



Kraftwerk Reckingen

Wasserrechts- und Konzessionsverfahren

Anlage D16

Bericht über den Variantenentscheid

eingereicht von:

Kraftwerk Reckingen AG

Kraftwerkstraße 24

D-79790 Küssaberg

CH-5332 Reckingen

30.11.2017

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINES.....	1
1.1	Kraftwerk Reckingen	1
1.2	Hauptdaten.....	1
1.3	Aufgabenstellung.....	2
2	RECHTLICHE ANFORDERUNGEN AN DEN BERICHT ÜBER DEN VARIANTENENTSCHEID.....	3
2.1	Deutsches Recht.....	3
2.2	Schweizer Recht	3
3	BESCHREIBUNG UND BEURTEILUNG DER VARIANTEN.....	4
3.1	Substanzerhalt	4
3.1.1	Beschreibung	4
3.1.2	Technische Machbarkeit	4
3.1.3	Ökologische Verträglichkeit.....	4
3.1.4	Wirtschaftlichkeit	5
3.1.5	Öffentliche Akzeptanz	6
3.1.6	Termin- und Genehmigungsrisiken.....	6
3.1.7	Fazit.....	6
3.2	Substanzerhalt mit Umbau der Maschine 2	6
3.2.1	Beschreibung	6
3.2.2	Technische Machbarkeit	6
3.2.3	Ökologische Verträglichkeit.....	7
3.2.4	Wirtschaftlichkeit	7
3.2.5	Öffentliche Akzeptanz	8
3.2.6	Termin- und Genehmigungsrisiken.....	8
3.2.7	Fazit.....	8
3.3	Unterwasserbaggerung	9
3.3.1	Beschreibung	9
3.3.2	Technische Machbarkeit	9
3.3.3	Ökologische Verträglichkeit.....	10
3.3.4	Wirtschaftlichkeit	12
3.3.5	Öffentliche Akzeptanz	13
3.3.6	Termin- und Genehmigungsrisiken.....	13
3.3.7	Fazit.....	13
3.4	Höherstau.....	14
3.4.1	Beschreibung	14
3.4.2	Technische Machbarkeit	14
3.4.3	Ökologische Verträglichkeit.....	15

3.4.4	Wirtschaftlichkeit	17
3.4.5	Öffentliche Akzeptanz	18
3.4.6	Termin- und Genehmigungsrisiken.....	18
3.4.7	Fazit	18
3.5	Neubau Maschinenhaus.....	19
3.5.1	Beschreibung	19
3.5.2	Technische Machbarkeit	19
3.5.3	Ökologische Verträglichkeit.....	19
3.5.4	Wirtschaftlichkeit	20
3.5.5	Öffentliche Akzeptanz	21
3.5.6	Termin- und Genehmigungsrisiken.....	21
3.5.7	Fazit	21
4	ZUSAMMENFASSENDER DARSTELLUNG	22
4.1	Gegenüberstellung der Wirtschaftlichkeit	22
4.2	Zusammenfassende Bewertung	23
4.3	Gesamtfazit	24

1 ALLGEMEINES

1.1 Kraftwerk Reckingen

Das Kraftwerk Reckingen liegt beim Rhein-Kilometer 90 und bildet die vierte Staustufe des Hochrheins unterhalb des Bodenseeausflusses.

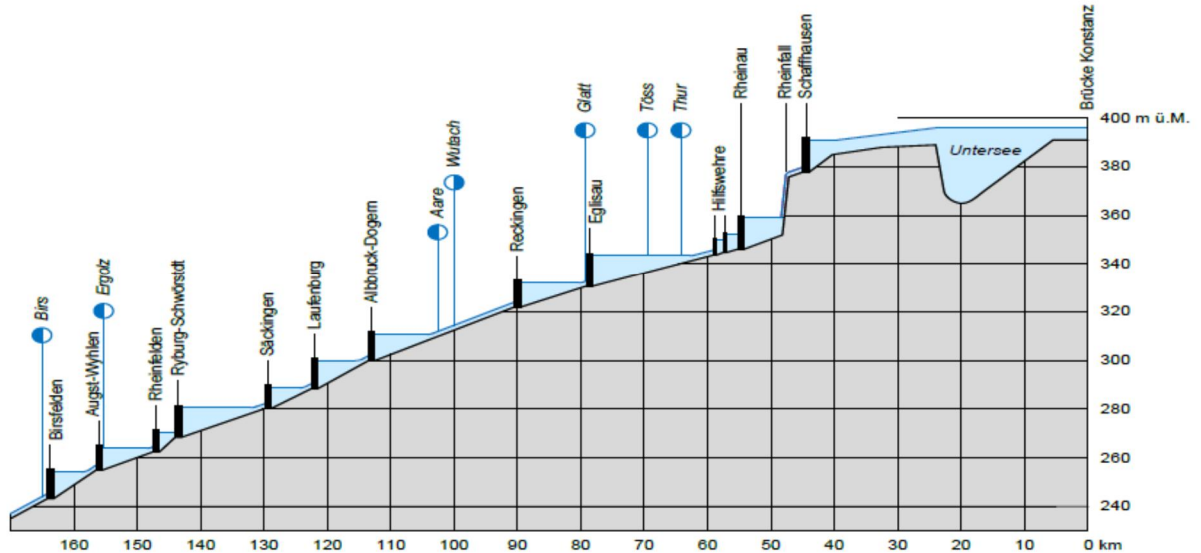


Abb. Schematisches Längenprofil des Hochrheins mit Kraftwerken und bedeutenden Seitenzuflüssen

Die obere Konzessionsgrenze befindet sich bei Rhein-Kilometer 79,54 km, 380 m unterhalb des Stauwehrs Eglisau. Die Kraftwerk Reckingen AG (nachfolgend RKR) staut das oberliegende Kraftwerk Eglisau ein. Bei Niederwasser beträgt der Einstau rund 0,5 m. Unmittelbar oberhalb der oberen Konzessionsgrenze mündet die Glatt, das einzige größere Seitengewässer auf der gesamten Konzessionsstrecke von RKR, in den Rhein.

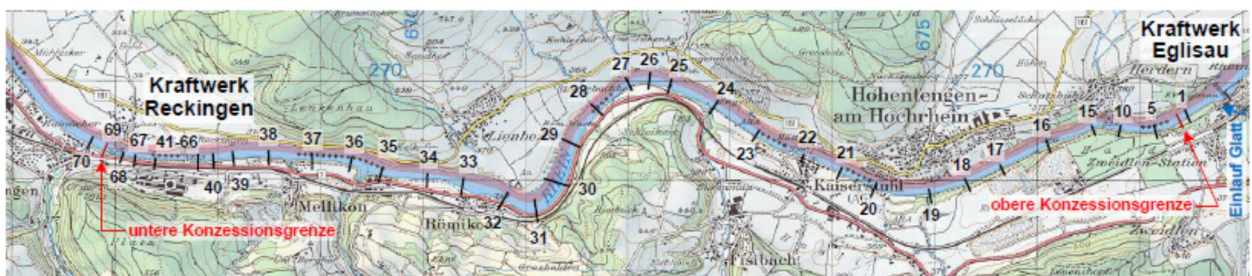


Abb. Konzessionsstrecke RKR: Situation mit Querprofilen

Die untere Konzessionsgrenze befindet sich beim Rhein-Kilometer 91,53, 1 km unterhalb des Stauwehrs RKR. Unterhalb des Kraftwerks Reckingen beginnt mit dem Koblenzer Laufer eine der beiden letzten freifließenden Strecken des Hochrheins. Der Unterlieger von RKR ist das Rheinkraftwerk Albrück-Dogern, das erste Kraftwerk unterhalb der Aaremündung.

1.2 Hauptdaten

Aktionäre:	EnBW Energie Baden-Württemberg AG (EnBW)	50 % Aktienanteil
	AEW Energie AG (AEW)	30 % Aktienanteil
	Axpo Power AG (Axpo)	20 % Aktienanteil

Konzession	Verleihung vom 16. März 1926 mit Erweiterungen vom 28. April 1938 und 9. Oktober 1956		
Inbetriebnahme Kraftwerk	16. Juli 1941		
Konzessionsende	10. Oktober 2020		
Energieproduktion	252 GWh (10 jähriges Mittel)		
Energieabgabe	EnBW Energie Baden-Württemberg AG (EnBW)	50 %	
	AEW Energie AG (AEW)	30 %	
	Axpo AG (Axpo)	20 %	
Zertifikate	TÜV-Süd, HKN (Axpo)		
Geschäftsführungsmandat	EnBW		
Betriebsführungsmandat	Axpo		
Konzessionswassermenge:	Die Konzession erlaubte vorerst die Ausnützung einer Wassermenge von 425 m ³ /s, welche im Jahr 1938 auf 510 m ³ /s und im Jahr 1956 auf die heute gültigen 560 m ³ /s erhöht wurde. Im Jahr 2013 wurde durch das Regierungspräsidium Freiburg in Abstimmung mit dem Bundessamt für Energie die Erlaubnis erteilt, 580 m ³ /s zu nutzen.		

Die Maschinengruppe 1 wurde 2013 erneuert, wobei die Durchflussmenge der Maschine von 280 auf 300 m³/s gesteigert wurde. Aufgrund technischer Probleme konnten bisher aber je nach Fallhöhe nur 190 - 280 m³/s genutzt werden. Offen ist, ob nach 2020 auch die Maschinengruppe 2 erneuert wird. Dies hängt unter anderem von der Behebung der technischen Probleme bei der Maschinengruppe 1 in 2017 ab.

1.3 Aufgabenstellung

RKR bereitet derzeit einen Antrag auf Erteilung einer neuen Konzession/Bewilligung (im Folgenden Konzession) vor, da die bestehende Konzession am 10. Oktober 2020 endet. Zuständige Genehmigungsbehörden sind auf deutscher Seite das Regierungspräsidium Freiburg (RPF), das gleichzeitig die Leitbehörde im Verfahren ist, und auf Schweizer Seite das Bundesamt für Energie (BFE) im Benehmen mit den Kantonen Aargau und Zürich.

RKR hat vorgängig verschiedene Varianten für den möglichen Weiterbetrieb der Kraftwerksanlage nach 2020 betrachtet und geprüft. Es handelt sich um die Varianten Substanzerhalt, Substanzerhalt (mit optionalem Umbau der Maschine 2), Unterwasserbaggerung, Höherstau und Neubau Maschinenhaus. Die Varianten werden in Kapitel 3 näher beschrieben.

Im Jahr 2012 hat RKR sich entschieden, eine neue Konzession mit der Variante Substanzerhalt (mit optionalem Umbau der Maschine 2) zu beantragen.

Mit Schreiben vom 25.04.2014 hat RKR diesen Variantenentscheid RPF und BFE mitgeteilt und kurz begründet.

Am 08.07.2014 hat das RPF auf diese Schreiben geantwortet. RPF und BFE halten die Ausführungen von RKR für nicht ausreichend und empfehlen, die von den Behörden aufgeworfenen Fragen in einem Bericht zu beantworten. Daraufhin wurde ein Bericht über den Variantenentscheid verfasst, der die Fragestellungen der Behörden aufnahm und die Eckdaten für den Variantenentscheid darstellte. Am 17.03.2015 wurde dieser Bericht über den Variantenentscheid den Genehmigungsbehörden zur Kenntnis gegeben. Mit Schreiben vom

22.06.2016 formulierte das Regierungspräsidium Freiburg als federführende Genehmigungsbehörde nochmals Ergänzungsbedarf zum Bericht über den Variantenentscheid. In der hiermit vorliegenden Berichtsfassung sind die gewünschten Ergänzungen enthalten.

2 RECHTLICHE ANFORDERUNGEN AN DEN BERICHT ÜBER DEN VARIANTENENTSCHEID

2.1 Deutsches Recht

Nach UVP-Recht müssen die Antragsunterlagen eine Übersicht über die wichtigsten, vom Träger des Vorhabens geprüften anderweitigen Lösungsmöglichkeiten enthalten (§ 6 Abs. 3 Satz 1 Nr. 5 UVPG). Der Vorhabenträger ist danach nur verpflichtet, die von ihm geprüften Alternativen darzustellen. Eine Pflicht zur Alternativenprüfung ist damit nicht verbunden.

Die Rechtsprechung leitet im Fachplanungsrecht eine Pflicht zur Alternativenprüfung aus dem Abwägungsgebot her. Bei der Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis oder Bewilligung gilt das Abwägungsgebot nicht. Allerdings trifft die Wasserbehörde hier eine vergleichbare planerische Entscheidung im Rahmen des ihr eingeräumten Bewirtschaftungsermessens (§ 12 Abs. 2 WHG). Die für das Fachplanungsrecht entwickelten Grundsätze der Alternativenprüfung können deshalb übertragen werden. Soweit sich aus im wasserrechtlichen Verfahren relevanten Gründen Alternativen aufdrängen, muss sich die Wasserbehörde im Rahmen ihrer Ermessensentscheidung mit ihnen auseinandersetzen. Wie die Planfeststellungsbehörde ist auch die Wasserbehörde nicht dazu aufgerufen, ein anderes als das vom Vorhabenträger geplante Vorhaben zu planen.

Nach § 24 Abs. 4 WG sind Betreiber von Wasserkraftanlagen verpflichtet, die unter ökologischen Gesichtspunkten verfügbare Wassermenge effizient entsprechend dem Stand der Technik zu nutzen. Angesichts dessen muss RKR durch geeignete Antragsunterlagen nachweisen, dass dem Effizienzgebot genügt ist. Ein solcher Nachweis kann in der Weise geführt werden, dass RKR die möglichen Maßnahmen zur Effizienzsteigerung prüft und darlegt, wie sie umgesetzt werden oder weshalb sie nicht realisiert werden können. Das Kraftwerk Reckingen ist im Sinne des Gesetzes effizient, wenn es an dem bestehenden Standort mit der nach Erfüllung der ökologischen Anforderungen verfügbaren Wassermenge eine dem Stand der Technik entsprechende Strommenge produzieren kann. Theoretisch könnte die Stromerzeugung durch Steigerung der Ausbauwassermenge, der Fallhöhe und des Wirkungsgrads erhöht werden. Die aus dem Effizienzgebot folgenden Verpflichtungen sind in dreierlei Weise begrenzt. Zum einen müssen sich die Verbesserungen im Rahmen des Vorhabens halten, das RKR verfolgt; sie dürfen nicht auf ein anderes Vorhaben hinauslaufen. Darüber hinaus muss nur eine dem Stand der Technik entsprechende Effizienz erreicht werden. Schließlich müssen erforderliche Verbesserungsmaßnahmen verhältnismäßig sein. Dazu müssen die Vor- und Nachteile solcher Maßnahmen, nämlich die erzielbaren Erträge, die damit verbundenen Kosten, die technischen Risiken und die Umweltverträglichkeit beschrieben und abgewogen werden.

2.2 Schweizer Recht

Gemäss Art. 10b Abs. 2 USG sind die geprüften Varianten darzustellen. Hingegen gibt es keine Pflicht, Varianten überhaupt zu prüfen bzw. vertieft darzulegen, weshalb diese Varian-

ten verworfen wurden. Die geprüften Varianten werden im nachfolgenden Kapitel 3 dargestellt.

Gemäss Art. 39 WRG berücksichtigt die Behörde bei ihrem Entscheide das öffentliche Wohl, die wirtschaftliche Ausnutzung des Gewässers und die an ihm bestehenden Interessen. Die im Schreiben des RPF vom 22.06.2016 vertretene Auffassung, wonach sich aus Art. 39 WRG ergeben soll, einen Variantenvergleich durchzuführen, der die im Schreiben vom 22.06.2016 verlangten Informationen enthält, findet weder in der Schweizer Rechtsprechung noch in der Schweizer Lehre eine Stütze. Das Gebot der wirtschaftlichen Ausnutzung im Sinne von Art. 39 WRG bedeutet insbesondere, dass vor allem Anlagen realisiert werden sollen, die mit möglichst geringen Eingriffen einen möglichst grossen Nutzen für die Stromproduktion bringen (Kommentar zum Energierecht, Bern 2016, Art. 39 N. 16).

Selbst wenn sich aus Art. 39 WRG eine Pflicht zum Variantenvergleich ableiten liesse, muss es nach Schweizer Recht genügen, kurz darzulegen, weshalb eine geprüfte Variante verworfen wurde. So können Varianten mit erheblichen Eingriffen in die Umwelt, welche keine namhafte Erhöhung der Stromproduktion zur Folge haben, rasch verworfen werden. Ferner ist zu berücksichtigen, dass dem Antragsteller bei verschiedenen Varianten auch ein Auswahlermessen zusteht, weshalb ihm nicht zugemutet werden kann, irgendwelche Varianten, die er aus wirtschaftlichen Gründen nicht zu realisieren gedenkt, vertieft zu prüfen.

3 BESCHREIBUNG UND BEURTEILUNG DER VARIANTEN

3.1 Substanzerhalt

3.1.1 Beschreibung

Die Variante Substanzerhalt geht davon aus, dass die bestehende Anlage mit angemessenem Aufwand in Stand gehalten wird, so dass der sichere Weiterbetrieb unter Berücksichtigung der Anforderungen einer Neukonzessionierung gewährleistet ist.

3.1.2 Technische Machbarkeit

Die technische Machbarkeit bei reinem Substanzerhalt ist gegeben. Die Anlage wird im gleichen Ausmaß wie bisher weiterbetrieben.

Risiken ergeben sich aus dem Alter und dem Zustand der Anlage. Im Rahmen der Betreiberverantwortung wird der Zustand der Kraftwerksanlage durch laufende Überwachung und regelmäßige Inspektionen so erfasst und dokumentiert, dass der sichere Betrieb durch entsprechende Instandhaltungsmaßnahmen gewährleistet werden kann.

3.1.3 Ökologische Verträglichkeit

Der bestehende Eingriff durch die Kraftwerksanlage besteht weiter fort. Nach Schweizer Recht ist dieser weiterbestehende Eingriff für das Hoheitsgebiet der Schweiz auszugleichen. Aufgrund der zu ergreifenden Ausgleichsmassnahmen wird mit der Variante Substanzerhalt im Vergleich zum heutigen Zustand eine ökologische Verbesserung erreicht.

Nach deutschem Recht sind für das deutsche Hoheitsgebiet für den Weiterbetrieb der bestehenden Anlage keine Ausgleichsmaßnahmen zu erwarten, weil der unveränderte Weiterbetrieb keinen Eingriff in Natur und Landschaft darstellt. Allerdings sind aufgrund wasserrechtlicher Bestimmungen WRRL-Maßnahmen zur Herstellung bzw. zum Erhalt des guten ökologischen Zustands durchzuführen (Fischaufstieg u.a.). Insbesondere für die Fischfauna, die sich infolge der Aufstauwirkungen (Beeinflussung von Strömung, Wassertiefen und Geschieberückhalt) im mäßigen Zustand befindet, sind Verbesserungsmaßnahmen (Herstellung/Verbesserung von Kieslaichplätzen und Brut-/Jungfischhabitaten) erforderlich. Die Umweltauswirkungen der Maßnahmen werden ebenfalls geprüft. Eine Ausnahmegenehmigung nach den §§ 34 und 45 BNatSchG ist nicht erforderlich.

3.1.4 Wirtschaftlichkeit

Bei dieser Variante wird die Kraftwerksanlage wie unter Kap. 3.1.1 beschrieben erneuert bzw. instand gehalten.

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wurde mit der Discounted Cash Flow-Methode (DCF) der Kapitalwert (Net Present Value, NPV) der Variante für die Jahre 2020 - 2080 berechnet (Annahme: Konzessionsdauer: 60 Jahre).

Variante Substanzerhalt, Berechnungszeitraum 2020 - 2080		
Bewertungsjahr		2020
Kalkulationszinssatz (WACC)		5%
Erlöse		
Jahreserzeugung (netto)	GWh	14.493
Strompreis	€/MWh	24,26 - 40,04
Erlöse	T€	534.237
Investitionen		
Invest Konzession und Erneuerungen	T€	33.815
Invest laufender Betrieb	T€	4.000
Investitionen gesamt	T€	37.815
Aufwand		
Aufwand Konzession und Unterhaltsprojekte	T€	41.609
Aufwand laufender Betrieb	T€	206.130
Aufwand gesamt	T€	247.739
Einnahmeüberschüsse		
Laufende Einnahmeüberschüsse	T€	248.683
Kapitalwert (NPV)	T€	41.235

Tab. 1 Variante Substanzerhalt

Die Wirtschaftlichkeit der Variante ist aufgrund der aktuellen Strompreissituation bzw. im Vergleich mit alternativen Investitionsobjekten nur begrenzt gegeben. Weitere Belastungen würden die ohnehin geringe Wirtschaftlichkeit noch weiter verringern.

3.1.5 Öffentliche Akzeptanz

Die Akzeptanz der verschiedenen Anspruchsgruppen sollte gegeben sein, da mit der Neukonzessionierung die Umweltauswirkungen der heutigen Anlage besser ausgeglichen werden und keine zusätzlichen negativen Auswirkungen zu erwarten sind.

3.1.6 Termin- und Genehmigungsrisiken

Mit der Variante Substanzerhalt kann das wasserrechtliche Genehmigungsverfahren bis zum Konzessionsende 2020 durchgeführt werden.

3.1.7 Fazit

Die Variante Substanzerhalt weist erhebliche Vorteile auf. Mit dieser Variante kann der ökologische Zustand gegenüber dem aktuellen Zustand verbessert werden. Durch den unveränderten Weiterbetrieb kommt es zu keinen zusätzlichen Umweltauswirkungen, sodass die Variante Substanzerhalt auch auf hohe öffentliche Akzeptanz stößt.

3.2 Substanzerhalt mit Umbau der Maschine 2

3.2.1 Beschreibung

Die Variante Substanzerhalt geht davon aus, dass die bestehende Anlage mit angemessenem Aufwand in Stand gehalten wird, so dass der sichere Weiterbetrieb unter Berücksichtigung der Anforderungen einer Neukonzessionierung gewährleistet ist.

Zusätzlich könnte die Maschine 2 in den Jahren nach Erhalt der neuen Konzession erneuert werden, dies analog zur Maschine 1, welche im Jahr 2017 umgebaut wurde. Dabei würde auch der Generator 1 komplett erneuert werden, dies in gleichen Umfang wie es im Jahr 2008 beim Generator 2 erfolgt ist.

Mit dem Umbau der Maschine 2 wäre bei einer Ausbauwassermenge von 600 m³/s eine jährliche Mehrerzeugung von rd. 6 GWh verbunden.

3.2.2 Technische Machbarkeit

Die technische Machbarkeit des Substanzerhalts ist wie bei der Variante reiner Substanzerhalt gegeben. Die Anlage wird beim Substanzerhalt im gleichen Ausmaß wie bisher weiterbetrieben.

Erhebliche Risiken ergeben sich jedoch in Bezug auf den Umbau der Maschine 2 analog zum bereits erfolgten Umbau der Maschine 1 aufgrund der bei der Maschine 1 aufgetretenen Probleme. Solange diese Probleme nicht gelöst sind, ist der Umbau der Maschine 2 keine der Vorhabenträgerin zumutbare Maßnahme der Effizienzsteigerung. Ob der im Jahr 2017

erfolgte, erneute Umbau der Maschine 1 im Sinne der Lösung der technischen Probleme erfolgreich war, kann zum gegenwärtigen Zeitpunkt nicht abschließend beurteilt werden. Angesichts dessen strebt RKR zwar eine Konzession für eine Ausbauwassermenge von insgesamt 600 m³/s an. Ob die Leistung der Maschine 2 tatsächlich gesteigert wird und gesteigert werden kann, steht derzeit aber nicht fest. Deshalb wird das Recht zur Leistungssteigerung nur als Option beantragt.

3.2.3 Ökologische Verträglichkeit

Der bestehende Eingriff durch die Kraftwerksanlage besteht weiter fort. Nach Schweizer Recht ist dieser weiterbestehende Eingriff für das Hoheitsgebiet der Schweiz auszugleichen. Aufgrund der zu ergreifenden Ausgleichsmassnahmen wird mit der Variante Substanzerhalt mit Umbau der Maschine 2 im Vergleich zum heutigen Zustand eine ökologische Verbesserung erreicht. Den geplanten Ausgleichsmassnahmen liegt eine Ausbauwassermenge von insgesamt 600 m³/s zugrunde.

Nach deutschem Recht sind für das deutsche Hoheitsgebiet für den Weiterbetrieb der bestehenden Anlage keine Ausgleichsmaßnahmen zu erwarten, weil weder der unveränderte Weiterbetrieb, noch der Umbau der Maschine 2 einen Eingriff in Natur und Landschaft darstellt. Allerdings sind aufgrund wasserrechtlicher Bestimmungen WRRL-Massnahmen zur Herstellung bzw. zum Erhalt des guten ökologischen Zustands durchzuführen (Fischaufstieg u.a.). Insbesondere für die Fischfauna, die sich infolge der Aufstauwirkungen (Beeinflussung von Strömung, Wassertiefen und Geschieberückhalt) im mäßigen Zustand befindet, sind Verbesserungsmaßnahmen (Herstellung/Verbesserung von Kieslaichplätzen und Brut-/Jungfischhabitaten) erforderlich. Die Umweltauswirkungen der Massnahmen werden ebenfalls geprüft. Eine Ausnahmegenehmigung nach den §§ 34 und 45 BNatSchG ist nicht erforderlich.

3.2.4 Wirtschaftlichkeit

Bei dieser Variante wird die Kraftwerksanlage wie unter Kap. 3.2.1 beschrieben erneuert bzw. instand gehalten. Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wird weiter angenommen, dass der Umbau der Maschine 2 erfolgt. Dann beträgt die Mehrproduktion rd. 6 GWh p.a. Ob dieser Umbau im heutigen Energieumfeld wirtschaftlich ist, hängt von der Entwicklung der Energiepreise ab. Aus heutiger Sicht ist eine entsprechende Effizienzsteigerung der Vorhabensträgerin auch aus wirtschaftlichen Gründen nicht zuzumuten.

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wurde mit der Discounted Cash Flow-Methode (DCF) der Kapitalwert (Net Present Value, NPV) der Variante für die Jahre 2020 - 2080 berechnet (Annahme: Konzessionsdauer: 60 Jahre).

Variante Substanzerhalt mit Umbau Maschine 2, Berechnungszeitraum 2020 - 2080		
Bewertungsjahr	2020	
Kalkulationszinssatz (WACC)	5%	
Erlöse		
Jahreserzeugung (netto)	GWh	14.788
Strompreis	€/MWh	24,26 - 40,04

Erlöse	T€	545.530
Investitionen		
Invest Konzession und Erneuerungen	T€	40.077
Invest laufender Betrieb	T€	4.000
Investitionen gesamt	T€	44.077
Aufwand		
Aufwand Konzession und Unterhaltsprojekte	T€	41.019
Aufwand laufender Betrieb		206.175
Aufwand gesamt	T€	247.194
Einnahmeüberschüsse		
Laufende Einnahmeüberschüsse	T€	254.259
Kapitalwert (NPV)	T€	38.261

Tab. 2 Variante Substanzerhalt mit Umbau Maschine 2

Die Wirtschaftlichkeit dieser Variante ist aufgrund der höheren Investitionen deutlich schlechter als die Wirtschaftlichkeit der Variante mit reinem Substanzerhalt.

3.2.5 Öffentliche Akzeptanz

Die Akzeptanz der verschiedenen Anspruchsgruppen sollte gegeben sein, da mit der Neukonzessionierung die Umweltauswirkungen der heutigen Anlage besser ausgeglichen werden und keine zusätzlichen negativen Auswirkungen zu erwarten sind. Eine Steigerung der Energieproduktion um rd. 6 GWh könnte durch den Umbau der Maschine 2 erreicht werden.

3.2.6 Termin- und Genehmigungsrisiken

Mit der Variante Substanzerhalt mit Umbau der Maschine 2 kann das wasserrechtliche Genehmigungsverfahren bis zum Konzessionsende 2020 durchgeführt werden.

3.2.7 Fazit

Die Variante Substanzerhalt mit Umbau der Maschine 2 weist erhebliche Vorteile auf. Mit dieser Variante kann der ökologische Zustand gegenüber dem aktuellen Zustand verbessert werden. Zudem besteht grundsätzlich die Möglichkeit, die jährliche Stromproduktion zu erhöhen, ohne neue erhebliche Eingriffe in die Umwelt vorzunehmen, sodass die Variante Substanzerhalt auch auf hohe öffentliche Akzeptanz stößt. Eine Erhöhung der jährlichen Stromproduktion kommt allerdings erst in Betracht, wenn die technischen Probleme gelöst sind, die sich beim Umbau der Maschinengruppe 1 ergeben haben, und wenn sich die wirtschaftlichen Rahmenbedingungen verbessert haben. Aus diesem Grund kann der Umbau der Maschinengruppe 2 nur als Option in Betracht gezogen werden.

3.3 Unterwasserbaggerung

3.3.1 Beschreibung

Die Variante Unterwasserbaggerung basiert auf der Variante Substanzerhalt mit Umbau der Maschine 2 (s.o. 3.2). Ergänzend wird die Unterwassersohle eingetieft. Beide Maschinen-
gruppen müssen an die veränderte Fallhöhe angepasst werden.

Die Baggerung sieht vor, die Sohle des Rheins im Unterwasser des Kraftwerks auf Kote 318,00 m ü.M. abzutiefen. Die Form der Abtiefung erfolgt als trapezförmiges Profil mit veränderlich geneigten seitlichen Böschungen (meist 1:3 bis 1:5). Die bestehenden Uferausbildungen werden belassen. Die Baggerung beginnt nach dem Kolk unterhalb des Kraftwerks bei Querprofil 60. Sie reicht 2 km flussabwärts und endet zwischen den Querprofilen 9 und 10 (Abb.).

Im oberen Teil wird praktisch die ganze Flussbreite ausgebaggert, während im unteren Teil nur noch auf der rechten Seite gebaggert werden muss, da die Rheinsohle am Prallhang bereits tiefer liegt. Das Baggervolumen beträgt 270.000 m³. Die gewählte Baggerungsvariante wurde anhand von Modellversuchen optimiert und erhöht das Gefälle um 1,0 m (Rheinabfluss 1.000 m³/s) bis 1,2 m (Rheinabfluss 200 m³/s).

Mit der Unterwasserbaggerung wäre eine jährliche Mehrerzeugung von rd. 43 GWh verbunden.

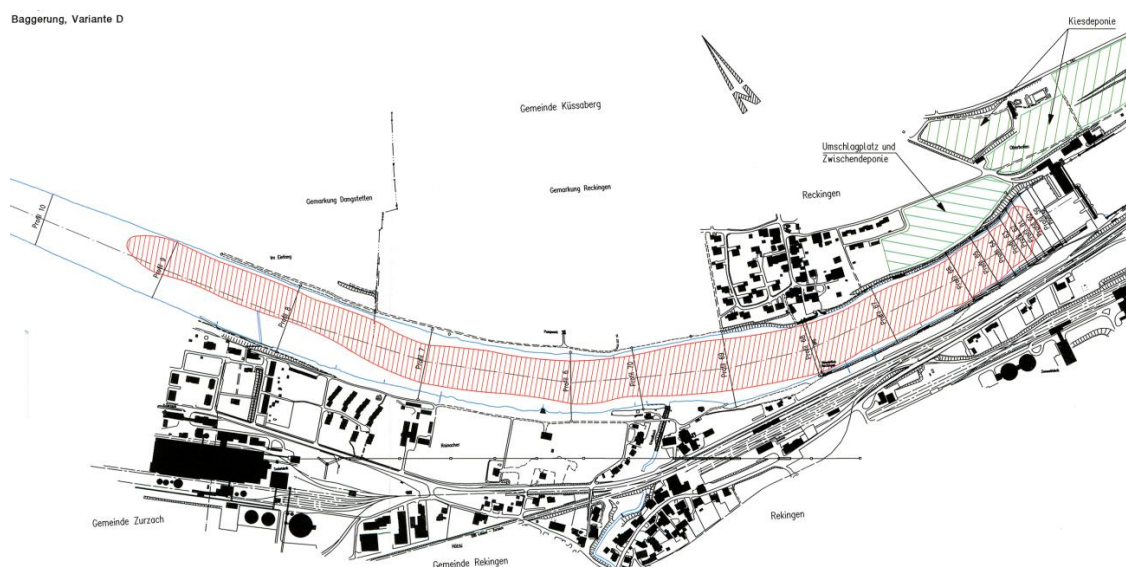


Abb. Situation der Unterwasserbaggerung

3.3.2 Technische Machbarkeit

Grundsätzlich müssten die beiden Turbinen zu Beginn der neuen Konzession umgebaut und auf die neue Unterwasserkote ausgelegt werden. Der Umfang entspricht dem im 2013 abgeschlossenen Umbau der Turbine 1 inkl. neuer Laufschaufeln und neuem Laufradmantel sowie Auslegung der Maschinen auf eine Ausbauwassermenge von 300 m³/s. Die technische Machbarkeit ist nicht gesichert, weil bereits der ohne Unterwasserbaggerung erfolgte Umbau

der Turbine 1 technische Probleme aufgeworfen hat, die bislang nicht gelöst werden konnten. Darüber hinaus wären mit der Unterwasserbaggerung im Bereich der maschinellen Ausrüstung des Kraftwerks massive technische bzw. hydraulische Probleme verbunden. So ist bspw. der Betriebspunkt mit diesen zusätzlichen Randbedingungen im Bereich Schwingungsverhalten und Kavitationssicherheit sehr anspruchsvoll, und bei tieferem Unterwasser erhält dieser Punkt eine viel höhere Gewichtung. Die im Jahr 2013 umgebaute Turbine 1 ist für das höhere Gefälle nicht ausgelegt worden. Der Umbau ist technisch sehr anspruchsvoll und es besteht ein erhebliches technisches Risiko für die Realisierbarkeit im Hinblick auf die effiziente Nutzung der vergrößerten Fallhöhe. Ggf. müssten beide Maschinen mit Leistungseinschränkungen betrieben werden.

Die Baggerung selbst stellt technisch kein größeres Problem dar.

Die maschinentechnische Umsetzung dieser Variante wäre mit erheblichen technischen Risiken verbunden.

3.3.3 Ökologische Verträglichkeit

Allgemein

Die Unterwasserbaggerung selbst ist als wesentlicher Eingriff zu werten. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für eine Unterwasserbaggerung müssten neben einer Umweltverträglichkeitsprüfung naturschutzrechtliche Prüfungen zur Eingriffsregelung gemäß §§ 13-17 BNatSchG, zur Natura 2000-Verträglichkeit gemäß § 34 BNatSchG sowie zu den Verbotsstatbeständen des besonderen Artenschutzes gemäß § 44 BNatSchG durchgeführt werden.

Durch die Baggerungen kommt es zu Eingriffen in das Fließgewässer und zu einer Veränderung der Ufer- und Sohlstruktur. Veränderungen der Wasserspiegellagen sowie der Überflutungs- und Wechselwasserflächen sind je nach Abflussverhältnissen ebenfalls nicht auszuschließen. Aus gewässer- und fischökologischer Sicht kommt es zu einer Monotonisierung der Gewässersohle des Rheins, hier zumindest zu einer vorübergehenden Vereinheitlichung des Sohlreliefs, zur Abnahme der Tiefen- und Strömungsvarianz und auch zur Veränderung der Kieslaichplätze und Jungfischhabitats in den ufernahen, strukturreicheren Flussabschnitten im Unterwasser des Kraftwerks Reckingen. Relevant sind vor allem die rheophilen Fischarten wie die Äsche, Nase, Barbe, Forelle. Es kann zu Schädigungen von Fischen und deren Entwicklungsstadien, von Fischnährtieren sowie zur Verschleichung von Fischen kommen.

Die Baggerungen in dem ca. 2 km langen naturschutzfachlich hochwertigen Flussabschnitt im Unterwasser würden zu erheblichen Beeinträchtigungen des Fließgewässersbiotoptyps Rhein und zu einer Veränderung der Ufer- und Sohlstruktur als Lebensraum für verschiedene Tier- und Pflanzenarten führen. Aus gewässer-, fischökologischer Sicht ist ebenfalls mit erheblichen Beeinträchtigungen zu rechnen.

Artenschutzrechtliche Prüfung

Die Baggerungen mit möglichen Eingriffen in die Uferstrukturen der ufernahen, strukturreicheren Flussabschnitte im Unterwasser des Kraftwerks würden voraussichtlich zur Zerstörungen und Beschädigungen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten und Störungen von verschiedenen Vogelarten dieses Rheinabschnittes wie Eisvogel, Flussuferläufer, Gänsesäger, Gebirgsstelze, Kolbenente, Kormoran, Krickente, Mittelmeermöwe, Reiherente, Schnatterente, Silberreiher, Stockente, Tafelente, Teichhuhn, Wasseramsel und Zwergtaucher führen.

Zu den relevanten Fortpflanzungs- und Ruhestätten der an den Rhein gebundenen Arten gehören die uferbegleitenden Auwald- und Gehölzstrukturen, die Röhrichtbestände und Uferbegleitvegetation sowie die Kiesbänke.

Die auf der Flusssohle lebenden Larven der Grüne Flussjungfer können durch die Ausbaggerung des Sohlmaterials getötet oder verletzt werden.

Der Biber mit dem Revier im Unterwasser des Kraftwerks wäre ebenfalls betroffen, und Störungen während der Bauzeit sind nicht auszuschließen.

Natura 2000-Verträglichkeit gemäß § 34 BNatSchG

Zwar ist der unmittelbar von der Unterwasserbaggerung betroffene Flußabschnitt nicht als FFH-Gebiet ausgewiesen, jedoch befindet sich unterhalb ca. 3-4 km westlich im Bereich der Wutachmündung der als FFH-Gebiet 'Hochrhein östlich Waldshut' ausgewiesene Flußabschnitt (vgl. LUBW; 2009: Managementplan für das 'Hochrhein östlich Waldshut'). In dem FFH-Gebiet sind zur Bewertung der Beeinträchtigungen die Lebensraumtypen: 3260 - Fließgewässer mit Unterwasservegetation und 91E0* - Weichholzaunenwald, die Fischarten: Strömer und Groppe, die Rundmaulart Bachneunauge, die Libellenart Grüne Flussjungfer sowie der Biber als Schutzgegenstände und Erhaltungsziele relevant.

Infolge der Baggerung können während der Bauphase Beeinträchtigungen des flussabwärts gelegenen FFH-Gebietsteils und des vorkommenden Fließgewässerlebensraumtyp 3260 durch suspendierte Feststoffe hervorgerufen werden.

Bei den FFH rechtlich geschützten Fischarten können durch die Baggerungen maßgebliche Kieslaichplätze und Jungfischhabitats sowie funktionale Beziehungen zwischen den FFH-Gebietsteilen ober- und unterhalb des Kraftwerks Reckingen beeinträchtigt werden.

Mögliche Eingriffe in die Uferstruktur können zur Beeinträchtigung der Grüne Flussjungfer führen.

Dies gilt auch für den Biber, der sein Hauptverbreitungsgebiet mit Familienrevieren im Oberwasser besitzt, jedoch auch im Unterwasser des Kraftwerks Reckingen ein Einzel-Revier besetzt hat, welches zumindest baubedingt beeinträchtigt wäre.

Insgesamt ist nicht auszuschließen, dass die Unterwasserbaggerung zu erheblichen Beeinträchtigungen des Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele und oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen führen kann.

Die Realisierung dieser Variante ist naturschutzrechtlich nur **auf der Grundlage einer Ausnahme genehmigung nach den §§ 34 und 45 BNatSchG** möglich. Ein solches Verfahren ist nicht nur terminlich und in seinen Kosten schwer zu planen, sondern auch in seiner Rechtssicherheit schwer abzuschätzen.

Geeignete Maßnahmen zur Wiederherstellung der Kohärenz und zur Gewährleistung des günstigen Erhaltungszustandes betroffener Lebensraumtypen und Arten wären Maßnahmen zur Dynamisierung des Rheins im Unterwasser des Kraftwerks bis zur Aaremündung, hier vor allem der Anlage von Nebenarmen des Rheins, Entfernung der Uferversteinerungen, Uferrückverlegungen und Kiesdotationen und ggf. Maßnahmen im Rhein selbst (instream Maßnahmen).

Im Ergebnis ist festzustellen, dass die Unterwasserbaggerung als erheblicher Eingriff in die Umwelt zu qualifizieren ist.

3.3.4 Wirtschaftlichkeit

Bei dieser Variante wird die Kraftwerksanlage wie unter Kap. 3.3.1 beschrieben erneuert bzw. instand gehalten. Die Unterwasserbaggerung ermöglicht eine Mehrproduktion von 43 GWh p.a. Ob dieser Ausbau im heutigen Energieumfeld wirtschaftlich ist, hängt von der Entwicklung der Energiepreise ab. Aus heutiger Sicht ist eine entsprechende Effizienzsteigerung der Vorhabenträgerin aus wirtschaftlichen Gründen nicht zuzumuten.

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wurde mit der Discounted Cash Flow-Methode (DCF) der Kapitalwert (Net Present Value, NPV) der Variante für die Jahre 2020 - 2080 berechnet (Annahme: Konzessionsdauer: 60 Jahre).

Variante Unterwasserbaggerung, Berechnungszeitraum 2020 - 2080		
Bewertungsjahr	2020	
Kalkulationszinssatz (WACC)	5%	
Erlöse		
Jahreserzeugung (netto)	GWh	17.091
Strompreis	€/MWh	24,26 - 40,04
Erlöse	T€	632.786
Investitionen		
Invest Konzession und Erneuerungen	T€	67.777
Invest laufender Betrieb	T€	4.000
Investitionen gesamt	T€	71.777
Aufwand		
Aufwand Konzession und Unterhaltsprojekte	T€	41.019
Aufwand laufender Betrieb		206.175
Aufwand gesamt	T€	247.194
Einnahmeüberschüsse		
Laufende Einnahmeüberschüsse	T€	313.815
Kapitalwert (NPV)	T€	38.139

Tab. 3 Variante Unterwasserbaggerung

Für diese Variante ist die Wirtschaftlichkeit aufgrund der deutlich höheren Investitionen deutlich schlechter als die Wirtschaftlichkeit der Varianten mit reinem Substanzerhalt (sei es mit oder ohne optionalem Umbau der Maschine 2).

3.3.5 Öffentliche Akzeptanz

Die Unterwasserbaggerung ist ein Projekt, welches vor 30 Jahren aufgegriffen wurde. Es bedeutet einen Eingriff in eine der letzten frei fließenden Strecken des Hochrheins und stieß bei den Umweltorganisationen auf fundamentalen Widerstand, was schliesslich zur Aufgabe des Projektes im Jahr 2003 führte.

Demgegenüber stellt die Unterwasserbaggerung einen wesentlichen Ausbau der erneuerbaren Energieproduktion dar.

Für diese Variante muss von erheblichem Widerstand von maßgeblichen Verfahrensbeteiligten ausgegangen werden. Das wurde bereits im Vorfeld des Projektes „Neukonzessionierung“ durch die Verbände schriftlich vorgetragen und in den Gesprächen zwischen RKR und den Verbänden im Mai/Juni 2014 von den Verbandsvertretern nachdrücklich bekräftigt.

Es ist davon auszugehen, dass diese Variante mit Rechtsmitteln bekämpft wird und deren Realisierung deshalb mit erheblicher Unsicherheit behaftet ist.

Zusätzlich wären der Bauphase erhebliche Auswirkungen (insbesondere Lärm) auf die Bewohner der angrenzenden Gemeinden und Ortsteile verbunden, was zu einer massiven Akzeptanzverringering führen könnte.

3.3.6 Termin- und Genehmigungsrisiken

Für die Unterwasserbaggerung ist zusätzlich zum wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren für die Gesamtkraftwerksanlage ein umfangreiches Genehmigungsverfahren bzw. auf deutscher Seite ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen. Durch die bau- und vorhabensbedingten Umweltauswirkungen werden umfangreiche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen erforderlich.

Wegen der vorgängig erforderlichen, umfassenden technischen und umweltfachlichen Planungen, der zu klärenden Rechtsfragen auf EU-Ebene (FFH-Gebiet) und des zu erwartenden Widerstands der Verbände wird das Genehmigungsverfahren bis 2020 nicht abzuschließen sein.

3.3.7 Fazit

Die Umsetzung dieser Variante weist erhebliche technische Risiken auf und wird auf Widerstand stoßen. Sie ist für die Antragstellerin wirtschaftlich nicht interessant und es besteht sogar das Risiko, dass, falls es bei der Umsetzung dieser Variante technische Probleme gibt, die in Ziffer 3.3.4 ermittelten Umsatzerlöse nicht erzielt werden können, womit der Kraftwerksbetrieb in die Verlustzone rutschen würde. Zudem löst die Unterwasserbaggerung erhebliche Eingriffe in einen naturschutzfachlich hochwertigen Flussabschnitt im Unterwasser aus.

Mit dieser Variante könnte die jährliche Energieproduktion zwar um 43 GWh gesteigert werden. Die jährliche Energieproduktion könnte somit gegenüber heute um rund 17% gesteigert werden. Dieser geringe Anstieg steht in keinem Verhältnis zu den erforderlichen ökologischen Beeinträchtigungen. Zudem besteht das Risiko, dass die avisierte Steigerung der jährlichen Energieproduktion aufgrund technischer Schwierigkeiten nicht realisiert werden kann.

In Anbetracht der ohnehin geringen wirtschaftlichen Erfolgsaussichten wäre die Umsetzung dieser Variante auch wirtschaftlich nicht verantwortbar.

Insgesamt wäre diese Variante mit erheblichen Risiken verbunden, die der Antragstellerin nicht zugemutet werden können.

3.4 Höherstau

3.4.1 Beschreibung

Im Rahmen einer Neugenehmigung kann auch eine Erhöhung der heutigen Staukote in Betracht gezogen werden. Eine Erhöhung des Staupegels um bis zu 0.2 m kann voraussichtlich ohne größere Maßnahmen am Kraftwerk und im Stauraum realisiert werden. Ggf. wäre auch eine abflussabhängige Erhöhung des Staupegels bis 0.2 m möglich.

Eine Staupegelerhöhung um mehr als 0.2 m bedingt bauliche Maßnahmen am Kraftwerk und kann je nach Betrag erhebliche Auswirkungen auf den Stauraum haben und aufwändige Maßnahmen mit sich ziehen. Diese Maßnahmen wären auch bei einem abflussabhängigen, variablen Staupegel erforderlich.

Beide Maschinengruppen müssen an die veränderte Fallhöhe angepasst werden.

Mit dem Höherstau wäre auch ein erhöhter Einstau des Kraftwerks Eglisau verbunden.

Maßnahmen zum Substanzerhalt der bestehenden Kraftwerksanlage wären jedoch auch bei einem Höherstau erforderlich.

Mit dem Höherstau von 0,2 m wäre eine jährliche Mehrerzeugung von rd. 5 GWh verbunden.

3.4.2 Technische Machbarkeit

Im Oberwasser des Kraftwerks beträgt das Freibord heute 1,2 m. Ein dauerhafter Höherstau um 0,2 m ist grundsätzlich mit Anpassungen am bestehenden Kraftwerk möglich. Es sind die Schützen und Dammbalken anzupassen.

Die Erhöhung des Rheinpegels um 0,2 m im Staugebiet dürfte diverse bauliche Massnahmen erfordern:

- Grundsätzlich muss weiterhin mit entsprechenden Uferschutzmassnahmen ein Freibord von 1 m auf der gesamten Staustrecke sichergestellt sein.
- Die Bootsanlegestellen entlang des Stauraums sind auf einen konstanten Wasserspiegel ausgelegt, da der Wasserspiegel vom Kraftwerk Reckingen reguliert wird. Wird der Wasserspiegel angehoben, so sind je nach Ausmass bauliche Massnahmen zu ergreifen.
- Bei den Badeanstalten mit Rheinanstoss dürften je nach Situation punktuell Massnahmen erforderlich sein.
- Die Funktionstüchtigkeit der Abwassereinleitungen in den Rhein ist weiterhin zu gewährleisten.

Die technische Machbarkeit der baulichen Anpassungen für einen Höherstau ist gegeben.

Bei einem Höherstau mit abflussabhängigem Stauziel bleiben die genannten erforderlichen Maßnahmen gleich, da sie sich immer nach dem regelmäßig wiederkehrenden höchsten Staupegel richten müssen.

Der technische Aufwand steigt ab einem Höherstau von über 0.2 m jedoch maßgeblich an. Vereinzelt, an die Uferbereiche angrenzende Flächen im Oberwasser könnten vernässt bzw. geringfügig eingestaut werden. Insbesondere in den Ortslagen (Kaiserstuhl, Hohentengen) ist mit maßgeblichen baulichen Maßnahmen an Bauwerken im unmittelbaren Uferbereich zu rechnen (z.B. Anpassungen an Bauwerksgründungen und Bauwerksabdichtungen). Aus diesem Grund wurde ein Höherstau von über 0.2 m nicht weiterverfolgt.

3.4.3 Ökologische Verträglichkeit

Allgemein

Der Höherstau um bis zu 20 cm im Oberwasser ist als Eingriff zu werten. Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens für einen Höherstau müssten neben der Umweltverträglichkeitsprüfung naturschutzrechtliche Prüfungen zur Eingriffsregelung gemäß §§ 13-17 BNatSchG, zur Natura 2000-Verträglichkeit gemäß § 34 BNatSchG sowie zu den Verbotstatbeständen des besonderen Artenschutzes gemäß § 44 BNatSchG durchgeführt werden.

Ein moderater Höherstau des Rheins um 20 cm am Stauwehr des Kraftwerks Reckingen würde voraussichtlich keine starken Veränderungen des Rheins im Oberwasser oder Veränderungen des Grundwassers verursachen. Nach etwa 5 Stau-Kilometern beginnt sich der Einstau deutlich zu verringern und nach etwa 10 km beträgt der Höherstau nur noch ca. 10 cm.

Der Höherstau wird allerdings bei Niedrig- und Mittelwasserabflüssen zu einer weiteren Reduzierung der Fließgeschwindigkeiten im Gesamtabschnitt zwischen dem Kraftwerk Reckingen und dem KW Eglisau führen. Die weitere nachteilige Beeinflussung strömungsgeprägter Fischhabitate (Kieslaichplätze, Brut-/Jungfischhabitate), die durch den bestehenden Aufstau ohnehin defizitär und funktionsgemindert sind, ist daher nicht auszuschließen.

Falls das Freibord weiterhin ausreicht, werden keine baulichen Maßnahmen zum Ufer-/Hochwasserschutz erforderlich sein. Die notwendige bauliche Anpassung von Bootsanlagenstellen an den veränderten Wasserspiegel entlang der Staustrecke würde Uferbereiche betreffen, die bereits durch die vorhandenen Anleger vorbelastet sind. Ähnliches gilt auch für eventuell erforderliche Funktionsertüchtigungen von Einleitungen in den Rhein.

An solch relativ geringe Wasserstandschwankungen, die sich im Rahmen der üblichen abflussbedingten Schwankungsamplitude liegen, können sich die betroffenen Pflanzen und Tiere kurz- bis mittelfristig anpassen. Zunächst weichen sie aus und siedeln sich dann an geeigneten Standorten wieder an; nur kleinflächig und kurzfristig könnten durch den geringen Höherstau Pflanzen absterben und Tiere ihren Lebensraum verlieren. Längerfristig betrachtet würden voraussichtlich keine erheblichen Beeinträchtigungen verbleiben. Teilweise könnte sich ein staubedingt höherer Grundwasserstand in der Flußaue auf die Lebensbedingungen der autotypischen Pflanzen- und Tierarten positiv auswirken.

Durch den Höherstau von bis 20 cm würde es zu kleinflächigen und voraussichtlich nur kurzfristigen wirksamen erheblichen Beeinträchtigungen von Tier- und Pflanzen der uferbegleitenden Auwald- und Gehölzstrukturen, der Röhrichtbestände und Uferbegleitvegetation

kommen, da eine Anpassung dieser an wechselnde Wasserstände angepassten Vegetationstypen zu erwarten ist.

Erhebliche Gewässer- und fischökologische Umweltauswirkungen auf strömungsgeprägte Fischhabitats und in der Folge für streng rheophile Fischarten wie Äsche, Bachforelle, Barbe und Nase können ohne detaillierte Untersuchung und Prüfung nicht völlig ausgeschlossen werden.. Zur Kompensation der möglichen Eingriffe müssten ggf. geeignete Ausgleichsmaßnahmen (Förderung von strömungsgeprägten Fischhabitats) durchgeführt werden.

Artenschutzrechtliche Prüfung

Da für den Höherstau keine baulichen Maßnahmen zum Ufer-/ Hochwasserschutz durchgeführt werden müssen und der höhere Einstau von bis zu 20 cm sich im Rahmen der üblichen abflussbedingten Schwankungsamplitude bewegt, ist nicht mit Zerstörungen und Beschädigungen von Fortpflanzungs- und Ruhestätten von verschiedenen Vogelarten, u.a.: Eisvogel, Schilfrohr- und Teichrohrsänger zu rechnen. Durch Regelung der Bauzeiten für die möglichen Maßnahmen zur Höhenanpassung von Bootsanlegestellen und Abwassereinleitstellen außerhalb der Monate März bis Juli können die Brutvögel im Uferbereich vor Schädigungen und Störungen geschützt werden.

Durch den Höherstau von bis zu 20 cm würde es zu kleinflächigen und voraussichtlich nur kurzfristigen relevanten Beschädigung der Röhrichbestände und Uferbegleitvegetation als Lebensräume für die Grüne Flußjungfer kommen. Die Funktionalität der Fortpflanzungs- und Ruhestätten der Grünen Keiljungfer und auch anderer Libellen bleibt im Oberwasser des Kraftwerls aber erhalten.

Unter der Voraussetzung, dass der Höherstau zur Vermeidung von Beeinträchtigungen nicht abrupt, sondern kontinuierlich erfolgt, kann auch der Biber seine Fortpflanzungs- und Ruhestätte (Biber-Burg) an veränderte Wasserstände anpassen.

Auch die sonstigen europarechtlich geschützten Arten und weitere besonders und streng geschützten Arten werden durch den geringfügigen Höherstau des Rheins in einem kurzen Flussabschnitt weder direkt oder indirekt beeinträchtigt.

Zusammenfassend ist nicht zu erwarten, dass ein moderater Höherstau von maximal 20 cm am Kraftwerk Reckingen gegen die artenschutzrechtlichen Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG verstoßen würde.

Natura 2000-Verträglichkeit gemäß § 34 BNatSchG

Von dem Höherstau ist ein Teilbereich des FFH-Gebietes DE-8416-341 'Hochrhein östlich Waldshut' betroffen, in dem die Lebensraumtypen Fließgewässer mit Unterwasservegetation und Weichholzauenwald sowie die Fischarten Strömer und Groppe, die Rundmaulart Bachneunauge und die Libellenart Grüne Flussjungfer als Schutzgegenstände und Erhaltungsziele dargestellt sind (vgl. LUBW; 2009: Managementplan für das FFH-Gebiet Hochrhein östlich Waldshut).

Zunächst sind etwa 3 km der Staustrecke im Oberwasser des Kraftwerkes Reckingen nicht formal als FFH-Gebiet ausgewiesen. Der anschließende, als FFH-Gebiet festgesetzte Fließabschnitt ist dann überwiegend durch einen Höherstau von deutlich weniger als 20 cm betroffen. Unter der Voraussetzung, dass der Höherstau von insgesamt 20 cm nicht abrupt, sondern in Etappen von mehreren Jahren durchgeführt wird (z.B. 5 cm pro Jahr) besteht die realistische Möglichkeit, dass sich die Unterwasservegetation (LRT 3260) sowie die Ufer- als auch die Auen-Vegetation und speziell der an das natürliche Überflutungsgeschehen und wechselnde Rheinwasserstände gebundene Weichholzauwald (LRT 91E0*) ohne erhebliche

Beeinträchtigungen an die Erhöhung der Wasserstände anpassen kann. Eine erhebliche Beeinträchtigung von Strömer, Groppe, Bachneunauge ist infolge des moderaten Höherstaus nicht zu erwarten. Die genannten Fischarten sind im Verhältnis zu anderen eventuell stärker betroffenen Fischarten (Äsche, Bachforelle, Nase) weniger stark strömungsgeprägt, so dass eine weitere Reduzierung der Fließgeschwindigkeiten für diese Fischarten des Anhangs II keinen Nachteil darstellt.

Durch den Höherstau von 20 cm würde es zu kleinflächigen und voraussichtlich nur kurzfristigen relevanten Veränderungen der Röhrichtbestände und Uferbegleitvegetation als Lebensräume für die Grüne Flußjungfer kommen.

Der Biber und dessen Familienreviere im Oberwasser sind durch den Höherstau nicht betroffen.

Insgesamt sind bedingt durch den relativ geringen Höherstau keine erheblichen Beeinträchtigungen des FFH-Gebietes in seinen für die Erhaltungsziele und oder den Schutzzweck maßgeblichen Bestandteilen zu prognostizieren.

Durch den Höherstau von 20 cm würde es nur zu kleinflächigen und voraussichtlich nur kurzfristigen wirksamen erheblichen Beeinträchtigungen von Tier- und Pflanzenarten kommen, wobei der Eingriff nicht schwerwiegend ist. Eine Ausnahmegenehmigung nach den §§ 34 und 45 BNatSchG ist nicht erforderlich.

3.4.4 Wirtschaftlichkeit

Bei dieser Variante wird die Kraftwerksanlage wie unter Kap. 3.4.1 beschrieben erneuert bzw. instand gehalten. Falls der Höherstau um 0,2 m erfolgt, beträgt die Mehrproduktion 5 GWh p.a. Ob dieser Umbau im heutigen Energieumfeld wirtschaftlich ist, hängt von der Entwicklung der Energiepreise ab. Aus heutiger Sicht ist eine entsprechende Effizienzsteigerung der Vorhabenträgerin auch aus wirtschaftlichen Gründen nicht zuzumuten.

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wurde mit der Discounted Cash Flow-Methode (DCF) der Kapitalwert (Net Present Value, NPV) der Variante für die Jahre 2020 - 2080 berechnet (Annahme: Konzessionsdauer: 60 Jahre).

Variante Höherstau 0,2 m, Berechnungszeitraum 2020 - 2080		
Bewertungsjahr	2020	
Kalkulationszinssatz (WACC)	5%	
Erlöse		
Jahreserzeugung (netto)	GWh	14.785
Strompreis	€/MWh	24,26 - 40,04
Erlöse	T€	545.027
Investitionen		
Invest Konzession und Erneuerungen	T€	39.815
Invest laufender Betrieb	T€	4.000
Investitionen gesamt	T€	43.815

Aufwand		
Aufwand Konzession und Unterhaltsprojekte	T€	41.609
Aufwand laufender Betrieb	T€	206.130
Aufwand gesamt	T€	247.739
Einnahmeüberschüsse		
Laufende Einnahmeüberschüsse	T€	253.473
Kapitalwert (NPV)	T€	38.617

Tab. 4 Variante Höherstau 0,2 m

Für diese Variante ist die Wirtschaftlichkeit aufgrund der deutlich höheren Investitionen ebenfalls deutlich schlechter als die Wirtschaftlichkeit der Variante mit reinem Substanzerhalt.

Die Erhöhung des Einstauersatzes an das Kraftwerk Eglisau verringert die Wirtschaftlichkeit zusätzlich. Die Höhe des Einstaus bzw. des Einstauersatzes wurde bisher nicht errechnet.

3.4.5 Öffentliche Akzeptanz

Umweltverbände haben sich wegen der damit verbundenen Umweltauswirkungen generell gegen einen Höherstau ausgesprochen.

Demgegenüber stellt der Höherstau eine Möglichkeit zu einem Ausbau der erneuerbaren Energieproduktion dar.

Für diese Variante muss von erheblichem Widerstand von maßgeblichen Verfahrensbeteiligten ausgegangen werden.

3.4.6 Termin- und Genehmigungsrisiken

Für den Höherstau ist zusätzlich zum wasserrechtlichen Genehmigungsverfahren für die Gesamtkraftwerksanlage ein umfangreiches Genehmigungsverfahren bzw. auf deutscher Seite ein Planfeststellungsverfahren durchzuführen, wenn die Veränderung als Gewässer-ausbau anzusehen ist. Durch die vorhabensbedingten Umweltauswirkungen werden umfangreiche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen erforderlich.

Wegen der vorgängig erforderlichen, umfassenden technischen und umweltfachlichen Planungen wird das Genehmigungsverfahren bis 2020 nicht abzuschließen sein. Auch bei dieser Variante muss mit dem Widerstand der Umweltverbände gerechnet werden.

3.4.7 Fazit

Bei dieser Variante sind die Eingriffe in die Umwelt nicht besonders gross, doch können negative Auswirkungen auf die Umwelt, insbesondere auf strömungsgeprägter Fischhabitate nicht ausgeschlossen werden. In Anbetracht dessen, dass die Erhöhung der Produktion aus erneuerbarer Energie bei dieser Variante mit rund 2% gegenüber der Variante Substanzerhalt vernachlässigbar ist und mit erheblichem Widerstand der Umweltverbände gerechnet

werden muss, die sich gegen einen Höherstau ausgesprochen haben, ist diese Variante der Antragstellerin nicht zumutbar.

3.5 Neubau Maschinenhaus

3.5.1 Beschreibung

Die Grundvariante Neubau Maschinenhaus geht davon aus, dass das Maschinenhaus am heutigen Standort inklusive der elektro- und maschinentechnischen Ausrüstung durch einen Neubau ersetzt wird und das Stauwehr sowie die Nebenanlagen erneuert werden. Es wurde angenommen, dass mit der neuen Anlage, aufgrund des höheren Anlagenwirkungsgrades, die Jahresproduktion gegenüber der Variante Substanzerhalt bei gleicher Ausbauwassermenge und Fallhöhe um 3-5 % gesteigert werden kann.

Ein neues Kraftwerk würde voraussichtlich ebenfalls zwei Maschinengruppen mit horizontal-achsigen Rohrturbinen aufweisen (ähnlich Neubau Rheinfeldern oder Dotierkraftwerk Albruck-Dogern). Es wird davon ausgegangen, dass die Bauzeit und die damit verbundene Betriebsunterbrechung 4 Jahre betragen würden.

Mit dem Neubau des Maschinenhauses und der damit verbundenen Erneuerung der Maschinensätze wäre eine jährliche Mehrerzeugung von rd. 14 GWh verbunden.

3.5.2 Technische Machbarkeit

Die grundsätzliche technische Machbarkeit eines Neubaus des Maschinenhauses an gleicher Stelle als Ersatz für das bestehende Maschinenhaus ist gegeben.

3.5.3 Ökologische Verträglichkeit

Die anlagebedingten Wirkungen entsprechen aus Umweltsicht weitgehend den Wirkungen der Variante Substanzerhalt. Anlagebedingte Wirkungen beschränken sich auf den unmittelbaren Nahbereich des Kraftwerks. Da sich wie bei der Variante Substanzerhalt auch durch einen Neubau die Rahmenbedingungen im Umfeld des Standortes durch das Kraftwerk im Vergleich zum Ist-Zustand dauerhaft nicht verändern, können zusätzliche negative Umweltauswirkungen und erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes ausgeschlossen werden.

Die baubedingten Wirkungen sind beim Neubau des Maschinenhauses aus Umweltsicht erheblich höher als bei der Variante Substanzerhalt. Sie beschränken sich in Form von Bewegungsunruhe, Emissionen von Staub und Lärm (z. B. beim Abbruch) nicht nur auf den unmittelbaren Nahbereich des Kraftwerks, sondern sie betreffen infolge der notwendigen Massentransporte und der größeren Baunebenflächen auch das weitere Umfeld des Standorts. Negative Umweltauswirkungen und erhebliche Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes sind bauzeitlich insbesondere aufgrund der verkehrsbedingten Wirkungen und durch temporäre Baueinrichtungsflächen zu erwarten. Eine Ausnahmegenehmigung nach den §§ 34 und 45 BNatSchG ist nicht erforderlich.

3.5.4 Wirtschaftlichkeit

Bei dieser Variante wird das Maschinenhaus wie unter Kap. 3.5.1 beschrieben neu gebaut. Die Mehrproduktion beträgt 14 GWh p.a. Ob dieser Umbau im heutigen Energieumfeld wirtschaftlich ist, hängt von der Entwicklung der Energiepreise ab. Aus heutiger Sicht ist diese Variante unwirtschaftlich. Es ergäbe sich über die gesamte Laufzeit der Konzession kein Gewinn.

Damit ist aus heutiger Sicht diese Variante der Vorhabenträgerin aus wirtschaftlichen Gründen nicht zuzumuten.

Für die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit wurde mit der Discounted Cash Flow-Methode (DCF) der Kapitalwert (Net Present Value, NPV) der Variante für die Jahre 2020 - 2080 berechnet (Annahme: Konzessionsdauer: 60 Jahre).

Variante Neubau Maschinenhaus, Berechnungszeitraum 2020 - 2080		
Bewertungsjahr	2020	
Kalkulationszinssatz (WACC)	5%	
Erlöse		
Jahreserzeugung (netto)	GWh	14.485
Strompreis	€/MWh	24,26 - 40,04
Erlöse	T€	544.072
Investitionen		
Invest Konzession und Erneuerungen	T€	228.001
Invest laufender Betrieb	T€	4.000
Investitionen gesamt	T€	232.001
Aufwand		
Aufwand Konzession und Unterhaltsprojekte	T€	12.500
Aufwand laufender Betrieb	T€	206.130
Aufwand gesamt	T€	218.630
Einnahmeüberschüsse		
Laufende Einnahmeüberschüsse	T€	93.441
Kapitalwert (NPV)	T€	-132.293

Tab. 5 Variante Neubau Maschinenhaus

Für diese Variante ist die Wirtschaftlichkeit nicht gegeben.

3.5.5 Öffentliche Akzeptanz

Die Akzeptanz eines Neubaus des Maschinenhauses am bestehenden Standort wird grundsätzlich als gegeben eingeschätzt, da analog zur Variante Substanzerhalt mit der Neukonzessionierung die Umweltauswirkungen der heutigen Anlage besser ausgeglichen werden und keine zusätzlichen neuen Auswirkungen zu erwarten sind.

Allerdings wären mit einer vierjährigen Bauphase erhebliche Auswirkungen auf die Umwelt und insbesondere auf die Bewohner der angrenzenden Gemeinden und Ortsteile verbunden, was zu einer massiven Akzeptanzverringerung führen könnte.

3.5.6 Termin- und Genehmigungsrisiken

Der Neubau des Maschinenhauses würde das wasserrechtliche Genehmigungsverfahren für die Gesamtkraftwerksanlage deutlich aufwändiger machen. Durch die baubedingten Umweltauswirkungen des Vorhabens werden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen erforderlich.

Wegen der vorgängig erforderlichen, umfassenden technischen und umweltfachlichen Planungen wird das Genehmigungsverfahren bis 2020 nicht abzuschließen sein.

3.5.7 Fazit

Diese Variante scheidet bereits aus, weil sie unwirtschaftlich ist.

4 ZUSAMMENFASSENDER DARSTELLUNG

4.1 Gegenüberstellung der Wirtschaftlichkeit

Bewertung der Varianten aus dem Variantenentscheid	
Bewertungsjahr	2020
Betrachtungszeitraum	2020 - 2080
Kalkulationszinssatz (WACC)	5%
Variante	Kapitalwert (NPV)
	[Mio. €]
Substanzerhalt	41,235
Substanzerhalt mit Umbau MG 2	38,261
Unterwasserbaggerung	38,139
Höherstau 0,2 m	38,617
Neubau Maschinenhaus	-132,293

Tab. 6 Gegenüberstellung der Kapitalwerte der betrachteten Varianten

Bei der vergleichenden Interpretation der Ergebnisse der Wirtschaftlichkeitsberechnungen ist zu berücksichtigen, dass diese eine erste Betrachtung mit entsprechenden Unsicherheiten darstellen. Die geschätzten Investitionen und Aufwände basieren auf Erfahrungswerten. Finanzierungskosten sind nicht berücksichtigt.

Das verwendete Strompreismodell datiert aus 2017. Im Jahr 2020 liegt der erwartete Strompreis bei 24,26 €/MWh. Er steigt annähernd linear bis 2037 auf 34,84 €/MWh, erreicht bis 2042 einen Betrag von 35,02 €/MWh und steigt bis 2050 auf 40,04 €/MWh an. Von 2051 bis 2080 wird keine weitere Steigerung des Strompreises unterstellt.

Auch die prognostizierten Energiemengen weisen Unsicherheiten auf bezüglich der Wasserführung des Rheins und des erwarteten Instandhaltungs- und Revisionsgeschehens auf.

Es wird von einer Konzessionsdauer von 60 Jahren ausgegangen.

Aufgrund der vereinfachenden Annahmen und der Unsicherheiten der Eingangsdaten lassen die ausgewiesenen Nettobarwerte keinen Schluss auf die absoluten Renditen der Varianten zu. Da aber alle Varianten auf den gleichen Annahmen basieren, können anhand der Ergebnisse vergleichende Aussagen über die zu erwartenden Wirtschaftlichkeiten gemacht werden.

4.2 Zusammenfassende Bewertung

Vergleichende Gesamtdarstellung aller betrachteten Varianten							
Variante	Mehrproduktion [GWh]	technische Machbarkeit	ökologische Verträglichkeit	Wirtschaftlichkeit	öffentliche Akzeptanz	Termin- u. Genehmigungsrisiken	Gesamtbewertung
Substanzerhalt	-	+	o	+	+	+	+
Substanzerhalt mit Umbau MG 2	6	o	o	o	+	+	o
Unterwasserbaggerung	43	o	-	o	-	-	-
Höherstau	5	o	-	o	-	-	-
Neubau Maschinenhaus	14	o	o	-	o	-	-

+ gut, o mit Vorbehalt, - schlecht

Tab. 7 Vergleichende Gesamtdarstellung aller betrachteten Varianten

Zusammenfassende Bewertung der betrachteten Varianten:

Die **Variante Substanzerhalt** weist erhebliche Vorteile auf. Sie wird bei nahezu allen Kriterien als machbar bzw. als gut eingeschätzt. Mit dieser Variante kann der ökologische Zustand gegenüber dem aktuellen Zustand verbessert werden. Von Seiten der Umwelt- und Fischereiverbände wird diese Variante favorisiert. Die Wirtschaftlichkeit wird vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklung der Strompreise als eingeschränkt gegeben eingestuft. Weitere Belastungen durch eine weitere Vergrößerung des Umfangs der Ausgleichs-, Ersatz- und Verbesserungsmaßnahmen würden die ohnehin eingeschränkte Wirtschaftlichkeit weiter verschlechtern. Die Frage der Wirtschaftlichkeit muss zum Zeitpunkt der geplanten Umsetzung nochmals abgeschätzt werden.

Die **Variante Substanzerhalt mit Umbau der Maschinengruppe 2** auf einen Durchfluss von 300 m³/s (Gesamtdurchfluss 600 m³/s) weist gegenüber der Variante mit reinem Substanzerhalt deutliche Nachteile auf. Insbesondere bei den Kriterien technische Machbarkeit und Wirtschaftlichkeit erweist sich die Variante bei der heutigen Betrachtungsweise als nachteilig. Mit dieser Variante kann der ökologische Zustand gegenüber dem aktuellen Zustand ebenfalls verbessert werden. Von Seiten der Umwelt- und Fischereiverbände wird diese Variante nicht in Frage gestellt. Die Wirtschaftlichkeit wird vor dem Hintergrund der aktuellen Entwicklung der Strompreise als aktuell nur eingeschränkt gegeben eingestuft. Weitere Belastungen durch eine weitere Vergrößerung des Umfangs der Ausgleichs-, Ersatz- und Ver-

besserungsmaßnahmen würden die ohnehin eingeschränkte Wirtschaftlichkeit weiter verschlechtern. Die Frage der Wirtschaftlichkeit muss zum Zeitpunkt der möglichen Umsetzung nochmals abgeschätzt werden und hängt auch davon ab, ob die bestehenden technischen Schwierigkeiten bei der Maschinengruppe 1 behoben werden können.

Die **Variante Unterwasserbaggerung** wird als sehr eingeschränkt wirtschaftlich eingestuft und zeigt deutliche Risiken in der Außen- und Umweltwirkung sowie daraus resultierend für das Genehmigungsverfahren auf. Es besteht sogar das Risiko, dass, falls es bei der Umsetzung dieser Variante technische Probleme gibt, die geschätzten jährlichen Umsatzerlöse nicht erzielt werden können, womit der Kraftwerksbetrieb in die Verlustzone rutschen würde. Dieses Risiko ist der Antragstellerin nicht zumutbar. Zudem löst die Unterwasserbaggerung erhebliche Eingriffe in einen naturschutzfachlich hochwertigen Flussabschnitt im Unterwasser aus. Von Vertretern von Umwelt- und Fischereiverbänden wurde deshalb bereits aktuell (2014) angekündigt, diese Variante mit allen zur Verfügung stehenden Mitteln verhindern zu wollen. Auch in der technischen Machbarkeit bestehen bezüglich der Maschinentechnik große Risiken.

Die **Variante Höherstau** zeigt deutliche Risiken in der öffentlichen Akzeptanz auf. Unter Beachtung möglicher Vermeidungsmaßnahmen und zusätzlicher Kompensationsmaßnahmen für die Fischfauna könnte sie ökologisch verträglich bewertet werden. Zu beachten ist aber, dass Auswirkungen auf die Umwelt, insbesondere auf strömungsgeprägte Fischhabitats nicht ausgeschlossen werden. Die Wirtschaftlichkeit wird als sehr eingeschränkt gegeben eingestuft. In Anbetracht dessen, dass die Erhöhung der Produktion aus erneuerbarer Energie bei dieser Variante mit rund 2% gegenüber dem heutigen Zustand vernachlässigbar ist und mit erheblichem Widerstand der Umweltverbände gerechnet werden muss, die sich gegen einen Höherstau ausgesprochen haben, stehen die mit dieser Variante erreichbaren Vorteile in keinem Verhältnis zu den Nachteilen und Risiken. Es ist darauf hinzuweisen, dass erhebliche Risiken bei der technischen Machbarkeit bestehen und die Umweltauswirkungen ab 0,2 m Höherstau deutlich ansteigen.

Die **Variante Neubau Maschinenhaus** wird als unwirtschaftlich eingestuft. Risiken bestehen auch in der Außen- und Umweltwirkung sowie daraus resultierend für das Genehmigungsverfahren.

4.3 Gesamtfazit

Aufgrund der zusammenfassenden Gesamtbeurteilung hat sich RKR unter Würdigung aller Kriterien dafür entschieden, eine neue Konzession für die Variante Substanzerhalt zu beantragen. Diese Entscheidung berücksichtigt die aktuell schwierige wirtschaftliche Situation der Laufwasserkraftanlagen. RKR wird diese Variante beantragen.

Gleichzeitig bietet der optional mögliche Umbau der Maschinengruppe 2 bei einer entsprechend positiven Entwicklung des wirtschaftlichen Umfelds in der Zukunft die Möglichkeit, einen Beitrag zur Steigerung der regenerativen Stromerzeugung zu leisten. RKR kann die Variante Substanzerhalt mit Umbau der Maschinengruppe 2 nur umzusetzen, wenn die derzeitigen Nachteile dieser Variante in Bezug auf die technische Machbarkeit und die Wirtschaftlichkeit wegfallen. Deshalb wird das Recht zur Leistungssteigerung nur als Option beantragt.