1 i) FFH-RL für den Erhaltungszustand einer Art.

Solange ein FFH-Gebiet nicht zu einem Schutzgebiet erklärt worden ist, sind die Erhaltungsziele der Gebietsmeldung zu entnehmen. Dies trifft für folgende Natura2000-Gebiete zu:

DE7744-371 FFH-Gebiet Salzach und Unterer Inn
AT3118000 FFH-Gebiet Salzachauen
AT3223000 FFH-Gebiet Salzachauen

Für das Natura-2000-Gebiet AT3110000 FFH- und Vogelschutzgebiet „Ettenau“ wurde eine Verordnung erlassen, die eine Einstufung des Gebietes in die Schutzgebietskategorie „Europaschutzgebiet“ bewirkt.

Die Erhaltungsziele für das bayerische Vogelschutzgebiet DE7744-471 Salzach und Inn ergeben sich aus der Landesverordnung über die Festlegung von Europäischen Vogelschutzgebieten sowie deren Gebietsabgrenzungen und Erhaltungszielen vom 12. Juli 2006 (VoGEV).

Für das „faktische“ Vogelschutzgebiet AT3209022 Salzachauen im Bundesland Salzburg gibt es derzeit keine Rechtsgrundlage für eine Verträglichkeitsprüfung (vgl. A 1).

Fischer-Hüftle geht in Punkt B 3.2.2.5 seiner rechtlichen Untersuchung auf den Zusammenhang von Managementplan und Verträglichkeitsprüfung ein:

„Die Entscheidung von Zielkonflikten und das Setzen von Prioritäten bei den Erhaltungs- und Entwicklungszielen könnten auch im Rahmen einer Verträglichkeitsprüfung geschehen. Ein Managementplan ist nicht zwingende Voraussetzung einer Verträglichkeitsprüfung, diese könnte sonst in den Fällen, in denen kein solcher Plan existiert, nicht durchgeführt werden. Dennoch empfiehlt es sich, die Verträglichkeitsprüfung nicht mit konzeptionellen Fragen der Größenordnung belasten, wie sie sich hier stellen können. Der Vorteil des Managementplans besteht u.a. darin, die Verträglichkeitsprüfung von solchen Fragen zu entlasten.

Die Verträglichkeitsprüfung kann sich bei Vorliegen eines Managementplans darauf konzentrieren, die voraussichtlichen Auswirkungen des konkreten Vorhabens am Maßstab der durch den Managementplan konkretisierten Erhaltungs- bzw. Entwicklungsziele zu bewerten. Diejenigen Teile des Projekts bzw. Maßnahmen, die sich in den vom Managementplan eröffneten Spielraum einfügen, sind nicht als erhebliche Beeinträchtigung zu bewerten. Der Schwerpunkt der Verträglichkeitsprüfung liegt auf den Maßnahmen, die zu Veränderungen führen, die der Managementplan nicht vorsieht oder wünscht.“

Ein Managementplan ist das Ergebnis eines Abstimmungsprozesses verschiedener Beteiligter und die Erstellung eines solchen kann länderspezifische Unterschiede aufweisen. So wird beispielsweise die Erfassung von Auwaldbeständen in Oberösterreich und Bayern unterschiedlich gehandhabt oder die Salzach stellt auf der österreichischen Seite einen Lebensraumtyp dar, auf bayerischer Seite hingegen nicht. Wenngleich ein vorliegender Managementplan eine Verträglichkeitsprüfung entlasten kann, entbindet dies nicht von der Erforderlichkeit, die Prüfung eines Projektes auf Verträglichkeit auf die für das Gebiet festgelegten Erhaltungsziele zu beziehen, wie dies Art. 6 Abs. 3 vorsieht.

B 4 Zielkonflikte bei der Formulierung der Erhaltungsziele

Wie aus den oben dargestellten Erhaltungszielen hervorgeht, können sich Zielkonflikte durch die Formulierung der Erhaltungsziele sowohl in den FFH-Gebieten wie auch in den Vogelschutzgebieten ergeben.

Fischer-Hüftle schreibt hierzu in B 3.2.2.2 „Aus der Tatsache, dass z.B. Maßnahmen zur Erhaltung von Habitaten sich für bestimmte betroffene Habitate als förderlich erweisen, jedoch zu einer Verschlechterung anderer Arten von Habitaten führen könnten, zieht der EuGH den Schluss, dass es die Bestimmung der Erhaltungs- und Wiederherstellungsziele im Rahmen von Natura 2000 erfordern kann, Konflikte zwischen verschiedenen Zielen zu entscheiden. (EuGH, Urt. v. 4.3.2010 – C-241/08 – Slg 2010, I-1697 = NuR 2010, 261 Rn. 53).

Er verweist dabei auf die Darlegungen im Schlussantrag, es könne nötig sein, die Beeinträchtigung bestimmter Lebensraumtypen oder Arten in Kauf zu nehmen, um andere Entwicklungen zu ermöglichen. Entscheidend dafür sei die relative Bedeutung der jeweiligen Erhaltungs- und Wiederherstellungsziele für Natura 2000.“

Mit der Renaturierung und Sanierung der Salzach wird insbesondere auch das Ziel verfolgt, den Flusslebensraum zu verbessern. Wesentlicher Bestandteil der Verbesserung ist die Aufweitung des Flusses und die Herstellung von Seitenarmen und Nebengewässern. Dies ist mit der Inanspruchnahme von anderen Lebensraumtypen (Auwald) und dem Verlust von Lebensraum insbesondere für höhlenbrütende Vogelarten, Waldvögel und Fledermäuse verbunden.

Die Sanierungs- und Renaturierungsmaßnahmen sind die Grundvoraussetzung für die Wiederherstellung und den dauerhaften Erhalt von Auwäldern und weiterer auetypischer und derzeit defizitärer Lebensraumtypen. Der Veränderung und der Dynamisierung ist deshalb bei der Erstellung von Managementplänen und bei der Beurteilung der Beeinträchtigung der Vorrang vor der Erhaltung eines statischen Zustands einzuräumen. Die Salzach nicht aufzuweiten würde bedeuten, den schlechten Erhaltungszustand der Auwälder weiter zu konservieren und die Verschlechterung des Auenökosystems in Kauf zu nehmen.

Bei der Diskussion zur Lösung der Zielkonflikte ist zu beachten, dass die Ziele für die Natura2000-Gebiete mit den Zielen der Wasserrahmenrichtlinie in Einklang zu bringen sind, wodurch sich die dynamische Entwicklung der Aue ergibt.

Fachlich und rechtlich kommt es darauf an, dass die Funktionen der vorhandenen Lebensraumtypen in den Gebieten erhalten bleiben, dass die neu entstehenden LRT im Vergleich zu den verloren gegangenen LRT eine vergleichbare Wertigkeit besitzen und dass die verloren gegangenen LRT und Funktionen wieder hergestellt werden können (Kohärenzsicherung).

Die Lösung des Zielkonfliktes ist grundsätzlich für alle zu untersuchenden Varianten erforderlich und stellt kein Unterscheidungskriterium bei der Betrachtung des Endzustands dar. Für die Zwischenzustände ergeben sich jedoch Unterschiede insbesondere von Variante C gegenüber den anderen Varianten durch die überwiegende maschinelle Aufweitung gegenüber der überwiegend eigendynamischen Aufweitung. So entsteht auch diesbezüglich ein

Zielkonflikt, der dahingehend zu beurteilen ist, ob der günstige Erhaltungszustand des Flusslebensraumes möglichst rasch erreicht werden soll oder ob Auwaldbestände sukzessive über einen längeren Zeitraum in einen Flusslebensraum umgewandelt werden sollen. Es wird hierzu auf die „Ergänzung: Bauphase Var. C – Ist der hohe Anteil an maschineller Vorauferweitung ökologisch vertretbar?“ verwiesen.

B 5 Projektbedingte Maßnahmen und deren Auswirkungen

Bei der Verträglichkeitsprüfung müssen zunächst die gebietspezifischen Erhaltungsziele bestimmt und diejenigen Aspekte des Projekts bestimmt werden, die sich beeinträchtigend auf diese Ziele auswirken (Oxfordstudie Pkt. 3.2.2).

Entsprechend MN2000 Pkt. 4.4 liegt bei der Feststellung, ob ein Projekt ein Schutzgebiet einzeln oder in Zusammenwirkung mit anderen Plänen erheblich beeinträchtigen könnte ein Zusammenhang zwischen Ursache und Wirkung zugrunde. „Zum einen muss ermittelt werden, um welche Art von Beeinträchtigungen es sich handelt („erhebliche Auswirkung“), und zum anderen muss geklärt werden, welche Ursachen möglicherweise zu diesen Beeinträchtigungen führen („einzeln oder in Zusammenwirkung ... beeinträchtigen könnten“).

Demnach kann ein Projekt nicht als Ganzes betrachtet werden, sondern es sind die Wirkungen (Aspekte) des Projektes auf die einzelnen Schutzgüter separat voneinander zu betrachten.

Mit der Sanierung und Renaturierung der Salzach ist eine Verbesserung der gesamtökologischen Verhältnisse im Gebiet verbunden. Einzelne Maßnahmen des Gesamtprojektes können sich jedoch auch beeinträchtigend auf bestimmte Erhaltungsziele des Gebietes auswirken.

Die wesentlichsten Maßnahmen der Varianten und ihre Auswirkungen sind nachfolgend dargestellt:

Maßnahme	Auswirkung
eigendynamische und/oder maschinelle Aufweitung der Salzach und Anlage von Nebengewässersystemen	Flächenverlust von geschützten Lebensräumen insbesondere von Auwäldern; Verbesserung des Flusslebensraumes Schaffung von auentypischen, derzeit defizitären Lebensraumtypen
Bau von Rampen	Beeinträchtigung der Durchgängigkeit
Bau von Kraftwerken	Beeinträchtigung der Durchgängigkeit Erhöhung der Mortalität der geschützten Fischarten;
Herstellung einer auentypischeren Grundwasser- und Überflutungsdynamik	Verbesserung des Wasserhaushaltes in der Aue Förderung der Auwaldbestände Förderung der Hochstaudenfluren

B 6 Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und Ausgleichsmaßnahmen

In der Literatur werden Maßnahmen zur Schadensbegrenzung deutlich von Ausgleichsmaßnahmen unterschieden.

„Bei den Maßnahmen zur Schadensbegrenzung handelt es sich um Maßnahmen, die auf eine Minimierung, wenn nicht gar eine Beseitigung der negativen Auswirkungen eines Plans oder Projekts während der Durchführung und nach deren Abschluss abzielen. Maßnahmen zur Schadensbegrenzung bilden einen integralen Bestandteil der Plan- oder Projektspezifikationen.“ (MN2000, Pkt. 4.5.2). Vermeidungsmaßnahmen, die bei der Prüfung der Verträglichkeit nach Art. 6 Abs. 3 FFH-RL/§ 34 Abs. 1 BNatSchG relevant sind, muss der volle Nachweis ihrer Wirksamkeit erbracht sein. (Fischer-Hüftle, B 3.8.1.3).

„Maßnahmen zur Schadensbegrenzung sind strikt von Ausgleichsmaßnahmen zu unterscheiden. Werden Maßnahmen zur Schadensbegrenzung sorgfältig durchgeführt und damit die nachteiligen Auswirkungen, die einen Ausgleich erfordern, verringert, so sind Ausgleichsmaßnahmen selbstverständlich in geringerem Umfang erforderlich.“ (MN2000 Pkt. 4.5.2).

„Ausgleichsmaßnahmen sollten erst dann in Erwägung gezogen werden, wenn eine genaue Feststellung negativer Auswirkungen auf die Integrität eines zum Netz von Natura 2000 gehörenden Gebiets erfolgt ist. Das Vorschlagen von Ausgleichsmaßnahmen gleich zu Beginn kann nicht davon befreien, im Voraus die in Artikel 6 beschriebenen Schritte einzuhalten, insbesondere die Untersuchung von Alternativen und die Abwägung der Projekt-/Planinteressen gegenüber dem ökologischen Wert des betreffenden Gebiets.“ (MN2000 Pkt. 5.4.1)

„Demzufolge stellen Ausgleichsmaßnahmen kein Mittel dar, um eine Verwirklichung von Plänen oder Projekten unter Umgehung der Anforderungen von Artikel 6 zu ermöglichen. Ausgleichsmaßnahmen sollten erst dann in Erwägung gezogen werden, wenn eine genaue Feststellung negativer Auswirkungen auf die Integrität eines zum Netz von Natura 2000 gehörenden Gebiets erfolgt ist. Konkret entspricht es der Logik und dem Grundprinzip des Verträglichkeitsprüfungsverfahrens, dass – sofern negative Auswirkungen absehbar sind – zunächst alle möglichen Alternativlösungen geprüft und das Interesse an einer Plan- bzw. Projektumsetzung gegen den ökologischen Wert des betreffenden Gebiets abgewogen werden sollten. Erst wenn die Entscheidung getroffen wurde, mit der Verwirklichung des in Frage stehenden Plans/Projekts fortzufahren, ist es an der Zeit, Ausgleichsmaßnahmen zu erwägen. Dieser Ansatz wurde auch in den Schlussanträgen der Generalanwältin in der Rechtssache C 239-/04 (Randnummer 35) bestätigt.“ (Auslegungsleitfaden zu Art. 6 Absatz 4 der `Habitat-Richtlinie` 92/43/EWG, Pkt. 1.4.1)

„Die Ausgleichsmaßnahmen sind für ein Projekt bzw. einen Plan genau bestimmte und zusätzlich zur üblichen Praxis der Umsetzung der „Naturschutz-Richtlinien“ zu ergreifende Maßnahmen. Sie zielen darauf ab, negative Auswirkungen des Projekts aufzuwiegen und

einen Ausgleich zu schaffen, der genau den negativen Auswirkungen auf den betroffenen Lebensraum entspricht. Die Ausgleichsmaßnahmen stellen den „letzten Ausweg“ dar. Sie kommen nur dann zur Anwendung, wenn die anderen in der Richtlinie vorgesehenen Schutzklauseln nicht greifen und beschlossen worden ist, ein Projekt/einen Plan mit negativen Auswirkungen auf ein Gebiet von Natura 2000 dennoch in Erwägung zu ziehen.“ (Ausgleichsleitfaden zu Art. 6 Absatz 4 der `Habitat-Richtlinie` 92/43/EWG, Pkt. 1.4.1)

B 7 Erheblichkeit von Beeinträchtigungen

Entsprechend Art. 6 Abs. 3 FFH-RL erfordern Projekte, die ein Natura2000-Gebiet einzeln oder in Zusammenwirkung mit anderen Pläne und Projekten erheblich beeinträchtigen könnten eine Prüfung auf Verträglichkeit mit den für dieses Gebiet festgelegten Erhaltungszielen. Den Schutzbestimmungen liegt nach MN2000 nicht so sehr die Gewissheit, sondern vielmehr im Sinne des Vorbeugungsprinzips die Wahrscheinlichkeit erheblicher Auswirkungen zugrunde.

„Erheblich ist die Beeinträchtigung, wenn die Veränderungen oder Störungen in ihrem Ausmaß oder in ihrer Dauer dazu führen, dass ein Gebiet seine Funktionen in Bezug auf ein oder mehrere Erhaltungsziele oder den Schutzzweck nur noch in deutlich eingeschränktem Umfang erfüllen kann. Es muss sich um Beeinträchtigungen handeln, die sich auf die zu schützenden Lebensraumtypen oder die zu schützenden Arten mehr als unerheblich und nicht nur vorübergehend auswirken können.“ (GemBek, Pkt. 9.9)

Als erhebliche Beeinträchtigungen sind auch solche Eingriffe in ein Natura2000-Gebiet zu werten, welche die Wahrung oder Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes verhindern oder erschweren.

Wie in Punkt B 6 dargestellt, sind bei der Beurteilung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen Maßnahmen zur Schadensbegrenzung in der Ebene der Verträglichkeitsprüfung in die Beurteilung einzubeziehen. Ausgleichsmaßnahmen hingegen sind erst in einem späteren Verfahrensschritt in der Ebene der Ausnahmeprüfung von Bedeutung.

Der rechtlichen Untersuchung von Fischer-Hüftle ist in Punkt B 3.4.3.1 zu entnehmen, dass positive Wirkungen aus der Flusssanierung eventuelle Beeinträchtigungen des naturgemäßen Fischartenspektrums und der Lebens- und Fortpflanzungsbedingungen für Beutefischarten als Voraussetzung für den Fortbestand der Population des Huchens (Erhaltungsziel Nr. 5 des FFH-Gebietes auf bayerischer Seite) durch die Kraftwerksnutzung bei der Beurteilung der möglichen Beeinträchtigung zu berücksichtigen sind. „Sollten diese dazu führen, dass eine Fischpopulation durch Schaffung besserer Lebens- und Fortpflanzungsbedingungen gestärkt wird, und sollte dadurch der zu erwartende Verlust an Individuen durch Tötung in den Turbinen kompensiert (oder überkompensiert) werden, würde sich der Erhaltungszustand der betroffenen Art (Art. 1 Buchst. f FFH-RL) nicht verschlechtern (oder eventuell sogar verbessern).“ Entsprechend Punkt B 3.8.3 der rechtlichen Untersuchung von Fischer-

Hüftle können Maßnahmen zur Kohärenzsicherung im Einzelfall auch zur Minderung einer Beeinträchtigung beitragen:

„Kohärenzsicherungsmaßnahmen können eine erhebliche Beeinträchtigung zwar nicht ausschließen. Insoweit unterscheiden sie sich von Vermeidungsmaßnahmen, die bei der Prüfung nach Art. 6 Abs. 3 FFH-RL relevant sind und für die der volle Nachweis ihrer Wirksamkeit erbracht sein muss... Gleichwohl muss sich die Wirkung von Kohärenzsicherungsmaßnahmen nicht darin erschöpfen, durch Ausgleich etwa an anderer Stelle einen funktionalen Beitrag zur Sicherung der Kohärenz von Natura 2000 zu leisten. Sie können im Einzelfall auch zur Minderung der Beeinträchtigung beitragen. Das kann insbesondere der Fall sein, wenn die Beeinträchtigung eingriffs- und zeitnah und mit hoher Erfolgsaussicht ausgeglichen werden kann. Eine solche Beeinträchtigung wiegt weniger schwer als eine Beeinträchtigung, bei der ein Ausgleich nur eingriffsfern, langfristig und mit relativ ungewissem Erfolg möglich ist. (vgl. auch Schlussanträge der Generalanwältin Kokott zu Rs. C-239/04 a.a.O. Rn. 54).

Der Unterscheidung von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und Ausgleichsmaßnahmen kommt deshalb eine maßgebliche Bedeutung zu, weil die Interessen an der Integrität der Natura2000-Gebiete und das öffentliche Interesse an dem Projekt einer Abwägung unterliegen. Ergibt sich mit der Einbeziehung von Ausgleichsmaßnahmen eine geringe Beeinträchtigung eines Schutzgutes, so ist auch nur ein vergleichsweise geringeres öffentliches Interesse des Projektes erforderlich, um ersteres zu überwiegen.

Ebenso ist die Erforderlichkeit der Betrachtung einer Alternativlösung (die ja gegebenenfalls zu einer geringeren Beeinträchtigung führen soll) von der Beurteilung der projektbedingten Beeinträchtigung abhängig.

Mit der Unterscheidung der Maßnahmen und der Einhaltung der Reihenfolge im Verfahrensablauf wird das Vorsorgeprinzip beachtet, das die Vermeidung einer Beeinträchtigung vor dem Ausgleich vorsieht.

Die möglichen erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele sind auf Grundlage eines konkreten Projektes zu ermitteln und zu beurteilen.

B 8 Alternativenprüfung

Projektziel

Im Rahmen der Ausnahmeprüfung kommt der Formulierung der Projektziele bei der Prüfung der Alternativen eine wesentliche Bedeutung zu. Durch die Alternative müssen die mit dem Projekt angestrebten Ziele im Wesentlichen in vergleichbarer Weise verwirklicht werden können (Identität des Projektes). Die Projektziele der Varianten A, B und C betreffen die Sanierung und die Renaturierung der Salzach. Die Projektziele der Varianten E1 und E2 betreffen die Sanierung und die Renaturierung der Salzach und zusätzlich die energetische Nutzung des Flusses.

Für den Fall, dass die Sanierung und Renaturierung der Salzach im Tittmoninger Becken durch eine Rampenlösung herbeigeführt und zudem Energie erzeugt werden soll, stellen Nichtkraftwerksvarianten keine zu untersuchenden Alternativen dar.

Systemalternativen

Im Sinne der Vergleichbarkeit der Alternativen hinsichtlich des Projektziels, stellen System- oder Konzeptalternativen zur Erzeugung von Energie mit anderen Möglichkeiten grundsätzlich keine zu prüfenden Alternativen dar.

Wollte man, ohne dass in der bisherigen Rechtsprechung hierzu Ansätze erkennbar sind, gleichsam vorsichtshalber auch Systemalternativen bei der Alternativenprüfung in Natura 2000 erwägen, so müsste man im vorliegenden Fall fragen, ob die dem Projekt zugrunde liegende Kombination zweier öffentlicher Interessen – Fluss-Sanierung/- Renaturierung und Energiegewinnung – auch mit einer anderen Projektkonzeption verwirklicht werden könnte und diese aus rechtlichen oder tatsächlichen Gründen „eindeutig den Vorzug verdienen“ würde. Soweit das aus den vorliegenden Unterlagen beurteilt werden kann, sind derzeit nur für jeweils eines der beiden mit dem Projekt verfolgten, im öffentlichen Interesse liegenden Teilziele Gewässersanierung und Energiegewinnung System- bzw. Konzeptalternativen vorhanden oder vorstellbar, nicht aber für das kombinierte Projekt.

Standortalternativen

Standortalternativen für die Platzierung der Kraftwerke sind durch die wasserwirtschaftlichen Erfordernisse zur Verhinderung des Sohdurchschlags enge Grenzen gesetzt und würden auch zu keinen geringeren Beeinträchtigungen führen.

Verhältnis von Aufwand und Nutzen

Im Zusammenhang mit der Alternativenprüfung ergeben sich in der Literatur unterschiedliche Angaben, inwieweit wirtschaftliche Belange zu berücksichtigen sind. In den Gem.Bek. ist unter Punkt 11.4 dargestellt: „... , dass vernünftige und zumutbare Alternativen zu untersuchen sind.“ und „Bei der Beurteilung der Zumutbarkeit von Alternativen ist der Grundsatz der Verhältnismäßigkeit zu beachten, insbesondere sind auch Kostengesichtspunkte zu berücksichtigen.“

In Art. 6 Abs. 4 der FFH-RL wird lediglich von „Alternativlösung“ ohne die Beifügung „zumutbar“ gesprochen. Dies greift auch der Kommentar MN2000 Pkt. 5.3.1 auf: „... ist es Sache der zuständigen einzelstaatlichen Behörden, die notwendigen Vergleiche zwischen diesen Alternativlösungen anzustellen. Es sei hervorgehoben, dass die Bezugsparameter für diese Vergleiche sich mit den Aspekten der Erhaltung und Bewahrung des Gebietes vor Beeinträchtigungen und seinen ökologischen Funktionen befassen. In diesem Stadium können daher andere Bewertungskriterien, wie z.B. wirtschaftliche Kriterien, nicht als den Umweltschutz überwiegende Kriterien verstanden werden.“

In der Oxford-Studie Pkt. 3.3.1 wird ausgeführt: „Daher müssen bei der Untersuchung von Alternativlösungen die Erhaltungsziele und der Erhaltungszustand des Natura-2000-Gebiets gewichtiger sein als alle Kostenüberlegungen, Verzögerungen oder anderen Aspekte einer Alternativlösung.“

„Ob Kosten oder sonstige Belastungen und Nachteile außer Verhältnis zu dem nach Art. 6 FFH-RL festgelegten Schutzregime stehen, ist am Gewicht der beeinträchtigten gemeinschaftlichen Schutzgüter zu messen. Richtschnur hierfür sind die Schwere der Gebietsbeeinträchtigung, Anzahl und Bedeutung etwa betroffener Lebensraumtypen oder Arten sowie der Grad der Unvereinbarkeit mit den Erhaltungszielen.“ (Fischer-Hüftle, Pkt. B 3.5.3.3).

Zusammenhang von Alternativenprüfung und öffentlichem Interesse

Fischer-Hüftle beschreibt in Pkt. B 3.5.2 den Zusammenhang der Alternativenprüfung mit den zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses: „Die Alternativenprüfung ist primär unter dem Aspekt zu sehen, welche Möglichkeiten bestehen, um die mit dem Projekt verfolgten zwingenden Gründe des öffentlichen Interesses zur Geltung zu bringen, denn diese sind die übergeordneten Prämissen der gesetzlichen Ausnahmeregelung. Das Ausscheiden einer Alternative muss sich also mit zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses begründen lassen.“ Darin kann begründet sein, dass beispielsweise die Variante E2 keine zu prüfende Alternative zu Variante E 1 darstellt, weil ein vergleichsweise hohes öffentliches Interesse an der größeren Stromerzeugung der Variante E1 besteht.

B 9 Zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses

Art. 6 Abs. 4 FFH-RL sieht vor, dass ein Projekt, das nach der Verträglichkeitsprüfung unzulässig ist, zugelassen werden kann, wenn es aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses, einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art, notwendig ist und eine Alternativlösung nicht vorhanden ist.

„Das Interesse, das im Sinne von Art. 6 Abs. 4 FFH-RL die Verwirklichung eines Plans oder Projekts rechtfertigen kann, muss zugleich „öffentlich“ und „überwiegend“ sein, d. h., es muss so wichtig sein, dass es gegen das mit der Habitatrichtlinie verfolgte Ziel der Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen abgewogen werden kann.“ (Fischer-Hüftle, Pkt. B 3.4.1.1).

Entsprechend des Auslegungsleitfadens zu Art. 6 Abs. 4 der Habitat-Richtlinie 92/43 EWG (Jan. 2007) können nur öffentliche Interessen (unabhängig davon, ob sie von öffentlichen oder privaten Körperschaften gefördert werden) gegen die Erhaltungsziele der Richtlinie abgewogen werden. Folglich können Projekte, die von privaten Körperschaften entwickelt wurden, nur erwogen werden, wenn sie solchen öffentlichen Interessen dienen und ein diesbezüglicher Nachweis erbracht wird. Darunter fallen u.a. Verkehrs-, Energieversorgungs- und Telekommunikationsdienste.

Das öffentliche Interesse an der Sanierung und Renaturierung der Salzach begründet sich insbesondere aus

- der Gefahr eines Sohldurchschlages infolge der Eintiefung
- dem Schutz von Hochwasserschutzanlagen und Infrastruktureinrichtungen
- der Erreichung eines guten ökologischen Zustands der Salzach nach der WRRL und
- der Erhaltung und Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands der natürlichen Lebensräume und der Populationen wildlebender Tiere und Pflanzenarten nach der FFH-RL und der Vogelschutz-RL

Das öffentliche Interesse bezüglich der Erzeugung regenerativer Energie an der Salzach begründet sich beispielsweise insbesondere aus

- dem Bayerischen Energiekonzept „Energie innovativ“, Mai 2011
- dem Österreichischen Wasserkatalog BMLFUM, Januar 2012

Werden prioritäre natürliche Lebensraumtypen oder prioritäre Arten erheblich beeinträchtigt, so gelten als zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses solche im Zusammenhang mit der

- Gesundheit des Menschen
- der öffentlichen Sicherheit, einschließlich der Landesverteidigung und des Schutzes der Zivilbevölkerung oder
- maßgeblich günstige Auswirkungen des Projektes oder Planes auf die Umwelt.
- Anmerkung: unter den günstigen Auswirkungen auf die Umwelt ist im Sinne der FFH-RL nicht die Klimaverbesserung zu verstehen, sondern die Verbesserung der Erhaltungszustände der Lebensraumtypen und Arten im Schutzgebiet

Trifft keiner dieser Gründe zu, so ist eine Stellungnahme der Kommission über das BMU einzuholen, die bei der Entscheidung zu berücksichtigen ist.

Wie in der Tabelle der Lebensraumtypen nach Anhang I FFH-RL in Punkt A 2 dargestellt, kann von jeder Variante nur der prioritäre Lebensraumtyp 91E0 Weichholzauwälder und der vom Bundesamt für Naturschutz zur Aufstufung befürwortete Lebensraumtyp 91F0 Hartholzauwälder erheblich beeinträchtigt werden.

Von den Arten nach Anhang II FFH-RL stellt lediglich die Spanische Flagge eine prioritäre Art dar. Diese Schmetterlingsart wird durch die Sanierung und Renaturierung der Salzach gefördert und ist von einer energetischen Nutzung nicht wesentlich betroffen, sodass keine Beeinträchtigung besteht (vgl. Punkt A 3).

Die Umwandlung von Auwäldern durch die Sanierung und Renaturierung der Salzach wird wie in Punkt B 4 beschrieben in der Lösung des Zielkonfliktes zwischen der Erhaltung der Auwälder und der Entwicklung des Flusses geregelt. Die Weichholzaunen können sich in der „niedereren Au“ des aufgeweiteten Flussschlauches wieder entwickeln und die Hartholzauwälder werden durch die Anhebung des Grundwasserstandes und die Erhöhung der Überflutungshäufigkeit und –dauer dahingehend gefördert, dass bestehende Hartholzauwälder in ihrer Entwicklung stabilisiert werden und Landwälder sich in der „höheren Au“ zu Hartholzauwäldern entwickeln können.

Abgesehen von der fachlichen Betrachtung könnte eine Beeinträchtigung von prioritären Lebensraumtypen im Falle eines Sanierungs- und Renaturierungsprojektes durch die zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen und der öffentlichen Sicherheit im Verfahrensablauf überwunden werden. Zudem können sich durch alle Varianten maßgeblich günstige Auswirkungen auf die Umwelt ergeben.

In den Oberwasserbereichen der Kraftwerke bei Variante E1 werden Hartholz- und/oder Weichholzaunenwälder in Anspruch genommen, die sich in dem aufgeweiteten Flussschlauch auf Grund der speziellen hydraulischen Situation nur eingeschränkt oder gar nicht mehr entwickeln können. Des Weiteren erfolgt durch eine ständige Grundwasseranhebung im Bereich der Kraftwerksstandorte eine auenuntypische Veränderung der Waldbestände (Auwald entwickelt sich zu Bruchwald).

Im Falle der Beurteilung der Inanspruchnahme der prioritären Weichholzauwälder 91E0* als erhebliche Beeinträchtigung nach Art. 6 Abs. 3 FFH-RL reicht das „normale“ öffentliche Interesse an der Stromerzeugung für eine Zulassung voraussichtlich nicht aus. Einzig eine positive Stellungnahme der Kommission könnte eine Ablehnung des Projektes verhindern.

Grundsätzlich steht die Erzeugung von regenerativer Energie und damit die Reduzierung der CO₂-Emissionen im öffentlichen Interesse.

Fischer-Hüftle bewertet die Stromerzeugung in Punkt B 3.4.2.3 Ziff. b) wie folgt: „Die allein der Stromerzeugung dienenden Maßnahmen und die spezifisch auf sie zurückzuführenden Beeinträchtigungen dienen dagegen nicht der Verwirklichung des zuvor beschriebenen, hervorgehobenen Interesses (Anm.: Interesse an der Sanierung der Salzach). Es ist nicht möglich, die Energieversorgung als eine Erwägung im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen (§ 34 Abs. 4 Satz 1 BNatSchG) zu betrachten. Während etwa die Trinkwasserversorgung (nicht aber die Bewässerung) vom EuGH61 grundsätzlich der Gesundheit des Menschen zugeordnet wird, kann sich eine sichere Energieversorgung zwar unter anderem auch auf die Gesundheit des Menschen günstig auswirken, ein spezifischer Bezug wäre aber allenfalls dann herstellbar, wenn ohne das geplante Kraftwerk die Energieversorgung gefährdet wäre, was hier nicht zutrifft. Daher könnte es hier nur um einen „gesundheitlichen Allgemeinbelang“ gehen, deren es viele gibt und die nicht ausreichend sind.“

Die Stromerzeugung ist in der Abwägung daher ein sozusagen "normales" öffentliches Interesse im Sinne von § 34 Abs. 3 Nr. 1 BNatSchG. Gegenüber prioritären natürlichen Lebensraumtypen oder Arten kann es sich nur durchsetzen, wenn zuvor eine Stellungnahme der Kommission eingeholt worden ist (§ 34 Abs. 4 Satz 2 BNatSchG).“

Im Falle der Zusammenfassung der Teilziele aus der Sanierung/Renaturierung und der energetischen Nutzung stellt Fischer-Hüftle in Punkt B 3.4.2.2 die Erforderlichkeit der getrennten Betrachtung der öffentlichen Interessen in der Abwägung klar: „In einem Fall wie dem vorliegenden kann eine Beeinträchtigung, die ausschließlich auf eines der beiden verfolgten öffentlichen Interessen zurückgeht, auch nur durch dieses Interesse gerechtfertigt werden, nicht aber durch das gegebenenfalls schwerer wiegende und durchschlagskräftigere andere öffentliche Interesse. Mit anderen Worten: Tritt eine Beeinträchtigung des Natura 2000-Gebiets allein als Folge der Verwirklichung des Interesses A ein, kann das wiederum nur durch ein Überwiegen dieses Interesses gerechtfertigt werden, nicht aber durch das unter Umständen durchschlagskräftigere Interesse B.“

Das öffentliche Interesse an der Erzeugung von Energie aus Wasserkraft an der Salzach kann unterschiedlich gesehen werden. Einerseits könnte im Tittmoninger Becken eine grundlastfähige Strommenge von ca. 99 Mio kWh pro Jahr erzeugt werden, was bei einer Einspeisung von 50% ins bayerische Netz und von 50 % ins Österreichische Netz einem Anteil an der derzeit aus Wasserkraft erzeugten Energie von je ca. 0,4 % in Bayern und Oberösterreich entspräche. Andererseits ist der Ausbau von regenerativer Energie aus Wasserkraft weitgehend ausgeschöpft und kann nur noch mit geringen Anteilen zur Energiewende beitragen. Inwieweit die Nutzung der Wasserkraft an der Salzach mit den durch die Richtlinie geschützten Interessen vereinbar ist unterliegt der Interessensabwägung.

B 10 Maßnahmen zum Kohärenzausgleich

Entsprechend Art. 6 Abs. 4 FFH-RL ergreift der Mitgliedstaat alle notwendigen Ausgleichsmaßnahmen, um sicherzustellen, dass die globale Kohärenz von Natura 2000 geschützt ist, wenn trotz negativer Ergebnisse der Verträglichkeitsprüfung aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses einschließlich solcher sozialer oder wirtschaftlicher Art ein Plan oder Projekt durchzuführen und eine Alternativlösung nicht vorhanden ist.

Der Unterschied von Maßnahmen zur Schadensbegrenzung und Ausgleichsmaßnahmen wurde bereits in Punkt B 6 beschrieben.

Entsprechend MN2000 Pkt. 5.4.2 werden die Inhalte der Ausgleichsmaßnahmen genauer definiert:

„Die Ausgleichsmaßnahmen im engeren Sinne müssen sicherstellen, daß der Beitrag eines Gebiets zur Erhaltung eines günstigen Zustands eines oder mehrerer natürlicher Lebensräume „innerhalb der betroffenen biogeographischen Region“ gewahrt bleibt. Daraus ergibt sich, daß:

- ein Gebiet durch ein Projekt nicht irreversibel beeinträchtigt werden darf, bevor ein Ausgleich tatsächlich erfolgt.
- der Ausgleich in bezug auf das Netz Natura 2000, zu dem der Mitgliedstaat laut den Richtlinien seinen Beitrag geleistet haben soll, zusätzlich erfolgen muß.

Zu den Ausgleichsmaßnahmen können gehören:

- die Neuanlage eines Lebensraums in einem anderen oder erweiterten Gebiet, das in das Netz Natura 2000 einzugliedern ist;
- Verbesserung des Lebensraums in einem Teil des Gebiets oder in einem anderen Gebiet von Natura 2000, und zwar proportional zum Verlust, der durch das Projekt entstand;
- in Ausnahmefällen Beantragung eines neuen Gebiets laut Habitat-Richtlinie.

Normalerweise muß das Ergebnis zu dem Zeitpunkt einsatzbereit sein, da auf dem mit dem Projekt im Zusammenhang stehenden Gebiet ein Schaden eintritt, es sei denn, es kann nachgewiesen werden, daß diese Gleichzeitigkeit nicht unbedingt erforderlich ist, um den Beitrag des Gebiets zum Netz Natura 2000 zu sichern.“

In Punkt 5.4.3 MN2000 heißt es weiter:

„Der Ausdruck „globale Kohärenz“ wird in Artikel 6 Absatz 4 in dem Zusammenhang gebraucht, wenn aus zwingenden Gründen des überwiegenden öffentlichen Interesses ein Plan bzw. Projekt durchgeführt werden darf und der Mitgliedstaat Maßnahmen zu ergreifen hat, um den Verlust auszugleichen.“

Zur Sicherung der globalen Kohärenz von Natura 2000 müssen deshalb die für ein Projekt vorgeschlagenen Ausgleichsmaßnahmen:

- a) die beeinträchtigten Lebensräume und Arten in vergleichbaren Dimensionen erfassen;
- b) sich auf die gleiche biogeographische Region im gleichen Mitgliedstaat beziehen und
- c) Funktionen vorsehen, die mit den Funktionen, aufgrund deren die Auswahl des ursprünglichen Gebiets begründet war, vergleichbar sind.“

Die Kommission ist über die ergriffenen Ausgleichsmaßnahmen zu unterrichten (Art. 6 Abs. 4 FFH-RL). Die Unterrichtung muss die Kommission in die Lage versetzen, die Art und Weise zu beurteilen, in der die Erhaltungsziele für das betreffende Gebiet im Einzelfall verfolgt werden (MN 2000, Pkt. 5.4.5).

Bei der Beurteilung der Ausgleichbarkeit der durch die jeweiligen Varianten entstehenden Beeinträchtigungen der Schutzgüter der Natura2000-Gebiete wird davon ausgegangen, dass die im Zusammenhang mit der Sanierung und Renaturierung stehenden Beeinträchtigungen im Sinne der Kohärenzsicherung ausgeglichen werden können.

Die Kraftwerksvarianten E1 und E2 weisen bei der flussab gerichteten Durchgängigkeit Einschränkungen auf, die zu einer Erhöhung der Mortalität der FFH-relevanten Fischarten führen könnten, wodurch der ohnehin schlechte Erhaltungszustand der Populationen weiter beeinträchtigt werden würde. Derzeit liegen noch keine ausreichenden Fischschutz-Konzepte vor, die die entstehenden Beeinträchtigungen komplett ausgleichen könnten.

Bei Variante E1 besteht ein etwas geringeres Potenzial an ökologisch intakten Standorten der „weichen Auen“ in den Oberwasserbereichen der Kraftwerke und es ergibt sich in Teilbereichen eine auenuntypische Veränderung der Waldbestände (Auwald entwickelt sich zu Bruchwald) durch eine ständige Grundwasseranhebung im Bereich der Kraftwerksstandorte. Sollte die gegebenenfalls als erhebliche Beeinträchtigung bewertete Inanspruchnahme der Auwaldbestände durch das überwiegende öffentliche Interesse oder durch eine positive Stellungnahme der Kommission überwunden worden sein (vgl. B 9), so wird davon ausgegangen, dass für die in den Aufweitungsbereichen und in den Bereichen mit ständig erhöhtem Grundwasserstand befindlichen Weichholz- und Hartholzauwälder Ausgleichsmöglichkeiten gefunden werden können.

B 11 Vorsorgegrundsatz

Bezüglich der Zulassung oder der Ablehnung eines Projektes wird auf eine Entscheidung des EuGH vom 11.04.2013 hingewiesen, in der der Vorsorgegrundsatz bei der Beurteilung der Beeinträchtigung eines Gebietes durch Entwicklungs- und Infrastrukturmaßnahmen angewendet wurde.

Rn 40 „Die Genehmigung eines Plans oder Projekts im Sinne von Art. 6 Abs. 3 der Habitatrichtlinie darf daher nur unter der Voraussetzung erteilt werden, dass die zuständigen Behörden nach Ermittlung sämtlicher Gesichtspunkte des betreffenden Plans oder Projekts, die für sich oder in Verbindung mit andere Plänen oder Projekten die für das betreffende Gebiet festgelegten Erhaltungsziele beeinträchtigen können, und unter Berücksichtigung der besten einschlägigen wissenschaftlichen Erkenntnisse Gewissheit darüber erlangt haben, dass sich der Plan oder das Projekt nicht dauerhaft nachteilig auf das betreffende Gebiet als solches auswirkt. Dies ist dann der Fall, wenn aus wissenschaftlicher Sicht kein vernünftiger Zweifel daran besteht, dass es keine solchen Auswirkungen gibt (vgl. in diesem Sinne Urteile vom 24. November 2011, Kommission/Spanien, Randnr. 99, und Solvay u.a., Randnr. 67).“

Rn 41: „Da die Behörde die Genehmigung des Plans oder des Projekts versagen muss, wenn Unsicherheit darüber besteht, ob keine nachteiligen Auswirkungen auf das Gebiet als solches auftreten, schließt das in Art. 6 Abs. 3 Satz 2 der Habitatrichtlinie vorgesehene Genehmigungskriterium den Vorsorgegrundsatz ein und erlaubt es, durch Pläne und Projekte entstehende Beeinträchtigungen der Schutzgebietes als solche wirksam zu verhüten. Ein weniger strenges Genehmigungskriterium als das in Rede stehende könnte die Verwirklichung des Zieles des Schutzes der Gebietes, dem diese Bestimmung dient, nicht ebenso wirksame gewährleisten (Urteil Waddenvereniging und Vogelbeschermingsvereniging, Randnrn. 57 und 58).“

B 12 Rechtsfolgen in Bezug auf das faktische Vogelschutzgebiet AT3209022 Salzachauen

In den rechtlichen Untersuchungen von Fischer-Hüftle und Dr. Raschauer sind die Rechtsfolgen im Zusammenhang mit dem faktischen Vogelschutzgebiet AT3209022 Salzachauen wie folgt dargestellt:

Fischer-Hüftle legt in Pkt. B 3.9.1 dar, „... dass das Vogelschutzgebiet „Salzachtal“ AT3209022 (Anmerkung: es handelt sich um das Vogelschutzgebiet AT3209022 Salzachauen) nicht den vom EuGH geforderten verbindlichen Schutzstatus besitzt und daher als „faktisches“ Vogelschutzgebiet zu betrachten ist. Das hat zur Folge, dass nicht der Wechsel zum FFH-Schutzregime gemäß Art. 7 FFH-RL eingetreten ist, sondern sich der Schutzstatus nach Art. 4 Abs. 4 Satz 1 Vogelschutz-RL richtet.“

Daraus ergeben sich folgende Rechtsfolgen:

- Ausnahmen nach den Kriterien des Art. 6 Abs. 4 FFH-RL sind nicht möglich;
- nur Erwägungen im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit oder im Zusammenhang mit maßgeblichen günstigen Auswirkungen für die Umwelt können geltend gemacht werden;

„Die Abgrenzung zwischen erheblichen und unerheblichen Beeinträchtigungen und Störungen beurteilt sich gemäß Art. 4 Abs. 4 Satz 1 Vogelschutz -RL nach den „Zielsetzungen dieses Artikels“, die sich hinsichtlich der Lebensräume der in Anhang I aufgeführten Vogelarten in besonderen Schutzmaßnahmen niederschlagen müssen, die ihr Überleben und ihre Vermehrung im Verbreitungsgebiet sicherstellen sollen (Art. 4 Abs. 1 Satz 1 Vogelschutz-RL). Im Falle nicht-erklärter (faktischer) Vogelschutzgebiete ist mangels konkretisierender Festlegung gebietspezifischer Erhaltungsziele durch den Mitgliedstaat ergänzend auf die allgemeinen Zielsetzungen in Art. 1 Abs. 1 und Art. 3 Abs. 1 Vogelschutz-RL zurückzugreifen, nach denen die Richtlinie u.a. dem Zweck dient, durch die Einrichtung von Schutzgebieten eine ausreichende Artenvielfalt und eine ausreichende Flächengröße der Lebensräume zu erhalten und wiederherzustellen. Das Gewicht von Beeinträchtigungen und Störungen beurteilt sich jeweils nach Art und Ausmaß der negativen Auswirkungen auf diese Zielsetzungen.“ (Fischer Hüftle Pkt B 3.9.1).

Das salzburgische Vogelschutzgebiet reicht nach Norden bis zur Grenze zu Oberösterreich bei Fkm 37,6. Somit sind mit jeder der Varianten Veränderungen im Vogelschutzgebiet verbunden.

Inwieweit sich erhebliche Beeinträchtigungen durch die Maßnahmen der Sanierungs- und Renaturierungs-Varianten A, B und C auf das Erhaltungsziel des Vogelschutzgebietes ergeben können, ist auch im Zusammenhang mit den Zielkonflikten, die sich aus der „Erhaltung des derzeitigen Zustands“ und der „Dynamisierung des Auenlebensraumes“ ergeben zu beurteilen (vgl. hierzu B 4).

Die möglichen Beeinträchtigungen durch die der Stromerzeugung dienenden Varianten E 1 und E 2 sind entsprechend ihres Projektziels separat zu beurteilen.

Fischer-Hüftle weist in Punkt B 3.9.1 darauf hin, dass diese „Hürde“ für die Projekte nicht mehr gegeben wäre, „... wenn es zu einer Schutzzerklärung mit der Folge des Art. 7 FFH-RL kommen sollte, d.h. es gelten dann die Regelungen über die Verträglichkeitsprüfung und über Ausnahmen für unverträgliche Projekte.“

Zielzustand:

Der Zielzustand ergibt sich aus den für die einzelnen Natura2000-Gebiete festgelegten Erhaltungszielen. Generell geht es um die Erhaltung und gegebenenfalls die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands von

- natürlichen Lebensraumtypen des Anhangs I FFH-RL und
- Arten nach Anhang II der FFH-RL und
- Arten des Anhangs I der VogelschutzRL und
- Arten nach Artikel 4 Absatz 2 der Vogelschutz-RL,

die für die jeweiligen Natura 2000-Gebiete festgelegt sind.

Im Folgenden wird das Projektrisiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit der einzelnen Varianten anhand der rechtlichen Belange und der Ergebnisse der relevanten Kriterien der Nutzwertanalyse beurteilt.

7.3.1 Variante A

Krit.	7.3	Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit
		<p>Das Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit ergibt sich für die Variante A im Falle der Weiterverfolgung einer Variante ohne Kraftwerksnutzung insbesondere aus der Alternativenprüfung, in der mit Variante C geringere Beeinträchtigungen verbunden sind.</p> <p>Ein wesentlicher Unterschied von Variante A und C besteht in der Konzeption mit Rampen bzw. des weitgehenden Verzichts auf Rampen, wodurch sich unterschiedliche Bewertungen hinsichtlich der biologischen Durchgängigkeit (vgl. NWA Krit. 3.1) ergeben.</p> <p>Ein weiterer Gesichtspunkt im Rahmen der Alternativenprüfung stellt der ungünstige Zwischenzustand der Variante A über einen Zeitraum von mehreren Jahrzehnten bis zur Erreichung des Planzustandes dar. Zum einen entstehen die maßgebenden Strukturen im Fluss verzögert über einen längeren Zeitraum mit entsprechenden Folgen für die Fischfauna und zum anderen kann sich die Strukturvielfalt und Dynamik der Auen (Vorlanddynamik, Krit. 3.6) gegenüber der Variante C erst verzögert entfalten. Daraus ergibt sich auch eine gehemmte Entwicklung des semiterrestrischen Lebensraumes im Bereich des tiefliegenden</p>

Vorlandes mit den Folgen, dass sich Auwaldbestände durch Sukzession im aufgeweiteten Flussschlauch erst gegen Ende des Zwischenzustandes zunehmend besser entwickeln können.

Des Weiteren erreicht die Variante A bezüglich der Vernetzung Fluss- Aue (Überflutungsdynamik, Krit. 3.7) und des autotypischen Grundwasseranschlusses (Grundwasserdynamik, Krit. 3.8) nicht die Wirkung der Variante C.

Die Variante C erreicht in den wasserbaulichen Kriterien nicht die Bewertung der Variante A. Sie stellt jedoch solange eine Alternativlösung zu Variante A dar, solange das Planungsziel der Sanierung und Renaturierung, insbesondere der Sohlstabilität trotz ggf. hinnehmbarer Abstriche zu erreichen ist.

Angesichts der höheren Kosten der Variante C gegenüber der Variante A ist im Rahmen der Alternativenprüfung zu ermitteln, ob der Gewinn für Natur und Umwelt ausreichend groß ist und die Kosten in einem vernünftigen Verhältnis zum Nutzen stehen (vgl. B 8).

Das Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit kann sich für Variante A insbesondere aus der Alternativenprüfung im Vergleich zu Variante C ergeben. Die Variante B stellt im Sinne der Natura2000-Verträglichkeit keine Alternative zu Variante A dar, weil mit ihr keine geringere Beeinträchtigung erreicht wird.

Im Falle der Weiterverfolgung einer Variante mit energetischer Nutzung stellt die Variante A aus Gründen der Projektidentität keine zu betrachtende Alternative dar.

7.3.2 Variante B

Krit.	7.3	Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit
		<p>Ebenso wie für Variante A stellt im Falle der Weiterverfolgung einer Variante ohne Kraftwerksnutzung die Alternativenprüfung die größte Hürde für die Variante B dar.</p> <p>Das Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit beurteilt sich insbesondere, wie bei Variante A dargestellt, an der mit Querbauwerken (5 Rampen) beeinträchtigten Durchgängigkeit und dem ungünstigen Zwischenzustand.</p> <p>Die Variante B erreicht bei folgenden Kriterien nicht die gute Bewertung der Varianten A und C:</p> <p>Krit. 3.1 biologische Durchgängigkeit</p> <p>Krit. 3.2 Dynamische, funktionelle Uferzonen</p> <p>Krit. 3.3 Gewässertypspezifischer Fließgewässercharakter Die gewässertypische Bogenfolge des Hauptarms führt langfristig zu weitgehend statischen Verhältnissen.</p>

<p>Krit. 3.4 Gewässertypspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung Wesentliche Teile bestehender Altwässer gehen durch die Herstellung des Nebengewässersystems verloren, ohne kurzfristige Möglichkeit der Neubildung.</p> <p>Krit. 3.5 Strukturvielfalt und Dynamik der Ufer im (semi-) terrestrischen Bereich (Uferdynamik) eingeschränkte Uferdynamik im Flussschlauch durch gleichförmige, sich wiederholende Bogenfolgen;</p> <p>Krit. 3.6 Strukturvielfalt und Dynamik der Auen (Vorlanddynamik)</p> <p>Krit. 3.7 Vernetzung Fluss-Umland (Überflutungsdynamik)</p> <p>Krit. 3.8 atypischer Grundwasseranschluss (Grundwasserdynamik)</p> <p>Die Varianten A und C erreichen in den wasserbaulichen Kriterien nicht die Bewertung der Variante B. Sie stellen jedoch solange eine Alternativlösung zu Variante B dar, solange das Planungsziel der Sanierung und Renaturierung, insbesondere der Sohlstabilität trotz ggf. hinnehmbarer Abstriche zu erreichen ist.</p> <p>Angesichts der höheren Kosten der Variante C gegenüber der Variante B ist im Rahmen der Alternativenprüfung zu ermitteln, ob der Gewinn für Natur und Umwelt ausreichend groß ist und die Kosten in einem vernünftigen Verhältnis zum Nutzen stehen (vgl. B 8).</p> <p>Das Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit kann sich für Variante B insbesondere aus der Alternativenprüfung im Vergleich der Varianten A und C ergeben.</p> <p>Im Falle der Weiterverfolgung einer Variante mit energetischer Nutzung stellt die Variante B aus Gründen der Projektidentität keine zu betrachtende Alternative dar.</p>
--

7.3.3 Variante C

Krit.	7.3	Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit
		<p>Ebenso wie für Variante A und B stellt im Falle der Weiterverfolgung einer Variante ohne Kraftwerksnutzung die Alternativenprüfung den Prüfmaßstab für die Variante C dar. Die Variante C zeichnet sich durch eine sehr geringe Beeinträchtigung der Natura2000-Gebiete und die günstigsten Auswirkungen auf die Gebiete aus. Die Beurteilung der jeweiligen Kriterien ist bei den Varianten A und B aufgeführt.</p> <p>Insbesondere sind bei der Beurteilung der Variante C die weitgehende Erhaltung der Durchgängigkeit im Hauptfluss und die Vermeidung von ungünstigen Zwischenzuständen von Bedeutung. Durch die verstärkte maschinelle Aufweitung ergibt sich in kurzer Zeit ein naturnaher Zustand des Flusslebensraumes und ermöglicht eine Entwicklung der Weichholzau im aufgeweiteten Flussschlauch durch Sukzession. Bei Variante A und B wird der Zielzustand zwar langsamer erreicht, er entwickelt sich jedoch weitgehend durch eigen-</p>

dynamische Prozesse.

Auf Grund der gleichmäßigen Erhöhung des Grundwasserstandes und der verbesserten Vernetzung von Fluss und Aue (Überflutungsdynamik) bereits nach Umsetzung eine verbesserte „Bewässerung“ der Au gegeben mit stabilisierender Wirkung auf die Hartholzauwälder und die Rückführung von Landwälder in Hartholzauwälder.

Die Entwicklung der Weichholzaue in der niederen Au und die Stabilisierung der Hartholzau ist auch unter dem Aspekt der Kohärenzsicherung für die in Anspruch genommenen Auwaldbestände durch die Flussaufweitung zu berücksichtigen.

Durch die Konzeption der Variante C mit ihren flussnahen Seitenarmen bleibt das bestehende Nebengewässersystem erhalten.

Bei Variante C sind auf Grund der kurzfristigen, strukturverbessernden Maßnahmen die hydromorphologischen Voraussetzungen für das Erreichen des guten ökologischen Zustands nach EG-WRRL bereits kurz nach der Umsetzung erreicht (Krit. 7.4), was ebenso den Erhaltungszielen der Natura2000-Gebiete entspricht.

Für den Fall, dass die Variante C weiter verfolgt wird, wäre es denkbar, dass die Verträglichkeitsprüfung mit dem Ergebnis abschließt, dass mit der Variante C keine erheblichen Beeinträchtigungen verbunden sind (vgl. B 2). Damit wäre eine Ausnahmeprüfung nicht erforderlich.

Das Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit kann sich für Variante C insbesondere aus der Alternativenprüfung im Vergleich der Variante A ergeben.

Im Falle der Weiterverfolgung einer Variante mit energetischer Nutzung stellt die Variante C aus Gründen der Projektidentität keine zu betrachtende Alternative dar.

7.3.4 Variante E1

Krit.	7.3	Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit
<p>Mit der Variante E1 werden durch die Zusammenfassung verschiedener Projektziele sowohl die Renaturierung und Sanierung der Salzach, als auch die Energiegewinnung durch Wasserkraft verfolgt.</p>		
<p>Aus Gründen der Projektidentität sind deshalb Varianten die keine Energiegewinnung vorsehen nicht einer Alternativenprüfung zu unterziehen.</p>		
<p>Eine negative Natura2000-Verträglichkeit kann sich für die Variante E1 insbesondere aus folgenden erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der Natura2000-Gebiete ergeben:</p>		
Krit. 3.1	Beeinträchtigung der Durchgängigkeit	Erhöhung der Mortalität von Fischen bei flussab gerichteter Migration

(Entsprechend der rechtlichen Untersuchung von Fischer-Hüftle, Punkt 3.4.3.1 sind positive Wirkungen aus der Flussanierung auf eventuelle Beeinträchtigungen des Fischartenspektrums durch die Kraftwerksnutzung zu berücksichtigen. Sollten diese dazu führen, dass eine Fischpopulation durch Schaffung besserer Lebens- und Fortpflanzungsbedingungen gestärkt wird, und sollte dadurch der zu erwartende Verlust an Individuen durch Tötung in den Turbinen kompensiert (oder überkompensiert) werden, würde sich der Erhaltungszustand der betroffenen Art (Art. 1 Buchst. f FFH-RL) nicht verschlechtern (oder eventuell sogar verbessern.).

Beeinträchtigung der Entstehungsmöglichkeiten von Flachuferzonen (Krit. 3.2), des gewässertypspezifischen Fließgewässercharakters (Krit. 3.3), einer strukturellen Vielfalt (Krit. 3.5) und Einschränkung der Vorlanddynamik (Krit. 3.6) im Oberwasserbereich der drei Kraftwerksstandorte;

Krit. 3.4 Gewässertypspezifische Habitatvielfalt und Gewässervernetzung

Wesentliche Teile bestehender Altwässer gehen durch die Herstellung des Nebengewässersystems verloren, ohne kurzfristige Möglichkeit der Neubildung;

Krit. 3.7 Vernetzung Fluss-Umland (Überflutungsdynamik)

Inanspruchnahme von prioritären Weichholzauwäldern (LRT 91E0*) und Hartholzauwälder (LRT 91F0) im Oberwasser der drei Kraftwerke, die sich in dem aufgeweiteten Flussschlauch auf Grund der speziellen hydraulischen Situation nur eingeschränkt oder gar nicht mehr entwickeln können.

Krit. 3.8 atypischer Grundwasseranschluss (Grundwasserdynamik)

Veränderung von prioritären Weichholzauwäldern (LRT 91E0*) und Hartholzauwälder (LRT 91F0) durch eine ständige Grundwasseranhebung im Bereich der Kraftwerksstandorte in atypische Waldbestände (Auwald entwickelt sich zu Bruchwald).

Die erheblichen Beeinträchtigungen führen im Rahmen der Verträglichkeitsprüfung zunächst zu einer Unzulässigkeit des Projektes. Bei der Beurteilung der Beeinträchtigung sind durch andere Pläne oder Projekte hervorgerufene mögliche Summationswirkungen zu berücksichtigen.

Die Ausnahmeprüfung räumt Möglichkeiten für die Zulassung und Durchführung des Projektes ein, wenn für das Projekt zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses gegeben und keine Alternative vorhanden ist, den verfolgten Zweck an anderer Stelle ohne oder mit geringeren Beeinträchtigungen zu erreichen.

Eine mögliche Alternative könnte sich auf Grund der Formulierung des Projektziels derzeit nur durch die Variante E2 ergeben. Die Betrachtung der Variante E2 als Alternative ist abhängig von der Abwägung der Beeinträchtigung der Durchgängigkeit mit dem höheren öf-

fentlichen Interesse an der leistungsfähigeren Energieerzeugung der Variante E1.

Sollten für Variante E2 wirksamere Fischschutzmaßnahmen entwickelt werden, die zu einer deutlich geringeren Beeinträchtigung der Migration und Mortalität führen, wäre auch nur ein geringeres öffentliches Interesse an der Variante E2 erforderlich, um als Alternative Bestand zu haben.

Der Darstellung der zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses kommt in der Ausnahmeprüfung eine wesentliche Bedeutung zu. Für das Teilziel der energetischen Nutzung der Salzach ergeben sich Abwägungserfordernisse mit den Zielen der durch die Richtlinie geschützten Interessen (vgl. Punkt B 9). Bei der Darstellung des öffentlichen Interesses an der energetischen Nutzung von Wasserkraft an der Salzach wird unter Umständen auch die zwingende Erforderlichkeit derselben für die Erreichung der Energiewende nachzuweisen sein. Zudem können bei erheblicher Beeinträchtigung eines prioritären Lebensraumes oder einer Art nur solche zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen und der öffentlichen Sicherheit angeführt werden oder es ist eine Stellungnahme der Kommission einzuholen. Inwieweit sich erhebliche Beeinträchtigung von prioritären Arten oder Lebensräumen ergeben, ist im Rahmen einer Verträglichkeitsprüfung auf Grundlage eines konkreten Vorhabens zu ermitteln.

Für den Fall, dass das öffentliche Interesse an der Variante E1 dem Interesse der Integrität der Schutzgebiete überwiegt und keine Alternative vorhanden ist, so ist der Kohärenzausgleich einer ggfls. verbleibenden erheblichen Beeinträchtigung der Durchgängigkeit im Zusammenhang mit der Erhaltung eines günstigen Erhaltungszustandes der relevanten Fischarten und der in Anspruch genommenen Auwaldbestände nachzuweisen.

Ein zusätzliches gewisses Projektrisiko ergibt sich im Falle der erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des „faktischen“ Vogelschutzgebietes AT3209022 SPA-Gebiet Salzachauen im Bundesland Salzburg (vgl. B 12), da sich diesbezüglich ebenfalls nur zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen und der öffentlichen Sicherheit anführen ließen.

Das Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit für Variante E1 kann sich insbesondere aus der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der Natura2000-Gebiete unter Berücksichtigung von eventuellen Summationswirkungen und aus der Abwägung der beiden öffentlichen Interessen an der Sanierung/Renaturierung der Salzach und der Energiegewinnung mit dem Interesse an der Integrität der betroffenen Natura2000-Gebiete ergeben.

7.3.5 Variante E2

Krit.	7.3	Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit
-------	-----	---

Die Variante E 2 stellt ebenso wie Variante E 1 ein Projekt dar, mit dem sowohl die Renaturierung und Sanierung der Salzach, als auch die Energiegewinnung durch Wasserkraft verfolgt wird.

Aus Gründen der Projektidentität könnten derzeit nur die beiden Varianten E1 und E2 einer Alternativenprüfung unterzogen werden.

Im Falle der Weiterverfolgung der Variante E2, stellt die Variante E1 in der Weise eine Alternative dar, als dass einerseits zwar keine geringeren Beeinträchtigungen der Schutzgebiete erreichbar sind, andererseits jedoch ein höheres öffentliches Interesse an der vergleichsweise höheren Energieerzeugung besteht.

Die Variante E2 ist hinsichtlich der Konzeption der Sanierungs- und Renaturierungsmaßnahmen vergleichbar mit der Variante B. Die Variante B und damit auch die Variante E2 tragen einerseits zwar zur Sanierung und Renaturierung bei, andererseits sind mit diesen Varianten auch erhebliche Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der Schutzgebiete verbunden. Diese betreffen insbesondere die Beeinträchtigung der Durchgängigkeit durch die Errichtung von 5 Rampenbauwerken, die Schaffung eines ungünstigen Zwischenzustandes (im aufgeweiteten Flussschlauch und Oberwasser der Rampen) und die Inanspruchnahme des vorhandenen Nebengewässersystems. Zudem ergibt sich durch die Energieerzeugung an zwei Rampenstandorten eine Beeinträchtigung der Fischpopulationen durch Mortalität bei flussab gerichteter Migration.

Im Rahmen der Ausnahmeprüfung kommt der Darstellung der zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses eine wesentliche Bedeutung zu. Für das Teilziel der energetischen Nutzung der Salzach ergeben sich Abwägungserfordernisse mit den Zielen der durch die Richtlinie geschützten Interessen (vgl. Punkt B 9). Bei der Darstellung des öffentlichen Interesses an der energetischen Nutzung von Wasserkraft an der Salzach wird unter Umständen auch die zwingende Erforderlichkeit derselben für die Erreichung der Energiewende nachzuweisen sein. Zudem können bei erheblicher Beeinträchtigung eines prioritären Lebensraumes oder einer Art nur solche zwingenden Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen und der öffentlichen Sicherheit angeführt werden oder es ist eine Stellungnahme der Kommission einzuholen. Inwieweit sich erhebliche Beeinträchtigung von prioritären Arten oder Lebensräumen ergeben, ist im Rahmen einer Verträglichkeitsprüfung auf Grundlage eines konkreten Vorhabens zu ermitteln.

Ebenso wie für Variante E 1 ist eine mögliche Summationswirkung durch andere Pläne und Projekte bei der Beurteilung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen zu berücksichtigen.

Für den Fall, dass das öffentliche Interesse an der Variante E2 dem Interesse der Integrität der Schutzgebiete überwiegt und keine Alternative vorhanden ist, so ist der Kohärenzausgleich einer ggfls. verbleibenden erheblichen Beeinträchtigung der Durchgängigkeit im Zusammenhang mit der Erhaltung eines günstigen Erhaltungszustandes der relevanten Fischarten und der in Anspruch genommenen Auwaldbestände nachzuweisen.

Ein zusätzliches gewisses Projektrisiko ergibt sich im Falle der erheblichen Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele des „faktischen“ Vogelschutzgebietes AT3209022 SPA-Gebiet Salzachauen im Bundesland Salzburg (vgl. B 12), da sich diesbezüglich ebenfalls nur zwingende Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen und der öffentlichen Sicherheit anführen ließen.

Das Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit für Variante E2 kann sich insbesondere aus der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen der Erhaltungsziele der Natura2000-Gebiete unter Berücksichtigung von eventuellen Summationswirkungen und aus der Abwägung der beiden öffentlichen Interessen an der Sanierung/Renaturierung der Salzach und der Energiegewinnung mit dem Interesse an der Integrität der betroffenen Natura2000-Gebiete ergeben.

7.3.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.3

Im Rahmen der Beurteilung des Risikos einer negativen Natura2000-Verträglichkeit sind die Varianten A, B und C mit dem Projektziel der Sanierung und Renaturierung von den Varianten E1 und E2 mit dem zusätzlichen Projektziel der energetischen Nutzung zu unterscheiden.

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

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

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

Das Risiko einer negativen Natura2000-Verträglichkeit für die Varianten E1 und E2 ergibt sich aus der Beurteilung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen und der Abwägung des öffentlichen Interesses. Bei erheblicher Beeinträchtigung von prioritären Lebensraumtypen oder Arten können nur solche Gründe des überwiegenden öffentlichen Interesses im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen und der öffentlichen Sicherheit geltend

gemacht werden oder es ist eine Stellungnahme der Kommission einzuholen, die bei weiteren Entscheidungen zu berücksichtigen ist.

7.4 Kriterium 7.4: Risiko des Verfehlens des guten ökologischen Zustands gemäß WRRL

Erläuterung zum Kriterium: Beurteilt wird die Wahrscheinlichkeit der Zielerreichung gemäß EG-WRRL inklusive einer möglichen Fristerstreckung bis 2027. Die Abschätzung des Risikos erfolgt auf Basis der Kriterien 3.1 bis 3.4 (siehe NWA). Wobei vor allem das Kriterium 3.2 Funktionelle Uferzonen von besonderer Bedeutung im Hinblick auf den Populationsaufbau der Leitarten und hinsichtlich des Biomasse-Kriteriums ist. Die Durchgängigkeit (Kriterium 3.1) stellt eine wesentliche Grundvoraussetzung für die Zielerreichung dar.

Darüber hinaus bilden folgende Aspekte wichtige Grundlagen für die Beurteilung:

- Fischökologischer Ist-Zustand: geringe bis sehr geringe Biomassen, schlechter Populationsaufbau der Leitarten und typischen Begleitarten
- Gewässerökologische Vorbelastungen unabhängig von der Struktur: Schwellbetrieb, Stauraumbewirtschaftung (Feinsedimenthaushalt)
- Erkenntnisse und Erfahrungen hinsichtlich der Wirksamkeit von Revitalisierungsmaßnahmen
- Die Annahme, dass sich die gewässerökologischen Vorbelastungen im Prognosezeitraum nicht wesentlich ändern.
- Vorgesehener Umsetzungszeitraum 2017 bis 2027

Zielzustand: Guter ökologischer Zustand; Fischbasierte Bewertung (Ö: FIA < 2,5 inkl. Biomasse > 50 kg/ha; Bayern: fiBS > 2,5) bis 2027 bzw. im Endzustand.

7.4.1 Variante A

Krit.	7.4	Risiko des Verfehlens des guten ökologischen Zustands gemäß WRRL
Zwischenzustände:		
Bis 2027 ist das Risiko der Zielverfehlung als mittel einzuschätzen. Die eigendynamische Aufweitung lässt voraussichtlich große Flachuferstrukturen mit weitreichendem Gradienten erst nach und nach entstehen. Die Beeinträchtigung hinsichtlich der anderen Kriterien ist gering bzw. wird verbessert und ist voraussichtlich nicht einschränkend für die Zielerreichung.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ Kurzfristiger Lebensraumgewinn durch die Aktivierung von Nebenarmen und den Einbau des Aushubma-		- Durchgängigkeit wird durch 4 im Zwischenzustand etwas höhere Rampen gering beeinträchtigt

terials	– Geringfügige Beeinträchtigungen des Gewässerlebensraums im Rückstaubereich
Endzustand: Langfristig (mehrere Jahrzehnte) ist das Risiko der Zielverfehlung als gering bis sehr gering einzuschätzen. Die Großflächigkeit der Strukturen wird selbst unter den bestehenden Vorbelastungen das Erreichen des guten Zustandes mit hoher bis sehr hoher Wahrscheinlichkeit erreichen lassen.	
Positive Wirkungen (Aspekte): + Wesentliche Verbesserung des hydromorphologischen Zustandes (NWA Kriterien 3.2 bis 3.4)	Negative Wirkungen (Aspekte): – Geringfügige Verschlechterung der biologischen Durchgängigkeit (NWA Kriterium 3.1)
Resümee: Durch das verzögerte Entstehen der maßgebenden Strukturen ist bis 2027 die Zielerreichung nicht gesichert (mittleres Risiko). Im Endzustand ist diese mit hoher bis sehr hoher Wahrscheinlichkeit gesichert (geringes bis sehr geringes Risiko).	

7.4.2 Variante B

Krit.	7.4	Risiko des Verfehlens des guten ökologischen Zustands gemäß WRRL
Zwischenzustände: Bis 2027 ist das Risiko der Zielverfehlung als mittel einzuschätzen. Die eigendynamische Aufweitung von Haupt- und Nebenarmen lässt voraussichtlich große Flachuferstrukturen mit weitreichendem Gradienten erst nach und nach entstehen. Die Beeinträchtigung hinsichtlich der anderen Kriterien ist gering und voraussichtlich nicht einschränkend für die Zielerreichung.		
Positive Wirkungen (Aspekte): – Kurzfristiger Lebensraumgewinn durch die Aktivierung von Nebenarmen und den Einbau des Aushubmaterials – initiale Gleitufer		Negative Wirkungen (Aspekte): – Durchgängigkeit wird durch 5 im Zwischenzustand etwas höhere Rampen gering beeinträchtigt – Beeinträchtigungen des Gewässerlebensraums im Rückstaubereich
Endzustand: Langfristig (mehrere Jahrzehnte) ist das Risiko der Zielverfehlung als gering einzuschätzen. Die Großflächigkeit der Strukturen wird selbst unter den bestehenden Vorbelastungen das		

Erreichen des guten Zustandes mit hoher Wahrscheinlichkeit erreichen lassen.	
Positive Wirkungen (Aspekte): + Wesentliche Verbesserung des hydromorphologischen Zustandes (NWA Kriterien 3.2 bis 3.4)	Negative Wirkungen (Aspekte): – Geringfügige Verschlechterung der biologischen Durchgängigkeit (NWA Kriterium 3.1)
Resümee: Durch das verzögerte Entstehen der maßgebenden Strukturen ist bis 2027 die Zielerreichung nicht gesichert. Im Endzustand ist diese mit hoher Wahrscheinlichkeit gesichert.	

7.4.3 Variante C

Krit.	7.4	Risiko des Verfehlens des guten ökologischen Zustands gemäß WRRL
Zwischenzustände: Bis 2027 ist das Risiko der Zielverfehlung als gering einzuschätzen. Die maschinelle Aufweitung des Hauptarms und die Schaffung von breiten Nebenarmen führt zeitnahe zu hochwertigen Gewässerstrukturen, die sich noch weiter entwickeln können. Das Kontinuum wird geringfügig beeinträchtigt. Hinsichtlich der anderen Kriterien ist die Beeinträchtigung gering und voraussichtlich nicht einschränkend für die Zielerreichung.		
Positive Wirkungen (Aspekte): + Kurzfristiger, großer Lebensraumgewinn durch die Schaffung von Nebenarmen und Aufweitung des Hauptarms und Verflachung des Ufergradienten durch Hebung der Sohle		Negative Wirkungen (Aspekte): – Durchgängigkeit wird durch 2 im Zwischenzustand etwas höhere Rampen gering beeinträchtigt – Geringfügige Beeinträchtigungen des Gewässerlebensraums im Rückstaubereich
Endzustand: Langfristig (mehrere Jahrzehnte) ist das Risiko der Zielverfehlung als gering bis sehr gering einzuschätzen. Die Großflächigkeit der Strukturen wird selbst unter den bestehenden Vorbelastungen das Erreichen des guten Zustandes mit hoher bis sehr hoher Wahrscheinlichkeit erreichen lassen.		
Positive Wirkungen (Aspekte): + Wesentliche Verbesserung des hydromorphologischen Zustandes (NWA Kriterien 3.2 bis 3.4)		Negative Wirkungen (Aspekte): – Geringfügige Verschlechterung der biologischen Durchgängigkeit (NWA Kriterium 3.1)

Resümee:

Durch das zeitnahe Entstehen eines Großteils der maßgebenden Strukturen ist bis 2027 die Zielerreichung mit hoher Wahrscheinlichkeit erreichbar. Im Endzustand wird diese Wahrscheinlichkeit durch die Weiterentwicklung der Flussmorphologie zusätzlich abgesichert.

7.4.4 Variante E1

Krit.	7.4	Risiko des Verfehlens des guten ökologischen Zustands gemäß WRRL
Zwischenzustände:		
<p>Wie bei Variante B. Durch den zusätzlichen Aufstau ist ein Verlust an funktionellen Uferzonen (Krit. 3.2) und Flächen mit gewässertypischem Fließgewässercharakter (Krit. 3.3) gegeben. Die flussab gerichtet Migration (Krit. 3.1) führt bei den drei Kraftwerken zu wesentlich bis stark erhöhter Mortalität. Die Beeinträchtigung hinsichtlich Kriterien 3.4 ist gering und voraussichtlich nicht einschränkend für die Zielerreichung. Bis 2027 ist das Risiko der Zielverfehlung als hoch bis sehr hoch einzuschätzen.</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
<ul style="list-style-type: none"> + Kurzfristiger Lebensraumgewinn durch die Aktivierung von Nebenarmen und den Einbau des Aushubmaterials + initiale Gleitufer 		<ul style="list-style-type: none"> – Durchgängigkeit wird durch 3 Kraftwerke und 1 im Zwischenzustand etwas höhere Rampe gering beeinträchtigt – Beeinträchtigungen des Gewässerlebensraums im Rückstaubereich
Endzustand:		
<p>Langfristig (mehrere Jahrzehnte) ist das Risiko der Zielverfehlung als hoch einzuschätzen. Die Großflächigkeit der Strukturen wird selbst unter den bestehenden Vorbelastungen wesentliche Verbesserungen in Richtung guter Zustand bewirken. Die Beeinträchtigung durch die 3 Kraftwerke stellt jedoch ein wesentliches Risiko für die Zielerreichung dar.</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
<ul style="list-style-type: none"> + Wesentliche Verbesserung des hydromorphologischen Zustandes (NWA Kriterien 3.2 bis 3.4) im Gutteil des Tittmoninger Beckens 		<ul style="list-style-type: none"> – Wesentliche bis starke Verschlechterung der biologischen Durchgängigkeit (NWA Kriterium 3.1) – Verschlechterung der Kriterien 3.2 und 3.3 in einem Teil des Tittmoninger Beckens
Resümee:		

Durch das verzögerte Entstehen der maßgebenden Strukturen und durch die Beeinträchtigungen durch 3 Kraftwerke ist bis 2027 die Zielerreichung unwahrscheinlich. Im Endzustand ist das Risiko der Zielverfehlung als hoch einzuschätzen.

7.4.5 Variante E2

Krit.	7.4	Risiko des Verfehlens des guten ökologischen Zustands gemäß WRRL
Zwischenzustände:		
<p>Wie bei Variante B. Die flussab gerichtet Migration (Krit. 3.1) führt bei den zwei Kraftwerken zu wesentlich erhöhter Mortalität. Die Beeinträchtigung hinsichtlich Kriterien 3.2 bis 3.4 ist gering und voraussichtlich nicht einschränkend für die Zielerreichung. Bis 2027 ist das Risiko der Zielverfehlung als mittel hoch bis hoch einzuschätzen.</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte): <ul style="list-style-type: none"> + Kurzfristiger Lebensraumgewinn durch die Aktivierung von Nebenarmen und den Einbau des Aushubmaterials + initiale Gleitufer 		Negative Wirkungen (Aspekte): <ul style="list-style-type: none"> – Durchgängigkeit wird durch 2 Kraftwerke und 3 im Zwischenzustand etwas höhere Rampen gering beeinträchtigt – Beeinträchtigungen des Gewässerlebensraums im Rückstaubereich
Endzustand:		
<p>Langfristig (mehrere Jahrzehnte) ist das Risiko der Zielverfehlung als gering bis mittel hoch einzuschätzen. Die Großflächigkeit der Strukturen wird selbst unter den bestehenden Vorbelastungen wesentliche Verbesserungen in Richtung des guten Zustands bewirken. Die Beeinträchtigung durch die zwei Kraftwerke stellt jedoch ein Risiko für die Zielerreichung dar.</p>		
Positive Wirkungen (Aspekte): <ul style="list-style-type: none"> + Wesentliche Verbesserung des hydromorphologischen Zustandes (NWA Kriterien 3.2 bis 3.4) 		Negative Wirkungen (Aspekte): <ul style="list-style-type: none"> – Wesentliche Verschlechterung der biologischen Durchgängigkeit (NWA Kriterium 3.1)
Resümee:		
<p>Durch das verzögerte Entstehen der maßgebenden Strukturen und durch die Beeinträchtigungen durch 2 Kraftwerke ist bis 2027 die Zielerreichung nicht gesichert. Im Endzustand wird das Risiko der Zielverfehlung als gering bis mittel eingeschätzt.</p>		

7.4.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.4

Zwischenzustände:

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

Endzustand:

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

7.5 Kriterium 7.5: Risiko einer zeitlichen Verzögerung der Umsetzung

Erläuterung zum Kriterium:

Beurteilt wird das Risiko der zeitlichen Verzögerung der Umsetzung der Maßnahmen. Diese ist deshalb problematisch, weil die Eintiefung der Salzach in der Zwischenzeit ständig voranschreitet und das Erreichen des Ziels eines dynamischen Sohlgleichgewichts sowie der ökologischen Verbesserungen von Fluss und Aue mit immer größeren Risiken bzw. Kosten verbunden ist. Die vorliegenden Planungen haben ein Ablaufdatum, das von den laufenden Eintiefungsprozessen, den nicht vorhersehbaren Hochwasserereignissen und möglichen Sohl-durchschlägen abhängt. Diese Planungen sind in der vorgesehenen Form und insbesondere der ökologischen Wertigkeit dann nicht mehr umsetzbar.

Bei der nachfolgenden Bewertung werden folgende Gesichtspunkte betrachtet:

- Umfang des erforderlichen Grunderwerbs von derzeit in Privateigentum befindlichen Flächen. Dabei ist in erster Linie der unmittelbare Flächenbedarf maßgebend, also zwingend notwendige Flächen für die Umsetzung der jeweiligen Maßnahmen. Es wird davon ausgegangen, dass mit steigendem Flächenbedarf der Widerstand der Grundstückseigentümer steigt bzw. die Bereitschaft Flächen zu verkaufen abnimmt. Dadurch steigt das Risiko einer zeitlichen Verzögerung. Der erforderliche Flächenbedarf für den Ausgleich von Waldflächen wird hier als sekundär eingestuft. Den geringsten unmittelbaren Flächenbedarf an Privatflächen weist mit ca. 73 ha die Variante A auf. Die Varianten B, E1 und E2 benötigen jeweils 90 ha. Die Variante C erfordert mit 144 ha mit Abstand am meisten Flächen (Tabelle 42).

Tabelle 42: Erforderlicher Grunderwerb, vornehmlich aus Privateigentum, ohne österreichische Bundesforste

	Var A	Var B	Var C	Var E1	Var E2
unmittelbarer Flächenbedarf	73 ha	90 ha	144 ha	90 ha	90 ha
Ausgleich Waldflächen	115 ha	105 ha	168 ha	105 ha	105 ha
Summe	188 ha	195 ha	302 ha	195 ha	195 ha

Neben der erforderlichen Fläche wird als weiteres Kriterium die Anzahl der betroffenen Grundstücke für den unmittelbaren Flächenbedarf herangezogen. Je mehr Grundstücke betroffen sind, desto größer ist die Wahrscheinlichkeit, dass es zu Verzögerungen beim Grunderwerb kommt.

Gemäß den Angaben in Tabelle 43 ist die Anzahl der betroffenen Grundstücke bei Variante A mit 211 deutlich am geringsten. 339 Grundstücke sind bei den Varianten B, E1 und E2 betroffen, bei Variante C sind es 367 Grundstücke.

Tabelle 43: Anzahl der durch den unmittelbaren Flächenbedarf betroffenen Grundstücke

	Var A	Var B	Var C	Var E1	Var E2
Bayern	111	137	167	137	137
Salzburg	43	123	112	123	123
Oberösterreich	57	79	88	79	79
Gesamt	211	339	367	339	339

Bewertet wird neben einer möglichen zeitlichen Verzögerung durch ein Enteignungsverfahren auf Basis eines Planfeststellungsbescheides (Bayern) auch eine Verzögerung in Folge von eventuellen Klagen im Planfeststellungsverfahren. Die Angabe einer möglichen Dauer einer Verzögerung ist natürlich schwierig. Denkbar sind aber durchaus Zeiträume von mehreren Jahren.

- Prognose über mögliche Verzögerungen im Zusammenhang mit erforderlichen Rechtsverfahren – Natura2000.

Im Zusammenhang mit der Natura2000-Verträglichkeit ist die Durchführung einer Verträglichkeitsprüfung für alle Varianten erforderlich. Falls eine erhebliche Beeinträchtigung der Schutzziele zu erwarten ist, ist eine Ausnahmeprüfung durchzuführen. Im Rahmen der Ausnahmeprüfung ist für Varianten, bei denen prioritäre Lebensraumtypen oder Arten erheblich beeinträchtigt werden und keine Gründe des öffentlichen Interesses im Zusammenhang mit der Gesundheit des Menschen, der öffentlichen Sicherheit oder maßgeblich günstigen Auswirkungen auf die Umwelt vorliegen, eine Stellungnahme der Europäischen Kommission einzuholen.

Die Durchführung der Verträglichkeitsprüfung und der Ausnahmeprüfung kann im zeitlichen Rahmen der Erstellung der übrigen Genehmigungsunterlagen erfolgen. Hieraus lassen sich keine zeitlichen Verzögerungen der einzelnen Varianten ableiten. Selbst die Einholung der Stellungnahme der Kommission führt zu keiner relevanten zeitlichen Verzögerung und kann gegebenenfalls bereits während der Planungsphase in die Wege geleitet werden.

Relevante zeitliche Verzögerungen können sich in erster Linie durch Klagen ergeben.

Die Ergebnisse der Natura2000-Verträglichkeitsprüfung werden im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens (Bayern) behandelt. Gegen den Bescheid kann Klage beim Bayerischen Verwaltungsgericht erhoben werden.

Die oberösterreichische und salzburger Landesumweltanwaltschaft besitzen Parteistellung in Behördenverfahren und können Beschwerde beim Verwaltungsgerichtshof erheben.

Natürlichen oder juristischen Personen ist es auf Grund einer Beschwerde möglich, die Europäische Kommission aufzufordern, durch ein Vertragsverletzungsverfahren einen Fall vor den Gerichtshof zu bringen. Auch kann ein Vertragsverletzungsverfahren durch die Europäische Kommission selbst eingeleitet werden. Dem Vertragsverletzungsverfahren geht ein Vorverfahren voraus, in dem dem Mitgliedstaat Gelegenheit gegeben wird, sich zu den gegen ihn erhobenen Vorwürfen zu äußern. Die Dauer der Verfahren, die auch mehrere Instanzen durchlaufen können, ist zeitlich sehr schwer vorherzusagen. Denkbar sind hier Zeiträume von mehreren Jahren.

- Ausdrücklich nicht betrachtet werden hier Risiken, die sich aus der Finanzierung durch die Projektträger (Wasserwirtschaftsverwaltungen) ergeben. Es erscheint zwar wahrscheinlich, dass das Finanzierungsrisiko mit zunehmenden Kosten für die öffentliche Hand steigt. Eine seriöse Prognose ist allerdings nicht möglich.

Zielzustand: Möglichst keine zeitliche Verzögerung der Umsetzung.

7.5.1 Variante A

Krit.	7.5	Risiko einer zeitlichen Verzögerung der Umsetzung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Der unmittelbare Bedarf an Privatgrundstücken sowie die Anzahl der betroffenen Flächen sind vergleichsweise gering.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ vergleichsweiser geringer Flächenbedarf		
Resümee:		
Das Risiko einer zeitlichen Verzögerung durch ein Vertragsverletzungsverfahren im Zusammenhang mit der Natura2000-Verträglichkeit ist grundsätzlich gegeben. Auf Grund der positiven Wirkungen der Variante A auf das Gesamtsystem wird das Risiko als vergleichsweise gering bewertet.		
Das Risiko einer zeitlichen Verzögerung durch Enteignungsverfahren oder durch Klagen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist gegeben und wird angesichts des vergleichsweise geringeren Flächenbedarfs als gering bewertet.		

7.5.2 Variante B

Krit.	7.5	Risiko einer zeitlichen Verzögerung der Umsetzung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Die Inanspruchnahme privater Grundstücke ist geringfügig höher als bei Variante A, allerdings sind deutlich mehr Grundstücksflächen betroffen.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ vergleichsweise geringer Grunderwerb		- vergleichsweise hohe Anzahl betroffener Grundstücke
Resümee:		
Das Risiko einer zeitlichen Verzögerung durch ein Vertragsverletzungsverfahren im Zusammenhang mit der Natura2000-Verträglichkeit ist grundsätzlich gegeben. Das Risiko hängt von der Akzeptanz des Sanierungs- und Renaturierungskonzepts durch mögliche Kläger ab.		
Das Risiko einer zeitlichen Verzögerung durch Enteignungsverfahren oder durch Klagen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist gegeben und wird angesichts der etwas größeren Flächeninanspruchnahme und der höheren Anzahl an betroffenen Grundstücken etwas höher als für Variante A bewertet.		

7.5.3 Variante C

Krit.	7.5	Risiko einer zeitlichen Verzögerung der Umsetzung
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
Die Grundinanspruchnahme ist vergleichsweise hoch (v.a. wegen der beidseitigen Aufweitung), ebenso die Anzahl der betroffenen Grundstücke.		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+		- vergleichsweise umfangreicher

	<p>Grunderwerb</p> <ul style="list-style-type: none"> – vergleichsweise hohe Anzahl betroffener Grundstücke
<p>Resümee:</p> <p>Das Risiko einer zeitlichen Verzögerung durch ein Vertragsverletzungsverfahren im Zusammenhang mit der Natura2000-Verträglichkeit wird auf Grund der positiven Wirkungen der Variante auf das Gesamtökosystem als vergleichsweise gering oder als nicht gegeben bewertet.</p> <p>Das Risiko einer zeitlichen Verzögerung durch die vergleichsweise große Flächeninanspruchnahme und die große Anzahl der betroffenen Privatgrundstücke ist als deutlich höher gegenüber den Varianten A und B einzustufen.</p>	

7.5.4 Variante E1

Krit.	7.5	Risiko einer zeitlichen Verzögerung der Umsetzung	
<p>Zwischenzustände:</p> <p>nicht relevant</p>			
<p>Endzustand:</p> <p>Die Inanspruchnahme von Privatgrundstücken ist relativ gering, die Anzahl der betroffenen Grundstücksflächen ist vergleichsweise groß (wie bei Variante B)</p>			
<p>Positive Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> + vergleichsweise geringer Grunderwerb 		<p>Negative Wirkungen (Aspekte):</p> <ul style="list-style-type: none"> – vergleichsweise hohe Anzahl betroffener Grundstücke 	
<p>Resümee:</p> <p>Das Risiko einer zeitlichen Verzögerung durch ein Vertragsverletzungsverfahren im Zusammenhang mit der Natura2000-Verträglichkeit ist grundsätzlich gegeben. Das Risiko hängt von der Akzeptanz der integrierten Energieerzeugung durch mögliche Kläger ab und wird als vergleichsweise hoch bewertet.</p> <p>Das Risiko einer zeitlichen Verzögerung durch Enteignungsverfahren oder durch Klagen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist gegeben und wird wie bei Variante B bewertet.</p>			

7.5.5 Variante E2

Krit.	7.5	Risiko einer zeitlichen Verzögerung der Umsetzung	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			
Die Inanspruchnahme von Privatgrundstücken ist relativ gering, die Anzahl der betroffenen Grundstücksflächen ist vergleichsweise groß (wie bei Variante B)			
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):	
+ vergleichsweise geringer Grunderwerb aus Privatbesitz		– vergleichsweise hohe Anzahl betroffener Grundstücke	
Resümee:			
Das Risiko einer zeitlichen Verzögerung durch ein Vertragsverletzungsverfahren im Zusammenhang mit der Natura2000-Verträglichkeit ist grundsätzlich gegeben. Das Risiko hängt von der Akzeptanz der integrierten Energieerzeugung durch mögliche Kläger ab und wird als vergleichsweise hoch bewertet.			
Das Risiko einer zeitlichen Verzögerung durch Enteignungsverfahren oder durch Klagen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist gegeben und wird wie bei Variante B bewertet.			

7.5.6 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 7.5

<p>Das Risiko einer zeitlichen Verzögerung im Zusammenhang mit einem Vertragsverletzungsverfahren ergibt sich aus möglichen Klagen. Im Vergleich der Sanierungs- und Renaturierungsvarianten A, B und C besteht für die Varianten E1 und E2 mit integrierter Energieerzeugung ein höheres Risiko einer zeitlichen Verzögerung.</p> <p>Das Risiko einer zeitlichen Verzögerung durch Enteignungsverfahren oder durch Klagen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ist grundsätzlich für alle Varianten gegeben. In Abhängigkeit der Flächeninanspruchnahme und der Anzahl an betroffenen Grundstücken ergibt sich für Variante A ein vergleichsweise geringeres Risiko, für die Varianten B, E1 und E2 ein vergleichsweise höheres Risiko und für Variante C das vergleichsweise höchste Risiko.</p>

7.6 Variantenvergleich innerhalb Ziel 7

Als Ergebnis eines Abwägungsprozesses der vorliegenden Kriterien im Ziel 7 erfüllt die Variante A dieses Ziel am besten. Insbesondere auf Grund des gegenüber den anderen Varianten vergleichsweise geringen Flächenbedarfs erscheint die Flächenverfügbarkeit am ehesten gegeben zu sein. Ebenso ist das Risiko einer zeitlichen Verzögerung als gering einzustufen. Allerdings wird der gute ökologische Zustand gemäß EG-WRRL nicht bereits kurzfristig nach der Maßnahmenumsetzung erreicht werden können, langfristig ist die Zielerreichung aber weitgehend gesichert. Ebenso besteht ein gewisses „technisches“ Risiko, dass die Gewässeraufweitung nicht in dem erforderlichen Ausmaß erreicht wird.

Zweitbeste Variante: Die Variante B wird hinsichtlich der technischen Realisierbarkeit als vergleichsweise wenig problematisch eingestuft, dies gilt auch für die zeitliche Realisierbarkeit. Gegenüber Variante A ist der Flächenbedarf etwas größer, so dass bei der Flächenverfügbarkeit gegenüber Variante A ein geringfügig höheres Risiko gesehen wird. Analog zur Variante A wird die Zielerreichung der EG-WRRL voraussichtlich nicht kurzfristig nach der Umsetzung der Maßnahmen erreicht, langfristig ist diese aber weitgehend gesichert.

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

Die Varianten E1 und E2 sind hinsichtlich der Flächeninanspruchnahme analog zu Variante B zu beurteilen. Bei beiden Varianten besteht die Gefahr einer zeitlichen Verzögerung durch das vorhandene Klagerisiko bei der Natura2000-Verträglichkeitsprüfung. Bei beiden Varianten besteht ein gewisses Risiko des Verfehlens der Natura2000-Verträglichkeit in Folge der momentan nicht absehbaren Abwägung der Erheblichkeit der Beeinträchtigungen mit dem öffentlichen Interesse. Das Risiko des Verfehlens der Zielerreichung nach EG-WRRL ist bei beiden Varianten gegeben, bei Variante E1 ist dieses auf Grund der vergleichsweise großen Kraftwerke als hoch einzustufen. Bei der Variante E2 werden im Falle einer Anordnung eines Kraftwerks im zukünftigen Innenufer technische Schwierigkeiten mit der Geschiebesituation erwartet. Dadurch erfüllt Var. E2 das Ziel 7 am wenigsten.

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

Bei den Varianten A, B und C wird keine elektrische Energie erzeugt. Nachfolgend werden deshalb nur die Varianten E1 und E2 betrachtet.

8.1 Kriterium 8.1: Versorgungssicherheit

Erläuterung zum Kriterium:

Gemäß dem *Österreichischen Wasserkatalog Wasser schützen – Wasser nutzen* wird die durchschnittliche jährliche Stromerzeugungsmenge beurteilt. Das durchschnittliche jährliche Regelarbeitsvermögen (RAV) wird vergleichend zusammen mit den Inhalten und Aussagen vorhandener rechtlicher Normen und fachlicher Grundsatzpapieren der jeweiligen Länder zum Ausbau der Energiegewinnung aus Wasserkraft dargestellt. Diese Verhältniszahlen sollen ein Gefühl für die Größenordnung der möglichen Energieerzeugung der beiden Varianten im Zusammenhang mit den vorhandenen energiepolitischen Zielen liefern.

Um die durchschnittliche jährliche Energieerzeugung als Zahl greifbarer zu machen, wird zudem angegeben, wie viele Privathaushalte mit elektrischer Energie versorgt werden können. Dazu wird gemäß Informationen des statistischen Bundesamtes (Deutschland) die durchschnittliche Haushaltsgröße mit 2,1 Personen angenommen (Quelle: https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/Energie/Struktur/BroschuereEnergieBlick0040002099001.pdf?__blob=publicationFile). Bei einem Stromverbrauch der privaten Haushalte von 140 TWh (, bezogen auf Deutschland, Jahr 2009, Quelle: <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/stromversorgung.html>) und einer Einwohnerzahl von 82 Mio beträgt der pro-Kopf-Verbrauch ca. 1.700 kWh pro Jahr. Ein Durchschnittshaushalt mit 2,1 Personen verbraucht somit ca. 3.600 kWh (bitte dabei untenstehenden Hinweis beachten). Dieser Wert wird auch für Österreich angenommen.

Wichtige Hinweise:

- Bei der Darstellung der Energieerzeugung der Variante E1 und E2 im Zusammenhang mit den nationalen bzw. landesweiten Zielen in Deutschland und Bayern einerseits sowie in Österreich bzw. Oberösterreich und Salzburg andererseits wird jeweils die Hälfte des RAV Bayern und Österreich zugeordnet. Damit soll der Eindruck vermieden werden, dass eine bestimmte Energiemenge gleichzeitig zur Abdeckung energiepolitischer Ziele in Bayern und in Österreich verwendet werden kann.
- Bei der Umrechnung der jährlichen Energieerzeugung in damit versorgbare Privathaushalte und der weiteren Interpretation dieser Zahl ist zu berücksichtigen, dass in Deutschland und Österreich der Verbrauch der Haushalte nur etwas mehr als ein Viertel des Gesamtstromverbrauchs beträgt (Quelle Deutschland:

<http://www.bmwi.de/DE/Themen/Energie/stromversorgung.html>, Quelle Österreich:
http://www.statistik.at/web_de/statistiken/energie_und_umwelt/energie/energiebilanzen/022711.html).

Zielzustand:

Möglichst große Regelarbeitsmenge zur Erhöhung der Versorgungssicherheit und möglichst großer Beitrag zur Deckung der jeweiligen energiepolitischen Ziele zum Ausbau der Wasserkraft.

8.1.1 Variante E1

Krit.	8.1	Versorgungssicherheit				
Zwischenzustände:						
Nicht relevant						
Endzustand:						
<p>Bei einer Leistung von ca. 7,2 MW beträgt das durchschnittliche jährliche Regelarbeitsvermögen ca. 33 GWh pro Standort. Insgesamt werden bei 3 Standorten somit pro Jahr im Mittel 99 GWh elektrischer Energie erzeugt.</p> <p>Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf die Umsetzung der 3 geplanten Standorte bei einem RAV von 99 GWh. Die mögliche Energieerzeugung von 99 GWh wird im Verhältnis zu nationalen bzw. landesweiten Zielen dargestellt.</p>						
<i>Damit versorgbare Haushalte (siehe dazu den Hinweis oben)</i>						
99.000.000 kWh / 3.600 kWh/Haushalt ≈ 27.500 Haushalte						
<i>Betrachtungsebene Deutschland</i>						
Quelle: Potentialermittlung für den Ausbau der Wasserkraftnutzung in Deutschland als Grundlage für die Entwicklung einer geeigneten Ausbaustrategie.						
Auftraggeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit						
Jahr: 2010						
Wesentliche Aussagen:						
<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="padding-right: 20px;">Jährliche Stromerzeugung aus Wasserkraft in Deutschland derzeit:</td> <td>20.900 GWh</td> </tr> <tr> <td>Realisierbares Zubaupotential:</td> <td>3.300 GWh</td> </tr> </table>			Jährliche Stromerzeugung aus Wasserkraft in Deutschland derzeit:	20.900 GWh	Realisierbares Zubaupotential:	3.300 GWh
Jährliche Stromerzeugung aus Wasserkraft in Deutschland derzeit:	20.900 GWh					
Realisierbares Zubaupotential:	3.300 GWh					
Einstufung RAV Variante E1:						

$49,5 \text{ GWh} / 3.300 \text{ GWh} = 1,5\%$

Mit dem RAV der Variante E1 können 1,5% des realisierbaren Zubaupotentials für Wasserkraft in Deutschland abgedeckt werden (an dieser Stelle sei nochmal daran erinnert, dass für den deutschen bzw. bayerischen Anteil die Hälfte des RAV zur Verfügung steht, die zweite Hälfte des RAV dient zur Abdeckung der entsprechenden Ziele in Österreich).

Betrachtungsebene Bayern

Quelle: Bayerische Staatsregierung: Bayerisches Energiekonzept „Energie innovativ“.

Jahr: 2011

Wesentliche Aussagen:

Jährliche Stromerzeugung aus Wasserkraft in Bayern derzeit:	12.500 GWh
Steigerungsziel bis 2021:	2.000 GWh
davon 2/3 für Neubau von Anlagen:	1.330 GWh

Einstufung RAV Variante E1:

$49,5 \text{ GWh} / 1.330 \text{ GWh} = 3,7\%$

Mit dem RAV der Variante E1 („bayerischer Anteil“) können 3,7% der angepeilten Steigerung der Stromerzeugung aus Wasserkraft durch den Neubau von Anlagen bis 2021 abgedeckt werden.

Betrachtungsebene Österreich

Quelle: Ökostromgesetz

Jahr: 2012

Wesentliche Aussagen (§4 Abs. 4):

Ausbauziel Wasserkraft 2010 bis 2020:	1.000 MW
Ausbauziel Ökostromerzeugung aus Wasserkraft:	4.000 GWh

Einstufung RAV Variante E1:

$49,5 \text{ GWh} / 4.000 \text{ GWh} = 1,2\%$

Mit dem RAV der Variante E1 („österreichischer Anteil“) können 1,2% des angepeilten Ausbauziels der Ökostromerzeugung aus Wasserkraft abgedeckt werden.

Betrachtungsebene Oberösterreich

Quelle: Energiezukunft 2030 – Die oberösterreichische Energiestrategie

Auftraggeber: Energielandesrat Rudi Anschober

Jahr: 2009

Wesentliche Aussagen:

Endenergie aus Wasserkraft, Basis 2006	11.700 GWh
Endenergie aus Wasserkraft, Potential 2030 minimal	12.000 GWh
Endenergie aus Wasserkraft, Potential 2030 maximal	12.500 GWh
Zuwachs Mittelwert	550 GWh

Einstufung RAV Variante E1:

$49,5 \text{ GWh} / 550 \text{ GWh} = 9\%$

Mit dem RAV der Variante E1 („österreichischer Anteil“) können 9% des angepeilten Mittelwerts des Zuwachses an Endenergie aus Wasserkraft abgedeckt werden. Bezogen auf das maximale Potential beträgt der Anteil 6,2%. Auf das minimale Potential bezogen beträgt der Anteil 16,5%.

Hier sei darauf hingewiesen, dass der Kraftwerksstandort bei Fkm 40 im Bereich des Lands Salzburg liegt. Für das Land Salzburg liegen aber keine energiepolitischen Zielvorstellungen vor. Damit der Salzburger Anteil nicht unter den Tisch fällt, wird er im Zusammenhang mit der oberösterreichischen Energiestrategie berücksichtigt.

Positive Wirkungen (Aspekte): + RAV = 99 GWh	Negative Wirkungen (Aspekte):
---	-------------------------------

Resümee:

Das durchschnittliche jährliche RAV beträgt 99 GWh.

Damit könnten folgende Beiträge zu den nationalen bzw. landesweiten energiepolitischen Zielen zum Ausbau der Wasserkraft geleistet werden:

Deutschland:	1,5%
Bayern:	3,7%
Österreich:	1,2%
Oberösterreich:	9%

8.1.2 Variante E2

Krit.	8.1	Versorgungssicherheit
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
<p>Bei einer Leistung von ca. 2,13 MW beträgt das durchschnittliche jährliche Regelarbeitsvermögen ca. 12,5 GWh pro Standort. Insgesamt werden bei 2 Standorten somit pro Jahr im Mittel 25 GWh elektrischer Energie erzeugt.</p> <p>Die nachfolgenden Ausführungen beziehen sich auf die Umsetzung der 2 geplanten Standorte bei einem RAV von 25 GWh. Die mögliche Energieerzeugung von 25 GWh wird im Verhältnis zu nationalen bzw. landesweiten Zielen dargestellt.</p>		
<i>Damit versorgbare Haushalte (siehe dazu den Hinweis oben)</i>		
25.000.000 kWh / 3.600 kWh/Haushalt \approx 7.000 Haushalte		
<i>Betrachtungsebene Deutschland</i>		
Quelle: Potentialermittlung für den Ausbau der Wasserkraftnutzung in Deutschland als Grundlage für die Entwicklung einer geeigneten Ausbaustrategie.		
Auftraggeber: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit		
Jahr: 2010		
Wesentliche Aussagen:		
Jährliche Stromerzeugung aus Wasserkraft in Deutschland derzeit: 20.900 GWh		
Realisierbares Zubaupotential: 3.300 GWh		
Einstufung RAV Variante E2:		
$12,5 \text{ GWh} / 3.300 \text{ GWh} = 0,4\%$		
Mit dem RAV der Variante E2 („deutscher“ bzw. „bayerischer Anteil“) können 0,4% des realisierbaren Zubaupotentials für Wasserkraft in Deutschland abgedeckt werden.		
<i>Betrachtungsebene Bayern</i>		
Quelle: Bayerische Staatsregierung: Bayerisches Energiekonzept „Energie innovativ“.		
Jahr: 2011		

Wesentliche Aussagen:

Jährliche Stromerzeugung aus Wasserkraft in Bayern derzeit:	12.500 GWh
Steigerungsziel bis 2021:	2.000 GWh
davon 2/3 für Neubau von Anlagen:	1.330 GWh

Einstufung RAV Variante E2:

$$12,5 \text{ GWh} / 1.330 \text{ GWh} = 0,9\%$$

Mit dem RAV der Variante E2 („bayerischer Anteil“) können 0,9% der angepeilten Steigerung der Stromerzeugung aus Wasserkraft für den Neubau von Anlagen bis 2021 abgedeckt werden.

Betrachtungsebene Österreich

Quelle: Ökostromgesetz

Jahr: 2012

Wesentliche Aussagen (§4 Abs. 4):

Ausbauziel Wasserkraft 2010 bis 2020:	1.000 MW
Ausbauziel Ökostromerzeugung aus Wasserkraft:	4.000 GWh

Einstufung RAV Variante E2:

$$12,5 \text{ GWh} / 4.000 \text{ GWh} = 0,3\%$$

Mit dem RAV der Variante E2 („österreichischer Anteil“) können 0,3% des angepeilten Ausbauziels der Ökostromerzeugung aus Wasserkraft abgedeckt werden.

Betrachtungsebene Oberösterreich

Quelle: Energiezukunft 2030 – Die oberösterreichische Energiestrategie

Auftraggeber: Energielandesrat Rudi Anschober

Jahr: 2009

Wesentliche Aussagen:

Endenergie aus Wasserkraft, Basis 2006	11.700 GWh
Endenergie aus Wasserkraft, Potential 2030 minimal	12.000 GWh
Endenergie aus Wasserkraft, Potential 2030 maximal	12.500 GWh
Zuwachs Mittelwert	550 GWh

Einstufung RAV Variante E2:

12,5 GWh /550 GWh = 2,3%

Mit dem RAV der Variante E2 („österreichischer Anteil“) können 2,3% des angepeilten Mittelwerts des Zuwachses an Endenergie aus Wasserkraft abgedeckt werden. Bezogen auf das maximale Potential beträgt der Anteil 1,6%. Auf das minimale Potential bezogen beträgt der Anteil 4,2%.

Hier sei darauf hingewiesen, dass der Kraftwerksstandort bei Fkm 40 im Bereich des Lands Salzburg liegt. Für das Land Salzburg liegen aber keine energiepolitischen Zielvorstellungen vor. Damit der Salzburger Anteil nicht unter den Tisch fällt, wird er im Zusammenhang mit der oberösterreichischen Energiestrategie berücksichtigt.

Positive Wirkungen (Aspekte):

+ RAV = 25 GWh

Negative Wirkungen (Aspekte):

Resümee:

Das durchschnittliche jährliche RAV beträgt 25 GWh.

Damit könnten folgende Beiträge zu den nationalen bzw. landesweiten energiepolitischen Zielen zum Ausbau der Wasserkraft geleistet werden:

Deutschland:	0,4%
Bayern:	0,9%
Österreich:	0,3%
Oberösterreich:	2,3%

8.1.3 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 8.1

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

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

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

8.2 Kriterium 8.2: Versorgungsqualität

Erläuterung zum Kriterium:

Gemäß dem *Österreichischen Wasserkatalog Wasser schützen – Wasser nutzen* wird hier der Beitrag der Energieerzeugung zum Zeitpunkt der Jahreshöchstlast beurteilt. Wasserkraftanlagen tragen dann zur Gewährleistung einer hohen Versorgungsqualität bei, wenn sie zum Zeitpunkt der Jahreshöchstlast verfügbar sind und möglichst viel Energie erzeugen. Der Zeitpunkt der Jahreshöchstlast war in Österreich in den Jahren 2002 bis 2008 jeweils in den Monaten Dezember und Januar. Für die Beurteilung der Versorgungsqualität wird das Verhältnis des mittleren monatlichen RAV der Monate Dezember und Januar zum mittleren monatlichen RAV des Gesamtjahres verwendet.

$$\text{Ind}_{\text{VQ}} = \frac{(\text{RAV}_{\text{Dez}} + \text{RAV}_{\text{Jan}}) / 2}{\text{RAV}_{\text{Jahr}}}$$

In Ergänzung zu dem österreichischen Wasserkatalog wird zudem die absolute durchschnittliche Energieerzeugung in den Monaten Dezember und Januar bewertet.

Zielzustand: Die Energieerzeugung in den Monaten Dezember und Januar ist im Vergleich zum RAV übers Jahr sowie als Absolutwert möglichst hoch. Der Indikator Ind_{VQ} ist möglichst groß.

8.2.1 Variante E1

Krit.	8.2	Versorgungsqualität
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
$\text{RAV}_{\text{Dez}} + \text{RAV}_{\text{Jan}} = 3,8 \text{ GWh (pro Standort)}$ $\text{Ind}_{\text{VQ}} = \frac{(\text{RAV}_{\text{Dez}} + \text{RAV}_{\text{Jan}}) / 2}{\text{RAV}_{\text{Jahr}}} = \frac{3,8 \text{ GWh} / 2}{33 \text{ GWh}} = 0,58$		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ $\text{Ind}_{\text{VQ}} = 0,58$		

Resümee:

Das RAV in den Monaten Dezember und Januar beträgt pro Standort 3,8 GWh.

Bei drei Standorten ergibt sich somit ein RAV für die Monate Dezember und Januar von 11,4 GWh.

Der Indikator Ind_{VQ} zur Berücksichtigung des Anteils der Energieerzeugung in den Monaten Dezember und Januar im Vergleich zur Jahresenergieerzeugung beträgt 0,58.

8.2.2 Variante E2

Krit.	8.2	Versorgungsqualität
Zwischenzustände:		
Nicht relevant		
Endzustand:		
$RAV_{Dez} + RAV_{Jan} = 0,84 \text{ GWh} + 0,68 \text{ GWh} = 1,52 \text{ GWh}$ (pro Standort)		
$Ind_{VQ} = \frac{(RAV_{Dez} + RAV_{Jan})/2}{RAV_{Jahr}} = \frac{1,52 \text{ GWh} / 2}{12,5 \text{ GWh}} = 0,61$		
Positive Wirkungen (Aspekte):		Negative Wirkungen (Aspekte):
+ $Ind_{VQ} = 0,61$		
Resümee:		
Das RAV in den Monaten Dezember und Januar beträgt pro Standort 1,52 GWh.		
Bei zwei Standorten ergibt sich somit ein RAV für die Monate Dezember und Januar von 3,04 GWh.		
Der Indikator Ind_{VQ} zur Berücksichtigung des Anteils der Energieerzeugung in den Monaten Dezember und Januar im Vergleich zur Jahresenergieerzeugung beträgt 0,61.		

8.2.3 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 8.2

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

Die Variante E1 erfüllt durch den deutlich höheren Absolutwert der Energieerzeugung im

Dezember und Januar das Kriterium der Versorgungsqualität besser als Variante E2.

8.3 Kriterium 8.3: Klimaschutz (CO₂-Vermeidungspotential)

Erläuterung zum Kriterium:

Beurteilt wird die Größe des CO₂-Vermeidungspotentials. Gemäß dem *Österreichischen Wasserkatalog Wasser schützen – Wasser nutzen* substituiert die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien, hier aus Wasserkraft, konventionelle Erzeugung in kohle-, gas- oder ölbefeuerten Kraftwerken. Dadurch kann der Wasserkraft ein entsprechendes CO₂-Vermeidungspotential angerechnet werden.

Die Berechnung des CO₂-Vermeidungspotentials erfolgt unter der realistischen Annahme, dass durch den Neubau eines Wasserkraftwerks die Stromerzeugung des so genannten Grenzkraftwerks verdrängt wird. Das Grenzkraftwerk ist das „letzte Kraftwerk“, das zur Deckung der Nachfrage gerade noch eingesetzt werden muss. Durch ein zusätzliches Wasserkraftwerk werden also bestehende Kraftwerke weniger oft eingesetzt. Maßgebend für die Bestimmung des Typs dieses Grenzkraftwerks ist die Anzahl der Volllaststunden (Volllaststunden = RAV/Nennleistung). So ersetzt z.B. eine Wasserkraftanlage mit einer übers Jahr sehr ausgeglichenen und gleichmäßigen Energieerzeugung und damit einer sehr hohen Anzahl an Volllaststunden eher ein Steinkohlekraftwerk. Während eine Wasserkraftanlage, die z.B. einer sehr hohen Abflussschwankung ausgesetzt ist und eine niedrige Volllaststundenzahl aufweist eher ein Gasturbinenkraftwerk ersetzt, das sehr schnell hochgefahren werden kann.

Das Diagramm in Abb. 20 zeigt beispielhaft die Bestimmung des „Grenzkraftwerkes“. Die daran anschließende Berechnung des CO₂-Vermeidungspotentials erfolgt gemäß den CO₂-Äquivalentemissionen konventioneller Neubaukraftwerke aus Tabelle 44 in Verbindung mit dem jährlichen RAV der jeweiligen Variante.

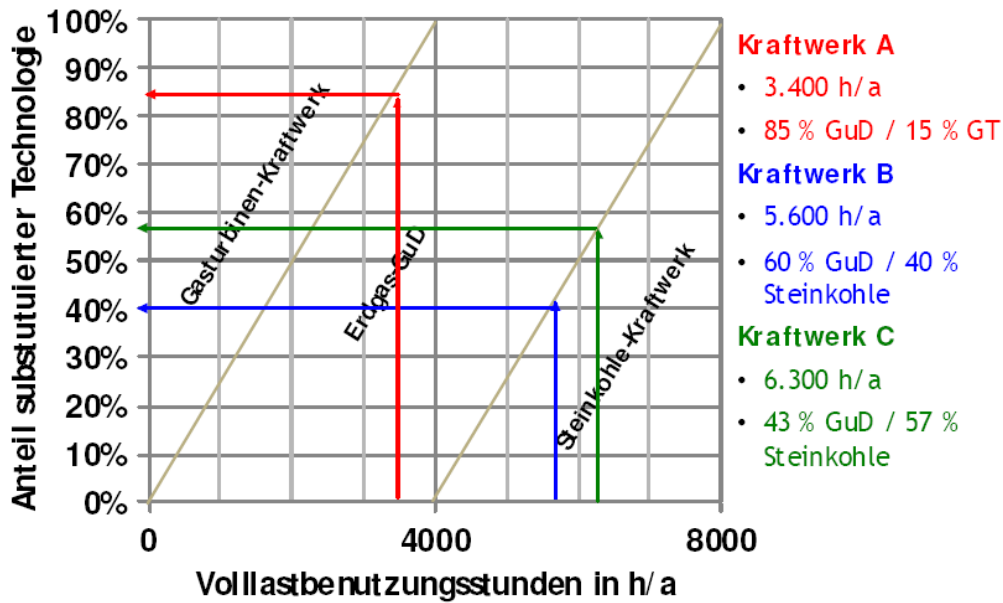


Abb. 20: Potenzielle Verdrängungseffekte konventioneller Erzeugung von Wasserkraftanlagen in Abhängigkeit von den Jahresvolllaststunden (aus *Österreichischer Wasserkatalog Wasser schützen – Wasser nutzen*)

Tabelle 44: CO₂-Äquivalentemissionen konventioneller Neubaukraftwerke (aus *Österreichischer Wasserkatalog Wasser schützen – Wasser nutzen*)

	CO ₂ -Äquivalentemissionen Brennstoff (kg/MWh _{th})		Wirkungsgrad	CO ₂ -Äquivalentemissionen Strom (kg/MWh _{el})		
	direkt	indirekt*		direkt	indirekt	Gesamt
Gasturbine (Erdgas)	200	34,0	38%	526	89	616
Erdgas-GuD	200	34,0	58%	345	59	403
Steinkohle	340	76,2	45%	756	169	925

* Quelle: u. a. GEMIS; Kaltschmitt/Streicher: Regenerative Energien in Österreich, Vieweg-Teubner 2010.

Zur leichteren Beurteilung und Einstufung der absoluten Zahlen des CO₂-Vermeidungspotentials werden diese Zahlen zum einen ins Verhältnis zur durchschnittlichen jährlichen CO₂-Emission pro Einwohner gesetzt. Zum anderen werden die eingesparten Schadenskosten berechnet.

Im Bezugsjahr 2007 betrug die durchschnittlichen jährlichen CO₂-Emissionen in Deutschland pro Kopf 9,7 t und in Österreich 8,6 t (Quelle Wikipedia: http://de.wikipedia.org/wiki/L%C3%A4nderliste_CO2-Emission). Zur Berechnung der jeweiligen CO₂-Vermeidungspotentiale bezogen auf die jährliche pro-Kopf-Emissionen wird ein Mittelwert von 9,2 t angenommen.

Zur Berechnung der eingesparten Schadenskosten wird gemäß einer Untersuchung des Fraunhofer Instituts für System und Innovationsforschung im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit von 2007 (*Externe Kosten der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Vergleich zur Stromerzeugung aus fossilen Energieträgern*) ein so genannter „bester Schätzwert“ für Schadenskosten durch CO₂-Emissionen in Höhe von 70 € pro t CO₂ verwendet. Hier sei aber darauf hingewiesen, dass gemäß der vorliegenden Studie die Bandbreite der Schadenskosten zwischen 15 und 300 €/t CO₂ liegt.

Diese vermiedenen Schadenskosten werden bewusst nicht den Kosten der öffentlichen Hand (Bewertungsblock „Kosten“) zugeordnet, weil es sich um diffuse Kosten (bzw. Einsparungen) handelt, die auf einer globalen Wirkung (Klimawandel) beruhen und nicht explizit den einzelnen Staaten bzw. Kostenträgern der Maßnahmen zugeordnet werden können.

Zielzustand:

möglichst großes CO₂-Vermeidungspotential.

8.3.1 Variante E1

Krit.	8.3	Klimaschutz (CO ₂ -Einsparung)	
Zwischenzustände:			
Nicht relevant			
Endzustand:			
Jährliches RAV	33000	MWh	
Leistung	5,6	MW	
Volllaststunden:	5893	h/a	
Anteil der substituierten Technik:			
Steinkohle-KW, Anteil:	47,3	%	
Erdgas-Gud-KW, Anteil:	52,7	%	
spez. CO ₂ -Vermeidung:	650	gCO ₂ /kWh	
CO₂-Vermeidung:	21464	t CO₂ (pro Standort)	

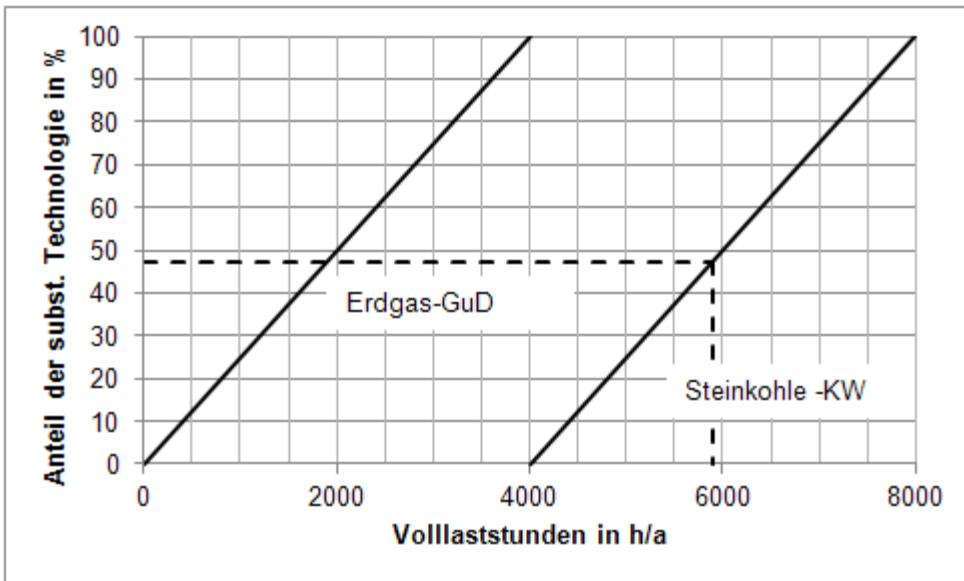


Abb. 21: Potenzielle Verdrängungseffekte konventioneller Erzeugung von Wasserkraftanlagen bei Variante E1

Bei den drei Standorten ergibt sich somit eine potentielle CO₂-Vermeidung in Höhe von 64.000 t CO₂.

Pro-Kopf-Äquivalent: 64.000 t CO₂ / 9,2 t CO₂/Pers. ≈ 7.000 Personen

reduzierte Schadenskosten: 64.000 t CO₂ * 70 €/t CO₂ ≈ 4,5 Mio € (pro Jahr)

Positive Wirkungen (Aspekte): + 64.000 t CO ₂ -Vermeidungspotential	Negative Wirkungen (Aspekte):
---	-------------------------------

Resümee:

Das CO₂-Vermeidungspotential für die drei Standorte der Variante E1 beträgt durchschnittlich ca. 64.000 t pro Jahr.

8.3.2 Variante E2

Krit.	8.3	Klimaschutz (CO ₂ -Einsparung)
Zwischenzustände: Nicht relevant		
Endzustand:		

Jährliches RAV	12500 MWh	
Leistung	2,125 MW	
Volllaststunden:	5882 h/a	
Anteil der substituierten Technik:		
Steinkohle-KW, Anteil:	47,1 %	
Erdgas GuD-KW, Anteil:	52,9 %	
spez. CO ₂ -Vermeidung:	649 gCO ₂ /kWh	
CO₂-Vermeidung:	8113 t CO₂ (pro Standort)	

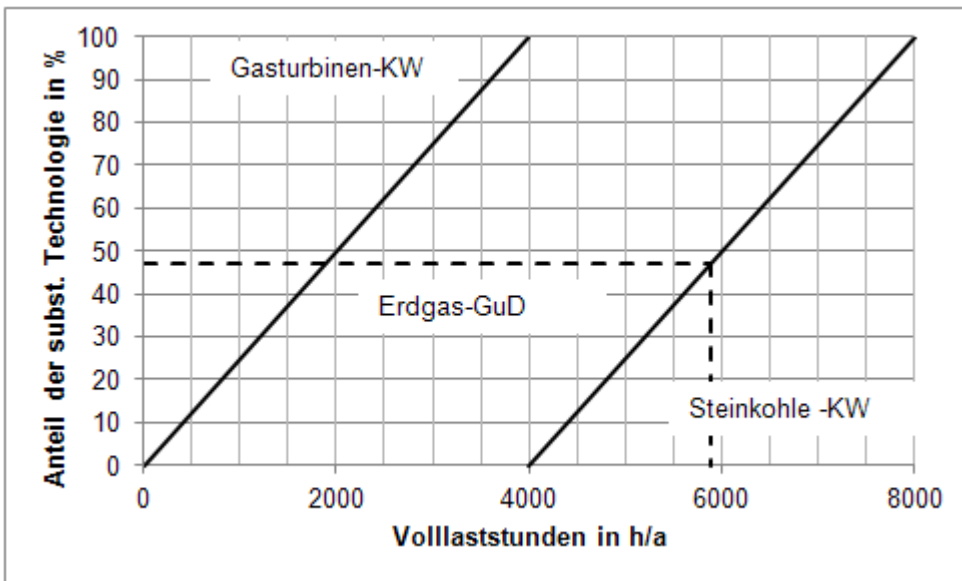


Abb. 22: Potenzielle Verdrängungseffekte konventioneller Erzeugung von Wasserkraftanlagen bei Variante E2

Bei den beiden Standorten ergibt sich somit eine potentielle CO₂-Vermeidung in Höhe von 16.200 t CO₂.

Pro-Kopf-Äquivalent: 16.200 t CO₂ / 9,2 t CO₂/Pers. ≈ 1.800 Personen

reduzierte Schadenskosten: 16.200 t CO₂ * 70 €/t CO₂ ≈ 1,2 Mio € (pro Jahr)

Positive Wirkungen (Aspekte):

+ 16.200 t CO₂-Vermeidungspotential

Negative Wirkungen (Aspekte):

Resümee:

Das CO₂-Vermeidungspotential für die beiden Standorte der Variante E2 beträgt durchschnittlich ca. 16.200 t pro Jahr.

8.3.3 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 8.3

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

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

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

8.4 Variantenvergleich innerhalb Ziel 8

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

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

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

9.1 Kriterium 9.1: Wertschöpfung aus Energieerzeugung

Bei den Varianten A, B und C wird keine elektrische Energie erzeugt und damit kann keine Wertschöpfung aus der Energieerzeugung generiert werden. Nachfolgend werden deshalb nur die Varianten E1 und E2 betrachtet.

Erläuterung zum Kriterium:

Die Wertschöpfung im volkswirtschaftlichen Sinn berechnet sich aus der Differenz der Produktionsleistung und der dafür erforderlichen Vorleistung. Gegebenenfalls sind auch direkte Steuern bzw. Subventionen zu berücksichtigen. Im vorliegenden Fall entsprechen die Vorleistungen dem Erlös aus dem Stromverkauf. Die Vorleistungen entsprechen den Investitions- sowie den laufenden Instandhaltungskosten.

$$\text{Wertschöpfung} = \text{Erlöse aus Stromverkauf} - \text{Kosten} (- \text{Subventionen})$$

Da derzeit eine Prognose der Strompreisentwicklung mit extremen Unsicherheiten behaftet ist, wird auf eine Berechnung der Wertschöpfung aus Energieerzeugung verzichtet. Es kann davon ausgegangen werden, dass bei beiden Varianten eine positive Wertschöpfung vorliegt. Eine vergleichende Aussage ist aber nicht möglich.

Zielzustand:

Möglichst hohe Wertschöpfung.

9.1.1 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 9.1

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

9.2 Kriterium 9.2: Wertschöpfung aus Naherholung / Tourismus

Erläuterung zum Kriterium: Beurteilt wird, wie die Varianten durch zusätzliche Angebote für Tourismus und Naherholung zur Wertschöpfung in der Region beitragen können. Aus zeitlichen und finanziellen Gründen wird auf eine monetäre Ermittlung der Wertschöpfung verzichtet und diese nur verbal beschrieben.

Zielzustand: Die Varianten erhöhen die Wertschöpfung durch verstärkte touristische Nutzung und Naherholung in der Region.

Beschreibung: Ein Großteil der Menschen, die im Rahmen des Flussdialoges Salzach² befragt wurden, gibt an, die Salzach und ihre Umgebung sehr häufig, häufig oder zumindest gelegentlich als Freizeit- und Erholungsraum zu nutzen (Abb. 23). Für die Mehrheit der Befragten sind die Salzach und ihre Auen im Freilassinger Becken³ bereits heute attraktiv für Naherholung, Freizeit und Tourismus-Nutzungen (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Für eine weitere Attraktivierung wünschen sich die Befragten in erster Linie eine verbesserte Erschließung für Fußgänger und Radfahrer sowie mehr Naturnähe von Flusslauf, Ufern und Auwäldern (Abb. 25). Fazit: Naherholung ist für die Teilnehmer am Flussdialog Salzach ein wesentlicher Punkt bei der Salzachsanieung.

Bewertung:

Grundsätzlich hat jede der untersuchten Varianten das Potenzial, die Wertschöpfung aus Tourismus und Naherholung zu steigern, sowohl Varianten mit als auch ohne Wasserkraftnutzung. Das Ausmaß der Wertschöpfung hängt von vielen unterschiedlichen Parametern ab, insbesondere von den infrastrukturellen Rahmenbedingungen (z.B. Radwege⁴, Brücken) aber auch von regionalstrategischen Zielsetzungen (Leitbilder, Szenarien). Durch die großen Aufweitungsbreiten und das damit verbundene landschaftliche Entwicklungspotenzial (Krit. 4-2) besitzen die Var. A und C, in geringerem Ausmaß Var. B, besondere Voraussetzungen für sanften Naturtourismus.

² Karmasin Motivforschung (2013): Flussregion Untere Salzach – Freilassinger Becken. Eine quantitative Untersuchung für tatwort – Gesellschaft für Kommunikation und Projektmanagement. Veröffentlicht unter: www.flussdialog.eu/fileadmin/user_upload/tatwort/Ergebnisse_Online.

³ Es wird angenommen, dass die Ergebnisse des Flussdialogs im Freilassinger Becken auf das Tittmoninger Becken übertragbar sind.

⁴ in touristischem Aspekt ist der Tauernradweg von Krimml bis Passau, der derzeit über große Strecken am Treppelweg entlang der Salzach führt. Dieser Radweg wird im Projektgebiet bei Maßnahmenrealisierung vermutlich weiter entfernt laufen müssen, mit möglichen Auswirkungen auf den bestehenden Tourismus.

Bei derzeitigem Planungsstand können jedoch keine variantenspezifischen Aussagen, Unterscheidungen oder Reihungen vorgenommen werden. Dazu müssten touristische Szenarien entwickelt und regionale Leitbilder einbezogen werden. Da dies einen zeit- und kostenintensiven Prozess bzw. eine Verzögerung der Entscheidungsfindung bedeuten würde, wurde darauf verzichtet.⁵

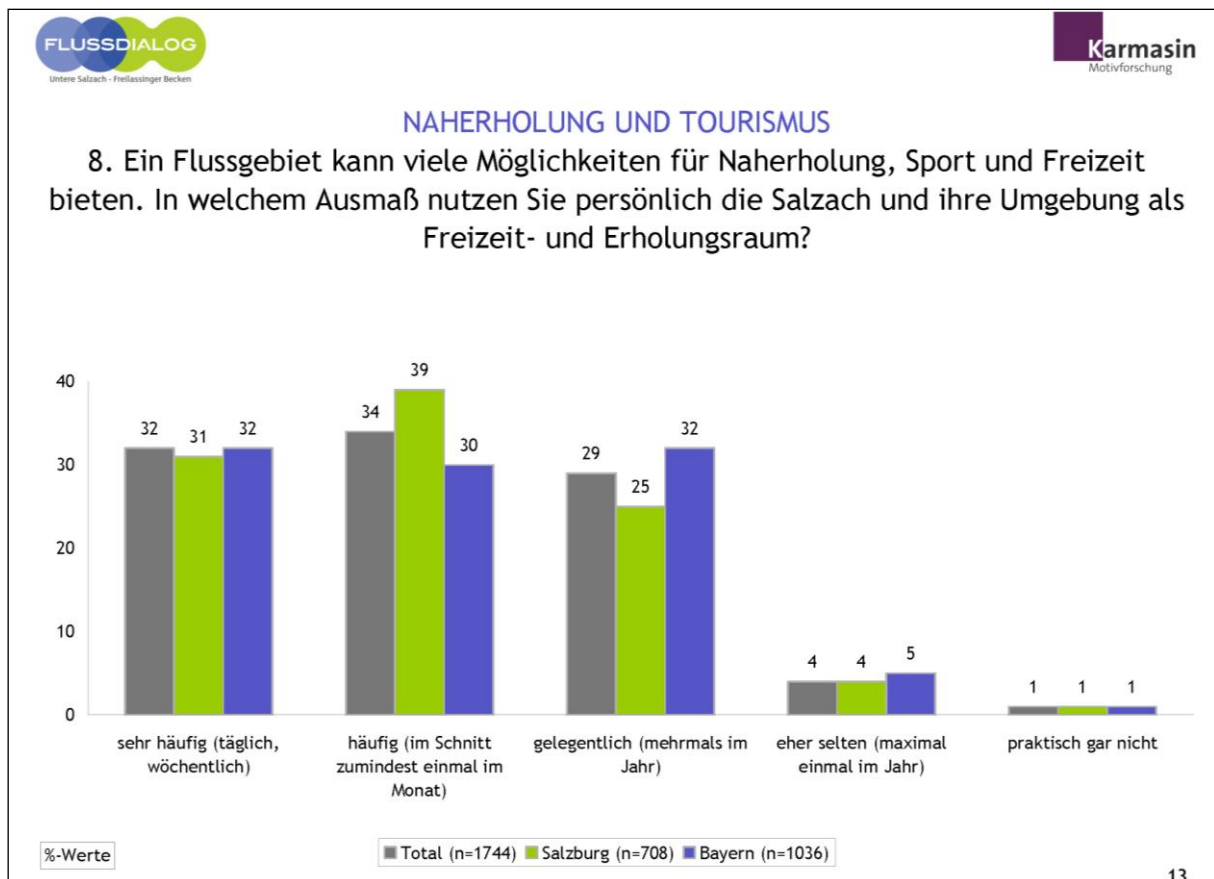


Abb. 23: Ergebnisse der Befragung im Rahmen des Flussdialogs Salzach – Thema: Naherholung und Tourismus, Frage 8; (Quelle: Karmasin Motivforschung, 2013; veröffentlicht unter: www.flussdialog.eu/fileadmin/user_upload/tatwort/Ergebnisse_Online)

⁵ Bei der Diskussion im Rahmen des Flussdialoges Salzach am 28.2.2013 in Salzburg wurde deutlich, dass immer weitere Untersuchungen die Glaubwürdigkeit und Handlungsfähigkeit der Projektbeteiligten in Frage stellen können.

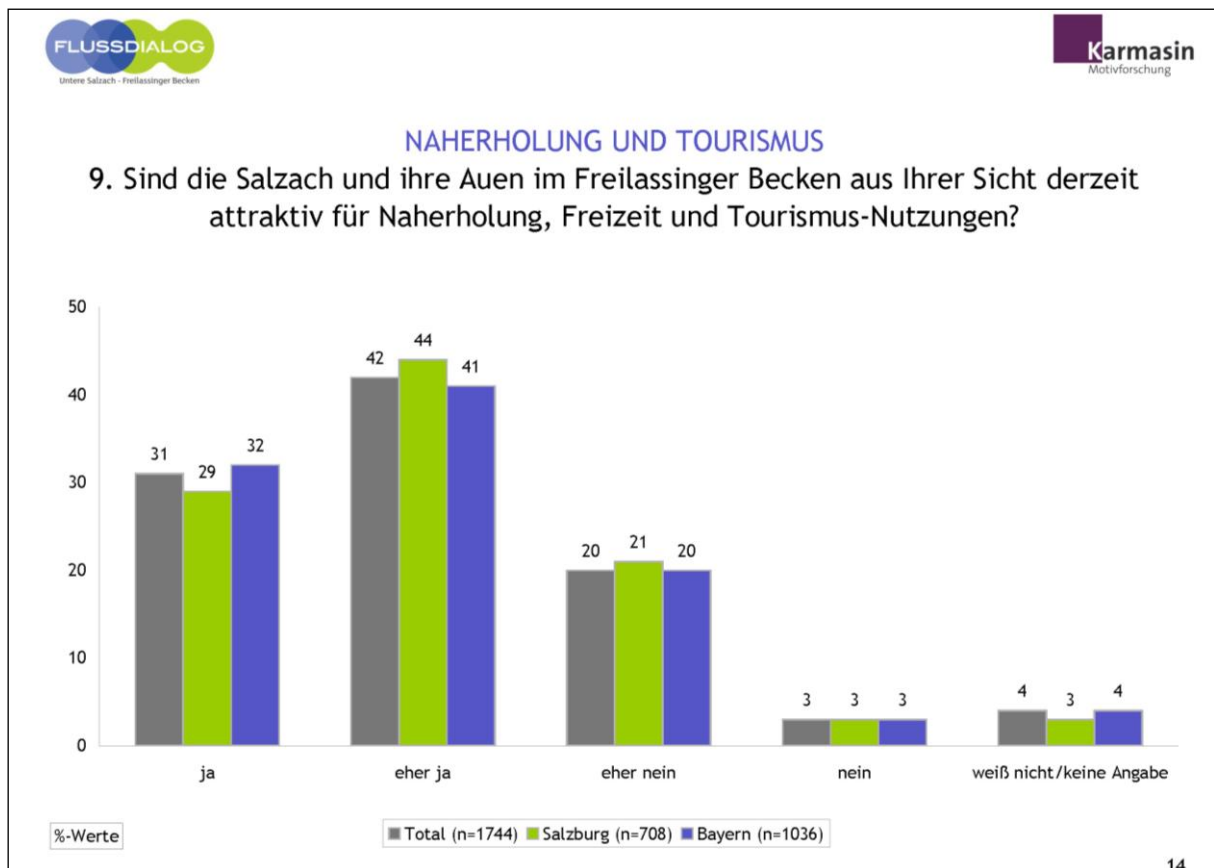


Abb. 24: Ergebnisse der Befragung im Rahmen des Flussdialogs Salzach – Thema: Naherholung und Tourismus, Frage 9; (Quelle: Karmasin Motivforschung, 2013; veröffentlicht unter: www.flussdialog.eu/fileadmin/user_upload/tatwort/Ergebnisse_Online)

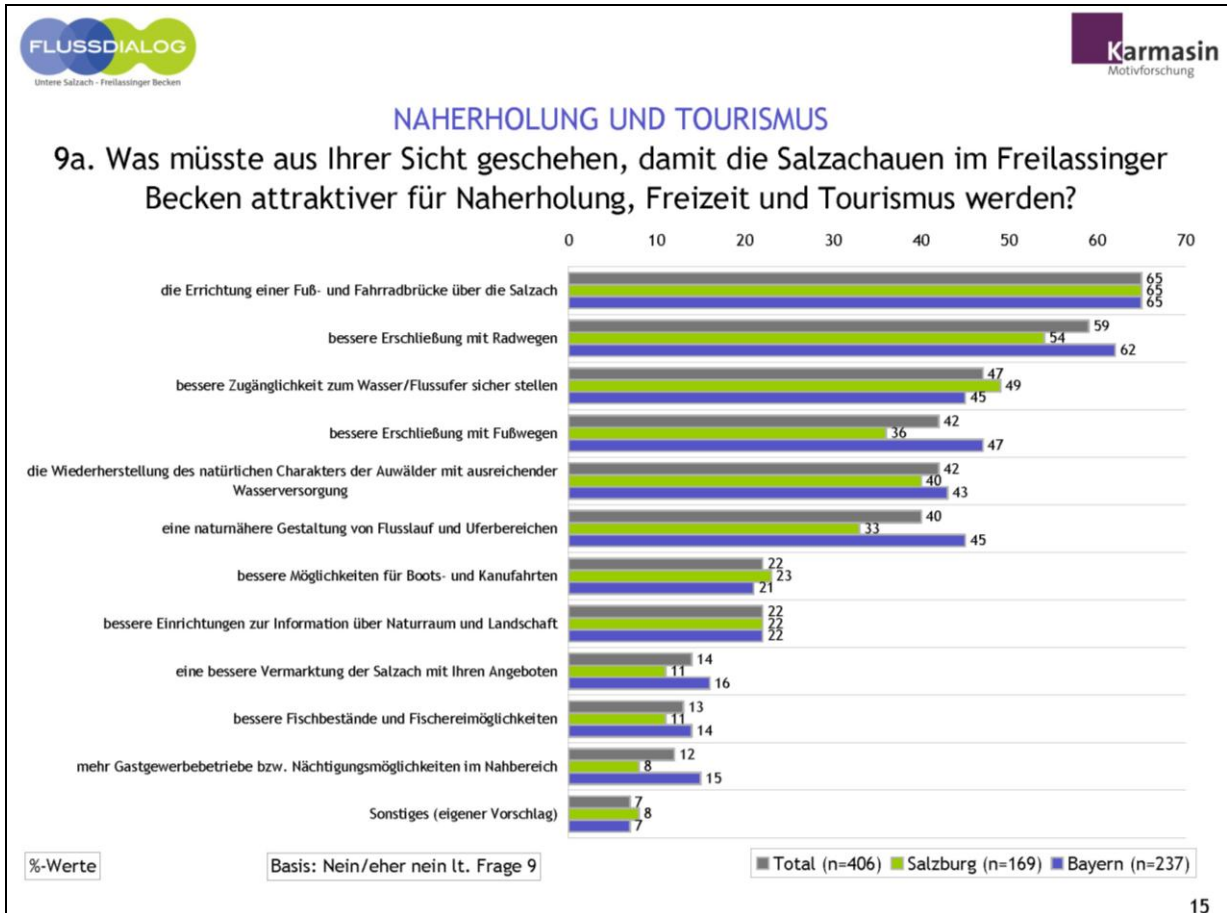


Abb. 25: Ergebnisse der Befragung im Rahmen des Flussdialogs Salzach – Thema: Naherholung und Tourismus, Frage 10 (Quelle: Karmasin Motivforschung, 2013; veröffentlicht unter: www.flussdialog.eu/fileadmin/user_upload/tatwort/Ergebnisse_Online)

9.2.1 Variantenvergleich innerhalb Kriterium 9.2

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

9.3 Variantenvergleich innerhalb Ziel 9

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

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

10 Literatur

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

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

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

Republik Österreich: Ökostromgesetz, 2012.

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

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

Karmasin Motivforschung: Flussregion Untere Salzach – Freilassinger Becken. Eine quantitative Untersuchung für tatwort – Gesellschaft für Kommunikation und Projektmanagement. Veröffentlicht unter www.flussdialog.eu/fileadmin/user_upload/tatwort/Ergebnisse_Online, 2013.