

Assoz. Prof. Dr. Steven Weiss
Institut für Zoologie
Karl-Franzens Universität Graz
Tel Nr. ++43-0316/380/5599
E-Mail: steven.weiss@uni-graz.at



An das

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abt. 13 Umwelt und Raumordnung
Stempfergasse 7
8010 Graz

Ergeht per E-Mail an: abteilung13@stmk.gv.at

Graz, Innsbruck, 18.05.2015

Betrifft: GZ: ABT13-30.10-90/2010-10

Gemeinsame Stellungnahme von Steven Weiss (Assoz. Prof. am Institut für Zoologie der Karl Franzens Universität Graz) und des WWF Österreich zur geplanten Verordnung des Landeshauptmannes von Steiermark mit der ein Regionalprogramm zum Schutz von Gewässerstrecken erlassen wird. (Gewässerschutzverordnung)

Sehr geehrte Damen und Herren!

Grundsätzlich ist es zu begrüßen, einen regionalen Gewässerschutz per Verordnung durchzuführen. In der bisher geübten Praxis war die Situation für alle Interessensseiten nur mangelhaft transparent.

Bei der Beteiligung der Öffentlichkeit ist das Entgegenkommen der zuständigen Fachabteilungen, sowohl was die Zur Verfügung Stellung von Daten, als auch die Frist für die Abgabe der Stellungnahme betrifft, sehr positiv hervorzuheben.

Als einziger Kritikpunkt in diesem Zusammenhang sei angemerkt, dass schon bei der Erstellung des Entwurfs eine Einbindung einer interessierten Öffentlichkeit und hier vor allem von relevanten Institutionen und Organisationen wünschenswert gewesen wäre.

Betrachtungsraum der geplanten Gewässerschutzverordnung

Laut Angaben einer öffentlich verfügbaren Präsentation (WASSERWIRTSCHAFT LAND STEIERMARK, ohne Datum), sind 21 % der Gewässerstrecken bezogen auf das Gewässernetz > 10 km² Einzugsgebiet im Verordnungsentwurf berücksichtigt. Dies bedeutet, dass für vier Fünftel des Steiermärkischen Fließgewässernetzes die Situation zu früher unverändert bleibt. Aus den uns zugänglichen Unterlagen zur geplanten Gewässerschutzverordnung ist nicht ersichtlich, warum es zu dieser Einschränkung kommt. Eine Erklärung hierzu wäre notwendig.



Vergleich Gewässerschutzverordnung – WWF Ökomasterplan Stufe 3

Im WWF Ökomasterplan Stufe 3 (WWF Österreich, 2014, siehe auch Anhang) wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Hydrobiologie und Gewässerschutz der Univ. f. Bodenkultur für ganz Österreich anhand von 39 fachlich gesicherten Kriterien die Schutzwürdigkeit von Fließgewässern definiert. (MUHAR, SCHMUTZ et al. 2014 in WWF Österreich 2014). Bei Erfüllung bestimmter Kriterien wurde eine Strecke als sogenannte Ausschlussstrecke definiert, was bedeutet, dass ein weiterer Ausbau der Wasserkraft hier nicht möglich sein sollte. Weitere Abstufungen (sehr hohe bis geringe ökologische Wertigkeit) berücksichtigen einen naturverträglichen Ausbau der Wasserkraft (Szenario „WWF Energiewende“).

Die Wahl der Kriterien ist mit jenen des vorliegenden Entwurfs durchaus vergleichbar. So führt etwa ein sehr guter Ökologischer Zustand gemäß NGP 2009 oder auch ein hoher Hydro-Morphologischer Zustand eines mindestens 1 km langen Fließabschnitts zu einer „Ausschluss-Einstufung“ der betreffenden Strecke. Weiters sind rechtlich gesicherte Schutzgebiete, sowie Schutzgebiete, die Relevanz für Fließgewässer besitzen (z.B. NGP-relevante Natura 2000-Gebiete, RAMSAR-Gebiete), Kriterien für den Ausschluss. Eine Berücksichtigung des energiewirtschaftlichen Potentials hat auf der Ebene der Zonierung der Gewässer, im Gegensatz zum vorliegenden Entwurf, nicht stattgefunden.

Bei einem Vergleich mit den vom Land Steiermark 2012 als **Gewässerstrecken besonderer ökologischer Bedeutung** ausgewiesenen Fließabschnitten fällt auf, dass große, landschaftsbestimmende Flüsse wie z.B. Mur, Enns und Lafnitz in weiten Bereichen inkludiert wurden. In der nun vorliegenden Einteilung spiegelt sich das aber nicht wider, es gibt sogenannte Abwägungstrecken an der Enns, der Lafnitz und der Mur. (Der Bereich der Grenzmur [NGP-relevantes Natura2000 Gebiet „Steirische Grenzmur mit Gamlitz- und Gnasbach“] wurde lt. Erläuterungen ausgenommen, da für sie eine gesonderte Regelung [unter Berücksichtigung von grenzüberschreitenden Vorgaben] erfolgen soll. Eine zukünftige Einstufung in der Gewässerschutzverordnung, analog der Ausweisung als internationales Schutzgebiet, wäre hier wünschenswert.

Es ist an dieser Stelle positiv anzumerken, dass im Fall der Enns das Charakteristikum „Große zusammenhängende, Morphologisch weitgehend intakte Fließstrecke“ im Entwurf zur Gewässerschutzverordnung berücksichtigt wurde.

Ohne eine exakte Bilanz vorzulegen zeigt ein weiterer Vergleich mit dem WWF Ökomasterplan, dass ca. die Hälfte der dort als Ausschlussstrecken identifizierten Gewässer in der jetzigen Gewässerschutzverordnung nicht berücksichtigt würde (SCHEIKL 2015 – s. Anhang). Prominente Beispiele hierfür sind die Schwarze Sulm (NGP-relevantes Natura2000 Gebiet „Schwarze und Weiße Sulm“), Zubringer zur steirischen Salza (Naturschutzgebiet „Wildalpener Salzatal“) oder Zubringer zur Lafnitz (NGP-relevantes Natura 2000 - Gebiet „Teile des steirischen Jogl- und Wechsellands“). Dies zeigt, dass in Naturschutzgebieten und v.a. in wasserrelevanten Naturschutzgebieten nicht einheitlich zonierte wurde.



Es ergibt sich daraus der Eindruck, dass in einigen Gewässerabschnitten politische und wirtschaftliche Interessen die Ausweisung oder die Kategorisierung schützenswerter Gewässerstrecken zu Ungunsten der Natur beeinflusst haben.

Unklarheiten in Bezug auf Abwägungsstrecken:

Der Verordnungsentwurf wird von Erläuterungen begleitet. In Abschnitt II, Besonderer Teil der Erläuterungen wird in Bezug auf § 3 Z 1 festgestellt: „Somit soll ein Abweichen vom Verschlechterungsverbot entsprechend §104a WRG innerhalb dieser Strecken nicht möglich sein“. Unklar bleibt, ob dies nur unter Bezugnahme auf die hydromorphologische Situation zu sehen ist? Es müssen allerdings auch die biologischen Qualitätselemente dafür in Betracht gezogen werden, wenn es sich um den §104a WRG handelt.

Des Weiteren wird in den Erläuterungen ebenfalls in Bezug auf § 3 Z 1 angeführt: “[...]dass es durch die Auswirkungen der Nutzung in den betroffenen Wasserkörpern zu keiner Verschlechterung des aktuellen hydromorphologischen Zustandes kommen darf. [...]“. Es fehlt die Ergänzung, dass eine Verhinderung der Zielerreichung unter gar keinen Umständen erfolgen darf (Terminus Verbesserungsgebot). Dies involviert auch die biologischen Qualitätselemente. Ein Abzielen auf den Erhalt eines derzeit bestehenden hydromorphologischen Zustand – wie angesprochen - und einer damit angenommen Korrelation mit den biologischen Qualitätselementen sagt noch nichts über die Erfüllung einer geforderten Zielerreichung aus.

Spezielle Anmerkungen in Bezug auf Abwägungsstrecken

Sehr kritisch werden die Abwägungsstrecken an der Oberen Mur, der Steirischen Lafnitz und an der Steirischen Enns gesehen. Die ersten beiden fallen überdies größtenteils unter den Schutzstatus eines Europaschutzgebietes. Damit ergibt sich hier nicht nur eine europarechtliche Rahmenbedingung durch die EU-Wasserrahmenrichtlinie, sondern zusätzlich die Beachtung der Schutzgüter durch die Vogelschutz- und FFH-Richtlinie.

Wasserkörper (oder Betrachtungsabschnitte) stellen ein räumliches (belastungsorientiertes) Instrument zur Maßnahmenumsetzung dar. Es darf nicht missverständlich der Schluss gezogen werden, dass ein einzelner Wasserkörper - und dies gilt auch für die in der Verordnung erwähnte Betrachtungseinheit „Strecke“ - ein umfassendes Habitat für eine vollständige in sich abgeschlossene Biozönose (Population(en)) darstellt. Somit interagieren benachbarte Wasserkörper oder benachbarte Strecken auch in biologischer Hinsicht miteinander und formulieren in Mehrzahl oftmals größeren Einheiten, die für die Betrachtung der ökologischen Funktionsfähigkeit den Maßstab darstellen. Diesbezüglich sei auf die Autökologie vieler



Fischarten verwiesen, die die unterschiedliche Nutzung von benachbarten Wasserkörpern oder Strecken aufzeigt.

Beispielhaft finden sich zwei Strecken in der Mur, die der Kategorie C (i.e. Abwägungsstrecken) zugeordnet sind. Eine befindet sich bei Flusskilometer 268 bis 278 nahe Hinterberg – St. Michael. Hier wurde zumindest vorübergehend die Einreichung eines Wasserkraftprojektes aufgrund naturschutzrechtlicher Bedenken innerhalb eines Europaschutzgebietes mit Schutzgut Huchen zurückgezogen. Der Huchen ist aufgrund seiner Prädatorenfunktion und seiner Wandereigenschaften als sensible Art anzusprechen - dieser Begriff hat auch im normativen Gesetzestext der EU-Wasserrahmenrichtlinie für das Qualitätselement Fische berücksichtigt zu werden.

Wir sehen diese Strecke größtenteils als ökologisch sehr wertvoll mit breitem Spektrum an verschiedenen Habitaten - in ähnlichem Ausmaß wie dies zur Ausweisung eines Europaschutzgebietes geführt hat. So sollte diese Strecke aus dem oben erwähnten aus unserer Sicht nicht der Kategorie C zugeordnet werden.

Die zweite Strecke befindet sich bei Flusskilometer 308 bis 316 (Fisching bis Zeltweg). Es handelt sich hier um einen Bereich von höchstem morphologischem Wert sowie beachtlichem Huchenvorkommen (vgl. auch SCHMUTZ et al., 2010). Die im normativen Gesetzestext der EU-Wasserrahmenrichtlinie angesprochene Berücksichtigung sensibler Fischarten trifft für den Huchen in dieser Strecke unmissverständlich zu. Als weiterer Hinweis für diese ökologisch wertvolle Strecke ist die rezente Beschreibung der endemischen Reliktart „Smaragdgressling“ zu erwähnen (FRIEDRICH et al 2015). Dementsprechend fordern wir die Ausweisung als Strecke der Kategorie B.

Als weiteres kritisches Gewässer in gewässerökologischer Betrachtung gilt die Lafnitz. In der vorliegenden Gewässerschutzverordnung des Landes Steiermark weist die Lafnitz eine hohe Anzahl an Abwägungsstrecken alternierend mit ökologischen Vorrangstrecken auf.

Die Steirische Lafnitz wurde in den letzten Jahren gewässerökologisch intensiv bearbeitet, um die Gründe für die massive Reduktion der Fischbiomasse herauszufinden. Die derzeit bestehenden Stressoren konnten aber noch nicht gefunden werden (WOLFRAM et al 2007; WOLFRAM et al 2009; WOSCHITZ et al 2012; WEISS et al 2012).

Studien über den genetischen Zustand der Äsche haben die Einzigartigkeit der Linie sowie eine kritische Bestandsgröße in der Lafnitz ermittelt. Weiters steigert sich die Anzahl der Schutzgüter flussab.

Jegliche zusätzliche Belastung – wie z.B. ein Wasserkraftwerk – hat unabschätzbare Folgen für die Gewässerfauna (auch flussab) sowie für die genetisch einzigartige Ressource Äsche. Dadurch kann eine Gefahr für den Tierbestand in erheblichem Ausmaß nicht ausgeschlossen werden.

Resümee

Die Intention des vorliegenden Entwurfs wird sowohl von Seiten Steven Weiss (Assoz. Prof. am Institut für Zoologie der Karl Franzens Universität Graz) als auch vom WWF Österreich begrüßt.

Positiv hervorzuheben ist auch die Vorgabe, die Praxistauglichkeit des „Instrumentes Gewässerschutzverordnung“ - nach angemessener Zeit des Inkrafttretens - einer internen Evaluierung zu unterziehen. Zu ergänzen wäre, ob diese Evaluierung auch die Kompatibilität mit der EU-Wasserrahmenrichtlinie und des NGP (Stichwort Verschlechterungsverbot) beinhaltet.

Aufgrund des Ausmaßes und auch aufgrund teilweise nicht nachvollziehbarer Kategorisierungen der erfassten Gewässer sollten aber noch Änderungen in Richtung eines umfassenderen Schutzes der steirischen Fließgewässer erfolgen.

Als Gewässerökologen und größte Umweltorganisation Österreichs hoffen wir, dass unsere Kritik und Anregungen in einer Endfassung der Verordnung Berücksichtigung finden.

Steve Weiss



Institut für Zoologie,
Karl Franzens Universität Graz

Gebhard Tschavoll



WWF Österreich

Quellenverzeichnis

FRIEDRICH et al. (2015): Eine neue, unbeschriebene Gründlingsart der Gattung *Romanogobio* in der Oberen Mur. Österreichs Fischerei 68, 91-99

MUHAR, S., SCHMUTZ, S. et al. (2014): Studie zur Anwendung unterschiedlicher ökologischer und energiewirtschaftlicher Kriterien zur integrativen Bewertung von Wasserkraftwerksprojekten. (beauftragt durch den WWF Österreich)

SCHEIKL, S. (2015): Vergleichende Darstellung ausgewählter Daten des Ökomasterplan Stufe III - Szenario 2: "WWF - Energiewende" & der Gewässerschutzverordnung Steiermark. (beauftragt durch WWF Österreich)

Assoz. Prof. Dr. Steven Weiss
Institut für Zoologie
Karl-Franzens Universität Graz
Tel Nr. ++43-0316/380/5599
E-Mail: steven.weiss@uni-graz.at



SCHMUTZ et al. (2010): Beurteilung der ökologischen Auswirkungen eines weiteren Wasserkraftausbaus auf die Fischfauna der Mur (Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung)

WWF ÖSTERREICH (Hrsg.) (2014): Ökomasterplan Stufe III, Schutz für Österreichs Flussjuwele, WWF Österreich

WASSERWIRTSCHAFT LAND STEIERMARK (ohne Datum): Entwurf „Regionalprogramm zum Schutz von Gewässerstrecken“ (Gewässerschutzverordnung); Abt. 14, Referat Wasserwirtschaftliche Planung; Powerpoint-Präsentation

WEISS et al (2012): Die Lafnitz Äsche – eine genetische Besonderheit. Natur und Umwelt im Pannonischen Raum. 25 (3).

WOLFRAM et al (2007): Fischbestandmonitoring als Basis zur Förderung einer nachhaltigen Fischereiwirtschaft an der Lafnitz, Studie i.A. des Österreichischen Naturschutzbundes, Landesgruppe Burgenland. P. 131 pp.

WOSCHITZ et al. (2012): Status quo der Schutzgüter Fische und Neunaugen im Natura – 2000 – Gebiet Lafnitzauen (AT1122916), Österreichischer Naturschutzbund – Landesgruppe Burgenland: Wien p. 88 pp.

Vergleichsdarstellung: Ökomasterplan Stufe III - Szenario 2: "WWF - Energiewende" & Gewässerschutzverordnung Steiermark

Ausschluss-Strecken bezogen auf den Wasserkraftausbau (Fließgewässer >10km²)

Regionalprogramm zum Schutz von Gewässerstrecken

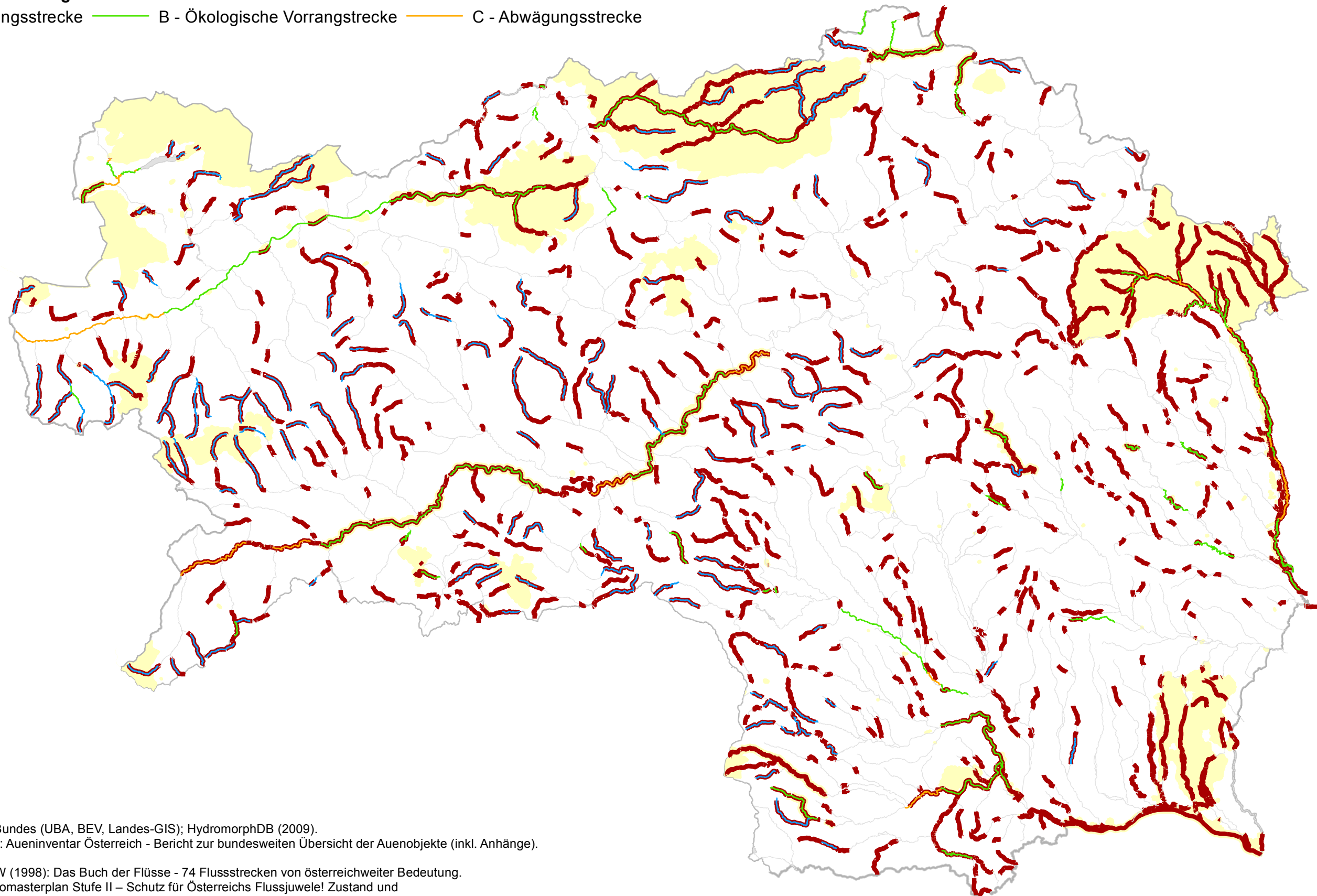
WWF-Ökomasterplan III - Szenario 2:

— Ausschuss-Strecken — Sonstige Gewässerstrecken

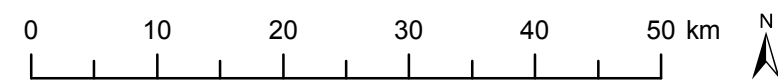
■ Schutzgebiete und Auen der Kategorie "Ausschluss" (Nationalpark, Naturschutzgebiet, RAMSAR-Gebiet, Flussheiligtum, WRRL-relevantes Natura 2000-Gebiet (NGP 2009), Au mit überragender naturschutzfachlicher Bedeutung)

Gewässerschutzverordnung Steiermark:

— A - Bewahrungsstrecke — B - Ökologische Vorrangsstrecke — C - Abwägungsstrecke



Datenquellen:
 Berichtsgewässernetz des Bundes (UBA, BEV, Landes-GIS); HydromorphDB (2009).
 LAZOWSKI, W. et al. (2011): Aueninventar Österreich - Bericht zur bundesweiten Übersicht der Auenobjekte (inkl. Anhänge). Umweltbundesamt. Wien.
 WWF Österreich & BMLFUW (1998): Das Buch der Flüsse - 74 Flussstrecken von österreichweiter Bedeutung.
 WWF Österreich (2010): Ökomasterplan Stufe II – Schutz für Österreichs Flussjuwelen! Zustand und Schutzwürdigkeit der Österreichischen Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet größer 10 km². Ergebnisse und Handlungsempfehlungen. WWF Österreich.
 Land Steiermark - data.steiermark.at: Geodatensätze zu den Schutzgebieten.
 www.ramsar.org
 Amt der Steiermärkischen Landesregierung: GIS-Datensatz zur Anlage 2A zur Gewässerschutzverordnung (Stand Apr. 2015).



Kartenerstellung:
 Scheikl Sigrid, am 15/05/2015
 Institut für Hydrobiologie und
 Gewässermanagement, BOKU Wien



WWF

INFORMATION



ÖKOMASTERPLAN STUFE III

Schutz für Österreichs Flussjuwelle



ÖKOMASTERPLAN STUFE III

SCHUTZ FÜR ÖSTERREICHS FLUSSJUWELE

Strategische Betrachtungen für einen ausreichenden Gewässerschutz
sowie einen ökologisch verträglichen Ausbau der Wasserkraft in Österreich.

INHALT

I. Einleitung	8
II. Studie	14
Anwendung unterschiedlicher ökologischer und energiewirtschaftlicher Kriterien zur integrativen Bewertung von Wasserkraftwerksprojekten	
1 Hintergrund	14
2 Ökologische Bewertung	14
2.1 Ökologische Kriterien	18
2.1.1 Ökologischer Zustand	18
2.1.2 Hydromorphologischer Zustand	18
2.1.3 Schlüsselhabitats	19
2.1.3.1 Fließgewässertypen	19
2.1.3.1.1 Allgemeine Typen	19
2.1.3.1.2 Sondertypen und typspezifische Ausprägungen	19
2.1.3.2 Zubringer (Fischregionen)	20
2.1.3.3 Zubringer (Laichhabitats)	20
2.1.4 Schlüsselarten	21
2.1.4.1 Fische	22
2.1.4.1.1 Arten auf der Roten Liste	22
2.1.4.1.2 Huchen, Äsche und Nase	22
2.1.4.2 Weitere sensible Arten	22
2.1.4.2.1 Dohlenkrebs (<i>Austropotamobius pallipes</i>)	23
2.1.4.2.2 Flussperlmuschel (<i>Margaritifera margaritifera</i>)	23
2.1.4.2.3 Deutsche Tamariske (<i>Myricaria germanica</i>)	23
2.1.5 Auen	23
2.1.6 Rechtlich gesicherte Schutzgebiete	24
2.1.7 Sonstige Schutzgebiete	24
2.1.7.1 Natura 2000-Gebiete	24
2.1.7.2 Ramsar-Gebiete	24
2.1.7.3 Nationale Schutzgebiete	25
2.1.7.4 Flussheiligtümer	25
2.1.8 Freie Fließstrecke / Migrationskorridor	25
2.1.8.1 Freie Fließstrecke laut ÖMP II	25
2.1.8.2 Freie Fließstrecke laut ÖWK	25
2.1.8.2.1 Migrationskorridore	26
2.2 Ökologische Szenarien	26
2.3 Index für die ökologische Wertigkeit	31

3 Kraftwerksdatenbank	32
3.1 Kraftwerksdaten	33
3.2 Verortung	36
3.2.1 Wirkungsbereich	36
3.2.2 Hydrologische Abflussverteilung	37
3.3 Allgemeine Beschreibung der Kraftwerksprojekte	37
4 Energiewirtschaftliche Bewertung	42
4.1 Randbedingungen	42
4.2 Kriterium Wirtschaftlichkeit	43
4.2.1 Lauf- und Speicherkraftwerke	43
4.2.2 Pumpspeicherkraftwerke	49
4.3 Kriterium Versorgungssicherheit	50
4.4 Kriterium Versorgungsqualität	51
4.4.1 Laufkraftwerke	51
4.4.2 Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke	53
4.5 Kriterium Klimaschutz	57
4.6 Zusammenführung der Kriterien zu Gesamtbewertung	59
5 Ergebnisse der ökologischen Szenarienanalysen	62
5.1 Szenario 1: „Strenger Schutz“	62
5.2 Szenario 2: „WWF Energiewende“	64
5.3 Szenario 3: „Moderater Schutz“	66
5.4 Szenario 4: „Minimaler Schutz“	68
5.5 Szenario 5: „Wasserkatalog“	70
5.6 Szenario 6: „WWF ÖMP II“	72
5.7 Vergleich der einzelnen Szenarien	75
5.7.1 Anzahl der Kraftwerke	75
5.7.2 Leistung	76
5.7.3 Regelarbeitsvermögen (RAV)	77
5.7.4 Zusammenfassung der Szenarien-Bewertung	78
III. WWF Handlungsempfehlungen	82
IV. Quellen	88
V. Anhang	91





I. Einleitung

Der Schutz bzw. die Erhaltung intakter Flussstrecken gehört zu den weltweit wichtigsten Naturschutzzielen, zumal die Gewässerökosysteme nicht nur die artenreichsten Lebensräume unserer Erde darstellen, sondern auch für den Menschen zahlreiche, oftmals wesentliche Funktionen erfüllen. Hierbei seien nur die Bereitstellung von Nahrung oder sauberem Trinkwasser, aber auch die zum Teil intensiven Nutzungen der Gewässer, etwa durch die Schifffahrt und die Wasserkraft, genannt.

Auch in Österreich zählt seit mittlerweile fünf Jahrzehnten der Gewässerschutz zu den wichtigsten Aufgaben des WWF in Österreich, denn auch hierzulande werden vor allem Fließgewässer in unterschiedlicher Art und Weise intensiv genutzt. Dies hat zu einer starken Veränderung der heimischen Flusslandschaften geführt. Nach Meldung der Republik Österreich an die Europäische Kommission befinden sich nur mehr rund 14 % der heimischen Fließgewässer in einem sehr guten Erhaltungszustand (Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan [NGP] 2009). Unter anderem ist der hohe Ausbaugrad der Wasserkraft eine maßgebliche Belastung für die Natürlichkeit der Flüsse und Bäche und mitverantwortlich für den damit verbundenen Rückgang vieler gewässergebundener Arten und Lebensräume.

Trotzdem wird vor allem aus europäischen und nationalen energiepolitischen Zielsetzungen ein weiterer Ausbau der Wasserkraft auch in Österreich angestrebt. Grundlage hierfür ist die Richtlinie 2009/28/EG (Erneuerbare-Energien-Richtlinie), welche durch ihre Zielsetzung zwangsläufig zu Konflikten mit den Zielen anderer EU Vorgaben, wie etwa der Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) und der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (92/43/EWG), führt oder führen kann. Eine Vielzahl an neuen Kraftwerksvorhaben ist daher seit 2009 entwickelt worden. An die 100 Projekte wurden seit damals genehmigt und sind bereits in Bau oder Betrieb. Darüber hinaus existieren – nach WWF Datenstand Dezember 2013 – noch rund 100 weitere Kraftwerksvorhaben. Viele dieser Projekte liegen an sensiblen Gewässerabschnitten oder betreffen nationale und/oder internationale Schutzgebiete. Diese Vorhaben stehen daher in massivem Konflikt zu anderen öffentlichen Interessen wie Naturschutz, Gewässerschutz, lokalen Interessen, touristischer Entwicklung und/oder raumordnerischen Erfordernissen.

Strategische Planung

Seit 2008 weisen der WWF und andere Naturschutzorganisationen, aber auch Fischerei- und Kajakverbände sowie Alpinvereine und Bürgerinitiativen auf die Notwendigkeit hin, eine strategische Konzeptionierung dem forcierten Ausbau zugrunde zu legen, damit die energiepolitischen Ziele mit den ökologischen, sozialen und anderen ökonomischen Interessen abgeglichen werden können. Der WWF unterstützt seit 2008 daher stets die Bestrebungen eines vorausschauenden „Pre-plannings“, einer strategischen Zusammenschau von Anforderungen aus unterschiedlichen Politikfeldern. Daraus können klare Ziele und die richtigen Handlungsempfehlungen abgeleitet werden.

Tatsächlich wurden seit damals auf verschiedenen Ebenen Versuche unternommen, mehr Klarheit in die Projektentwicklung der Wasserkraft zu bringen. Hierbei seien etwa die „Gemeinsamen

Leitlinien für die Kleinwasserkraftnutzung im Alpenraum“ (im Rahmen der Alpenkonvention 2011) oder die „Guiding Principles on Sustainable Hydropower“ (im Rahmen der Internationalen Kommission zum Schutz der Donau 2013) genannt. Auf nationaler Ebene wurde vom Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft oder Lebensministerium (BMLFUW) 2012 mit dem „Wasserkatalog“ ein Katalog an Kriterien entwickelt, welcher bei Planung und Genehmigungsverfahren Berücksichtigung finden sollte. Allerdings helfen alle bislang genannten Instrumente nicht bei der definitiven Entscheidung über die Sinnhaftigkeit einer Weiterverfolgung geprüfter Projekte. Neben dieser „Schwäche“ muss auch festgestellt werden, dass diese Leitfäden oftmals nicht oder nur spärlich in der Praxis angewandt werden.

Darüber hinaus wurden von einigen österreichischen Bundesländern Initiativen unternommen, z.B. etwa das Land Tirol mit einem Kriterienkatalog Wasserkraft. Auch das Bundesland Vorarlberg hat mit einem Regierungs- und Landtagsbeschluss politische Absichten beim Ausbau der Wasserkraft festgelegt.

Der WWF hat mit seinem WWF – Ökomasterplan (Stufe I [2009] und Stufe II [2010]) die Schutzwürdigkeit der österreichischen Gewässer nach einem klaren und transparenten System erarbeitet und damit eine fachliche Grundlage für die Beurteilung der gewässer- und naturschutzfachlichen Bedeutung der bearbeiteten Gewässerstrecken veröffentlicht (www.oekomasterplan.at). Daneben wurde im Jahre 2011 durch die Universität für Bodenkultur (Inst.f. Wasserwirtschaft, Hydrologie und konstruktiven Wasserbau) in Wien das Restpotenzial für den Ausbau der Wasserkraft in geeigneten Regionen Österreichs unter Zugrundelegung der Ergebnisse des Ökomasterplanes abgeschätzt. Es zeigte sich, dass auch ohne die Nutzung von sensiblen Gewässerstrecken und Fließgewässern in Schutzgebieten die Ziele der Energiestrategie Österreichs (Steigerung der Jahresproduktion aus Wasserkraft um 3,5 TWh) mittelfristig erreichbar wären.

Unter anderem wurden die Inhalte des Ökomasterplanes im Jahre 2013 für die Erarbeitung eines wasserwirtschaftlichen Rahmenplanes für das Flusssystem Tiroler Inn („Gewässerschutzplan Unser Inn“) herangezogen und von zahlreichen Umweltverbänden, Fischerei- und Kajakverbänden sowie Bürgerinitiativen aus Österreich beim Lebensministerium zur Genehmigung eingereicht.

Motivation für den Ökomasterplan Stufe III

Die vorliegende dritte Stufe des Ökomasterplanes möchte nunmehr weitere Grundlagen für die ökologisch verträgliche, strategische Entwicklung des österreichischen Wasserkraftausbaues schaffen. Nach Einschätzung des WWF reichen die bislang aufgelegten bzw. verabschiedeten Kriterienkataloge und Leitlinien nicht aus, um die sensiblen Gewässer Österreichs angemessen zu schützen. Bereits erste Analysen im Jahre 2009 zeigten, dass die Kraftwerksvorhaben ohne strategisches Gesamtkonzept entwickelt wurden. Die Kriterienkataloge geben somit hauptsächlich Hinweise und Entscheidungshilfen im konkreten Fall der Bewertung einzelner Kraftwerksprojekte. Vor allem im Bereich der Ökologie fehlen eine gesamthafte Betrachtung und eine klare nationale Ausbaustrategie. Die vorliegenden Leitlinien und Kriterienkataloge geben nämlich nur Aufschluss darüber, welche Kriterien grundsätzlich wichtig sind, eine aus ökologischer und energiepolitischer Sicht optimierte Ausbaustrategie lässt sich nicht ableiten. Damit entsteht eine Situation, in der einerseits eine Vielzahl von Kraftwerksprojekten ökologisch unvermeidbaren Schaden anrichten würde, andererseits ist aber auch nicht erkennbar, ob und welche Projekte für die energiepolitischen Ziele notwendig sind.

Dem Ökomasterplan III liegen die Ergebnisse einer Studie des Instituts für Hydrobiologie und Gewässermanagement der Universität für Bodenkultur (ökologische Bearbeitung) und der e3 consult GmbH (energiewirtschaftliche Bearbeitung) zugrunde, die in Abschnitt II der vorliegenden Veröffentlichung zu finden sind.

Der Ökomasterplan Stufe III liefert damit die Grundlage für einen effektiven „Masterplan Wasserkraft“, in dem erstmals die Möglichkeiten und Grenzen des weiteren Wasserkraftausbaues in Österreich aus ökologischer UND energiewirtschaftlicher Sicht in einer gemeinsamen Studie untersucht werden. Durch eine anschließende Szenarienbildung können erstmalig unterschiedliche Ausbaugrade mit den entsprechenden ökologischen Konsequenzen und energiewirtschaftlichen Implikationen gezeigt und diskutiert werden.

Die in Abschnitt III dargelegten Schlussfolgerungen und Handlungsempfehlungen des WWF Österreich basieren auf diesen Ergebnissen.

Die Ergebnisse des Ökomasterplanes stellen keinesfalls eine abschließende Bewertung dar; die zugrunde liegenden Studienergebnisse ersetzen auch nicht die umfangreichen Beurteilungen durch Sachverständige während der Planung und in einem Genehmigungsverfahren.







II. Studie

Anwendung unterschiedlicher ökologischer und energiewirtschaftlicher Kriterien zur integrativen Bewertung von Wasserkraftwerksprojekten

1 Hintergrund

Laut Energiestrategie Österreich (Erneuerbare Energie 2020, BMWFJ u. BMLFUW 2009) wird ein Ausbauziel für die Stromerzeugung aus Wasserkraft in Österreich von rund 3,5 Terawattstunden jährlich (TWh/a) bis 2015 angestrebt. Um dieses Ziel zu erreichen, wurden in den vergangenen Jahren bereits zahlreiche Kraftwerksprojekte realisiert bzw. befinden sich derzeit in Bau oder Planung.

Um bei den zukünftigen Ausbau-Programmen die Ansprüche von Ökologie und Energiewirtschaft beiderseits ausreichend einzubeziehen, bedarf es eines strategischen Instruments zur Berücksichtigung noch verbliebener ökologisch sensibler und bedeutender Gewässerstrecken in Zusammenarbeit mit der Evaluierung der energiewirtschaftlichen Ausbauprojekte auf nationaler „Ebene“.

Übergeordnetes Ziel der vorliegenden Studie war es daher, Grundlagen für ein derartiges Instrument zu erarbeiten, die eine integrative Beurteilung der österreichweit geplanten Wasserkraftprojekte erlauben.

Im Rahmen der Studie wurden sechs „ökologische Evaluierungs-Szenarien“ entwickelt, um auf Grundlage einer energiewirtschaftlichen Bewertung aller berücksichtigten Wasserkraftprojekte eine österreichweite Empfehlung für den zukünftigen Wasserkraftausbau aus Sicht des Gewässerschutzes unter Berücksichtigung energiewirtschaftlicher Aspekte abzuleiten.

Die Studie wurde im Mai 2013 vom WWF Österreich beauftragt und vom Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Univ. f. Bodenkultur Wien (Fachbereich Ökologie), und Dr. Jürgen Neubarth, e3 consult GmbH (Fachbereich Energiewirtschaft), erstellt. Das Untersuchungsgebiet umfasst alle österreichischen Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet $\geq 10 \text{ km}^2$. Der Bearbeitungszeitraum wurde mit Mai – November 2013 festgelegt.

2 Ökologische Bewertung

Für die Bewertung der ökologischen Sensitivität von geplanten Kraftwerksstandorten wurden insgesamt 39 ökologische Kriterien herangezogen. Die Auswahl der Kriterien basierte auf den Vorgaben des Österreichischen Wasserkataloges (ÖWK, BMLFUW 2012) und des Ökomasterplanes Stufe II (ÖMP II, WWF Österreich 2010). Nachdem in einem ersten Schritt eine möglichst breite Palette von insgesamt 50 potenziellen Einzelkriterien definiert wurde, wurden für die endgültige Festlegung einerseits redundante Kriterien ausgeschlossen und andererseits nur jene Kriterien aufgenommen, für welche flächendeckende Daten verfügbar waren (s. Tabelle 2; Erläuterungen zu den Einzelkriterien s. Kap. 3.1).

Die Daten zu den Einzelkriterien wurden räumlich auf das Berichtsgewässernetz (Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet $\geq 10\text{km}^2$) übertragen und weiter zu acht thematischen Gruppen aggregiert, die im Kapitel 3.1 näher beschrieben werden:

- Ökologischer Zustand
- Hydromorphologischer Zustand
- Schlüsselhabitats
- Schlüsselarten
- Auen
- Rechtlich gesicherte Schutzgebiete
- Sonstige Schutzgebiete
- Freie Fließstrecke/ Migrationskorridor

In einem mehrstufigen Verfahren wurden sechs ökologische Szenarien entwickelt, in welchen die Schutzwürdigkeit der Einzelkriterien jeweils unterschiedlich stark priorisiert wurde. Neben der Definition von Ausschlusskriterien wurden noch Abstufungen hinsichtlich der ökologischen Wertigkeit von sehr hoch, hoch, mittel und gering gebildet. Eine detaillierte Beschreibung ist in Kapitel 2.2 gegeben.

Auf Basis der verschiedenen Szenarien konnte so jedes Kraftwerksprojekt hinsichtlich seiner Überschneidung mit den ökologischen Kriterien bewertet werden. Dabei wurde je Kriterien-Gruppe nach dem Stichprinzip der strengste Wert (d.h. der Wert jenes Kriteriums mit der höchsten Punktzahl) herangezogen. Anschließend wurde durch Mittelung der einzelnen Gruppenwerte ein Gesamtindex für die ökologische Wertigkeit des Wirkungsbereiches des Kraftwerks gebildet. Zudem wurden Ausschlusskriterien definiert. Die räumliche Abgrenzung der Bewertung erfolgte entsprechend dem Wirkungsbereich der Kraftwerke (vgl. Kapitel 3.2.1).

Es ist darauf hinzuweisen, dass hierbei nicht alle für eine Genehmigungsbeurteilung relevanten Kriterien herangezogen werden können. In einem Genehmigungsverfahren wären noch viele weitere Kriterien zu prüfen, etwa Raumordnungsfragen, detailliertere Naturschutzbetrachtungen wie Landschaftsbild, Artenschutz, etc. Die Ergebnisse können daher nicht als abschließend gewertet werden.

Kriterien, die sowohl im ÖWK als auch im ÖMP II angewandt wurden, wurden mittels Korrelation nach Spearman auf Redundanz überprüft. Danach wurden drei Kriterien als redundant eingestuft (s. Tabelle 2) und nicht für die Gesamtbewertung herangezogen. Es handelt sich dabei um die Kriterien „ökologischer Zustand“ und „hydromorphologischer Zustand“, die beide sowohl im ÖWK als auch im ÖMP II berücksichtigt wurden. Außerdem wurde im ÖWK neben dem „ökologischen Zustand“ selbst auch noch das Kriterium „Seltenheit ökologischer Zustand“ berücksichtigt, welches im Rahmen dieser Studie ebenfalls nicht herangezogen wurde. Die Ergebnisse der Korrelationsanalyse nach Spearman sind in der folgenden Tabelle 1 dargestellt.

Tabelle 1: Ergebnisse der Korrelation nach Spearman

Korrelation	ÖWK Ökologischer Zustand	ÖWK Seltenheit ökologischer Zustand	ÖMP II Ökologischer Zustand
ÖWK Ökologischer Zustand	1,000 (n = 196)	0,737** (n = 196)	0,890** (n = 163)
ÖWK – Seltenheit ökologischer Zustand	0,737** (n = 196)	1,000 (n = 197)	0,796** (n = 163)
ÖMP II Ökologischer Zustand	0,890** (n = 163)	0,796** (n = 163)	1,000 (n = 163)

Korrelation	ÖWK Hydromorphologischer Zustand	ÖMP II Hydromorphologischer Zustand
ÖWK Hydromorphologischer Zustand	1,000 (n = 137)	0,407** (n = 137)
ÖMP II Hydromorphologischer Zustand	0,407** (n = 137)	1,000 (n = 197)

** Die Korrelation ist auf dem 0,01 Niveau signifikant

Tabelle 2: Kriterien für die ökologische Bewertung von Kraftwerksprojekten

Name Gruppe	Name Einzelkriterium	Basis für Kriterienauswahl	Datenherkunft*	Aufnahme in Bewertung	Ausschlussgrund
Ökologischer Zustand	Ökologischer Zustand	ÖWK	NGP 2009	ja	
	Ökologischer Zustand	ÖMP II	ÖMP II	nein	Redundanz
	Seltenheit Ökologischer Zustand	ÖWK	ÖWK	nein	
Hydromorphologischer Zustand	Natürlichkeit Hydromorphologie	ÖWK	ÖWK	ja	
	Hydromorphologischer Zustand	ÖMP II	ÖMP II	nein	Redundanz
Schlüsselhabitate	Gletscherbach	ÖWK	ÖWK	ja	
	Großer Fluss	ÖWK	ÖWK	ja	
	Seeausrinn	ÖWK	ÖWK	ja	
	Seltenheit Allgemeine Typen	ÖWK	ÖWK	ja	
	Typspezifische Ausprägungen	ÖWK	ÖWK	ja	
	Zubringer Epirhithral	ÖWK	ÖWK	ja	
	Zubringer Metarhithral	ÖWK	ÖWK	ja	
	Zubringer Laichhabitate	ÖWK	NEU	ja	
	Laichhabitate Seeforelle	ÖWK	NEU	ja	
Schlüsselarten	Dohlenkrebs	ÖWK	NEU	ja	
	Flussperlmuschel	ÖWK	NEU	ja	
	Tamariske	ÖWK	NEU	ja	
	Karausche	ÖWK	NEU	ja	
	Moderlieschen	ÖWK	NEU	ja	
	Nerfling	ÖWK	NEU	ja	
	Renke	ÖWK	NEU	ja	
	Wolgazander	ÖWK	NEU	ja	
	Nase	ÖWK	NEU	ja	
	Äsche	ÖWK	NEU	ja	
	Huchen	ÖWK	NEU	ja	
	Steinkrebs	ÖWK	-	nein	keine flächendeckenden oder homogen erhobenen Daten verfügbar
	Bachmuschel	ÖWK	-	nein	
	Große Moosjungfer	ÖWK	-	nein	
	Helm-Azurjungfer	ÖWK	-	nein	
	Sibirische Azurjungfer	ÖWK	-	nein	
	Grüne Flussjungfer	ÖWK	-	nein	
	Vogel-Azurjungfer	ÖWK	-	nein	
Quell-Azurjungfer	ÖWK	-	nein		
Auen	Wichtige Auenlandschaft	ÖWK	UBA (NEU)	ja	
Rechtlich gesicherte Schutzgebiete	Wildnisgebiet	ÖMP II	ÖMP II (NEU)	ja	
	Nationalpark	ÖMP II	ÖMP II (NEU)	ja	
	Sonderschutzgebiet	ÖMP II	ÖMP II (NEU)	ja	
Sonstige Schutzgebiete	Natura 2000	ÖMP II	ÖMP II (NEU)	ja	
	Natura 2000 WRRRL- relevant	ÖMP II	ÖMP II (NEU)	ja	
	RAMSAR	ÖMP II	ÖMP II (NEU)	ja	
	Landschaftsschutzgebiet	ÖMP II	ÖMP II (NEU)	ja	
	Naturdenkmal	ÖMP II	ÖMP II (NEU)	ja	
	Naturschutzgebiet	ÖMP II	ÖMP II (NEU)	ja	
	Ruhegebiet	ÖMP II	ÖMP II (NEU)	ja	
	Andere nationale Schutzgebiete	ÖMP II	ÖMP II (NEU)	ja	
Flussheiligtum	NEU	WWF (NEU)	ja		
Freie Fließstrecke / Migrationskorridor	Freie Fließstrecke	ÖMP II	ÖMP II	ja	
	Seltenheit Freie Fließstrecke S	ÖWK	ÖWK	ja	
	Seltenheit Freie Fließstrecke M/L	ÖWK	ÖWK	ja	
	Migrationskorridor	ÖWK	ÖWK	ja	

*NGP 2009, ÖMP II 2010, ÖWK 2012: Originaldaten wurden übernommen

NEU: Datensatz wurde im Rahmen der Studie aus sonstigen Daten neu generiert

(NEU): Basisdaten wurden übernommen und im Rahmen der Studie aktualisiert bzw. auf das Gewässernetz übertragen

2.1 Ökologische Kriterien

In den folgenden Kapiteln werden die im Rahmen der Studie berücksichtigten Kriterien näher erläutert. Sofern die Kriterien aus dem Österreichischen Wasserkatalog (ÖWK) (Kriterien ÖK 1, 2 und 3) oder Ökomasterplan II (ÖMP II) übernommen wurden, wurden auch deren Einstufungen in „hoch“, „mittel“ und „gering“ übernommen (siehe Tabelle 3). Für neu definierte bzw. ergänzende Kriterien wurde, sofern aufgrund der Datenbasis möglich, dieses dreistufige System übernommen (vgl. Tabelle 3). Andernfalls wurden entsprechend der Datengrundlage neue Einstufungen definiert (Einzelkriterien „Huchen“, „Nase“ und „Äsche“), oder es wurde auf bereits vorhandene Einstufungen zurückgegriffen (Kriterium „Auen“). War keine Abstufung möglich, so floss nur das Vorhandensein des Kriteriums als Parameter in die Bewertung ein (weitere „Schlüsselarten“ und „Schutzgebiete“).

Tabelle 3: Abstufung der ökologischen Kriterien

ÖMP II	ÖWK	Neue Einstufung
sehr hoch schutzwürdig	hoch	hoch
bedingt schutzwürdig	mittel	mittel
gering schutzwürdig	gering	gering

Die so definierten Klassen beschreiben lediglich die Abstufung der Einzelkriterien. Je nach Szenario wurden die einzelnen Abstufungen unterschiedlich beurteilt und flossen so in unterschiedlichem Ausmaß in die Bewertung ein.

2.1.1 Ökologischer Zustand

Der „ökologische Zustand“ wurde sowohl im ÖMP II (WWF Österreich 2010) als auch im ÖWK (Indikator ÖK 1-1 „Natürlichkeit in Bezug auf den Zustand des Wasserkörpers“) berücksichtigt. Zwar fanden unterschiedliche Einteilungen in Bezug auf die Wertigkeit (hoch, mittel, gering) statt, da die beiden Datensätze jedoch fast ident sind, wurde im Rahmen dieser Studie nur die Einstufung laut Wasserkatalog herangezogen. Die ökologische Zustandsbewertung basiert auf dem NGP-Datensatz (2009):

- Hoch: Ökologischer Zustand „sehr gut“ (Zustandsklasse 1)
- Mittel: Ökologischer Zustand „gut“ (Zustandsklasse 2)
- Gering: Ökologischer Zustand „mäßig und schlechter“ (Zustandsklasse >2)

2.1.2 Hydromorphologischer Zustand

Die morphologische Zustandsbewertung (auch Strukturgröße genannt) basiert auf den Parametern Uferdynamik und Sohdynamik. Die Bewertung beruht auf dem NGP-Datensatz 2009. Auch dieses Kriterium wurde im ÖMP II und im ÖWK unterschiedlich klassifiziert. Im ÖWK entspricht das Kriterium dem Indikator ÖK 1-2 „Natürlichkeit des Gewässerabschnittes in Bezug auf die Morphologie“. Zusätzlich zur Zustandsbewertung wird im ÖWK auch die Längsausdehnung der morphologischen Bewertung berücksichtigt, wobei als Maßstab die kleinste Beurteilungseinheit (500-m-Abschnitte) herangezogen wurde. Da die Berücksichtigung beider Kriterien (einmal nach ÖMP II und einmal nach ÖWK) redundante Informationen enthalten würde, wurde im Rahmen dieser Studie lediglich die Einstufung laut Wasserkatalog (Datensatz: Natürlichkeit – Morphologie, BMLFUW 2012) herangezogen:

- Hoch: mindestens zwei aufeinanderfolgende 500-m-Abschnitte mit Strukturgüte 1, die weder hydrologische Veränderungen noch Wanderhindernisse enthalten.
- Mittel: ein isolierter 500-m-Abschnitt mit Strukturgüte 1 oder mindestens zwei aufeinanderfolgende 500-m-Abschnitte mit Strukturgüte 2, die weder hydrologische Veränderungen noch Wanderhindernisse enthalten.
- Gering: sonstige Gewässerstrecken

2.1.3 Schlüsselhabitate

Die Auswahl der Schlüsselhabitate erfolgte auf Grundlage der Indikatoren ÖK 2-1 „Seltenheit in Bezug auf den Gewässertyp“ und ÖK 3-1 „Wesentliche Habitate für gewässerökologisch bedeutende/sensible Fischarten oder genetisch wertvolle Populationen“ des ÖWK (BMLFUW 2012).

2.1.3.1 Fließgewässertypen

Diese Gruppe enthält Kriterien zum Gewässertyp (ÖK 2-1a und b: „Allgemeine Typen“, „Sondertypen“ und „typspezifische Ausprägungen“) und Kriterien zu wesentlichen Habitaten (ÖK3-1: „Mündungsbereich Zubringer“).

2.1.3.1.1 Allgemeine Typen

Im ÖWK (BMLFUW 2012) werden gem. Qualitätszielverordnung Ökologie (BMLFUW 2010) all jene Fließgewässertypen als „selten“ bezeichnet, die in Summe weniger als 20 % des österreichischen Gewässernetzes darstellen, d.h. alle Gewässertypen mit einer Gesamtlänge <750 km. Die weitere Klassifizierung umfasst die Gewässertypen, die in Summe 20 -33 % des Gewässernetzes bilden (750 – 1.000 km) bzw. einem Einzelanteil von 2,5 – 3 % am Gewässernetz haben. Bei der Einstufung wird auch die „naturnahe Morphologie“, definiert als Strecken mit morphologischer Bewertung 1 oder 2 und ohne hydrologische Belastungen (Schwall, Restwasser), berücksichtigt. Als Grundlage diente der Datensatz des ÖWK (Seltenheit – allgemeine Typen, BMLFUW 2012):

- Hoch: Gewässertyp mit einer Gesamtlänge <750 km: Gewässerstrecken >1 km und naturnaher Morphologie.
- Mittel: Gewässertyp mit einer Gesamtlänge 750 – 1.000 km: Gewässerstrecken >1 km und naturnaher Morphologie.
- Gering: Gewässertyp mit einer Gesamtlänge >1.000 km: Gewässerstrecken mit naturnaher bzw. naturferner Morphologie oder Gesamtlänge des Typs <1.000 km: Gewässerstrecken mit naturferner Morphologie oder Gewässerstrecken mit naturnaher Morphologie <1 km.

2.1.3.1.2 Sondertypen und typspezifische Ausprägungen

Hier wird das Vorliegen von Sondertypen (Gletscherbäche, große Flüsse, Seeausrinne) und typspezifischen Ausprägungen (episodische Abschnitte, Klammern und Schluchten, Furkationsabschnitte, Mäanderabschnitte, grundwassergeprägte Gewässer und Moorbäche) entsprechend der Qualitätszielverordnung Ökologie (BMLFUW 2010) bewertet. Bei den typspezifischen Ausprägungen wird auch der hydromorphologische Zustand (Strukturgüte 1 oder 2, keine hydrologischen Veränderungen) berücksichtigt. Die Einstufung wurde von dem Datensatz „Seltenheit - Sondertypen und typspezifische Ausprägungen“ des ÖWK (BMLFUW 2012) übernommen:

- Hoch: alle Sondertypen (ohne weitere Differenzierung in Bezug auf den morphologischen Zustand) und typspezifische Ausprägungen mit naturnaher Hydromorphologie mit Ausnahme von Versickerungstrecken, Wasserfällen, Schluchten und Klammern oder Kaskaden mit hydromorphologischem Zustand 2.

- Mittel: Versickerungsstrecken, Wasserfälle, Schluchten und Klammern oder Kaskaden mit hydromorphologischem Zustand 2.
- Gering: typspezifische Ausprägungen mit hydromorphologischem Zustand 3 oder schlechter.

Die typspezifischen Ausprägungen wurden vom BMLFUW (2012) punktförmig ausgewiesen. Um die Daten in ein Linienformat übertragen zu können, wurde die Punktinformation (Typ und Klassifizierung) auf das betroffene Segment des Morphologie-Shapefiles übertragen. In den meisten Fällen sind diese Segmente nicht länger als 500 m. Bei längeren Segmenten wurde ein 500-m-Puffer um den Punkt gebildet und anschließend das Morphologie-Segment auf diesen Puffer beschränkt. Längere Segmente existieren nur, wo mehrere gleiche typspezifische Ausprägungen (d.h. gleicher Typ und Wertigkeit) aufeinanderfolgen.

2.1.3.2 Zubringer (Fischregionen)

Die Mündungsbereiche von Zubringern im natürlichen Fischlebensraum repräsentieren wesentliche Habitate für gewässerökologisch bedeutende/sensible Fischarten oder genetisch wertvolle Populationen (BMLFUW 2012). Dieses Kriterium ist im ÖWK der Gruppe ÖK3 „Ökologische Schlüsselfunktionen“ (Teilparameter des Indikators ÖK3-1 „Wesentliche Habitate für gewässerökologisch bedeutende/sensible Fischarten oder genetisch wertvolle Populationen“) zugewiesen. Die Unterteilung basiert auf dem Datensatz „Schlüsselfunktionen – wesentliche Habitate“ (BMLFUW 2012) und berücksichtigt lediglich die Klasse „hoch“:

- Hoch: Zubringer im natürlichen Fischlebensraum auf einer Länge von
 - 5 km, wenn es sich beim Zubringer um ein Metahrithral, Hyporhithral klein oder Epipotamal klein handelt (Stellvertreter für FLOZ 4 – 5) bzw.
 - 1 km, wenn es sich beim Zubringer um eine Epirhithralstrecke (Ersatzparameter FLOZ 1 – 3) handelt bzw.
 - bis zum ersten Wanderungshindernis, sofern dieses innerhalb der 5-km- bzw. 1-km-Grenze liegt.

2.1.3.3 Zubringer (Laichhabitate)

Ergänzend zu den Zubringern in Bezug auf die Fischregionen (Datensatz „Schlüsselfunktion – wesentliche Habitate“ im ÖWK, BMLFUW 2012) wurde im Rahmen dieser Studie ein Surrogatkriterium für die Bewertung von Laicharealen entwickelt. Hierbei wurden zwei thematisch verwandte Einzelkriterien kombiniert. Einerseits wurden aktuelle und potenzielle Laichhabitate der Seeforelle (*Salmo trutta lacustris*) ausgewiesen und andererseits alle Zubringer zu Fließgewässern mit einem Einzugsgebiet >500 km² berücksichtigt.

Die Ausweisung der aktuellen und potenziellen Laichhabitate der Seeforelle erfolgte auf Basis der von Gassner et al. (2003) definierten Seeforellenvorkommen für Seen ab einer Größe von 50 ha. Die Liste der betroffenen Seen wurde nach Experteneinschätzungen adaptiert. Als Laichhabitate wurden in weiterer Folge Seezu- und -ausrinnen bis zum ersten nicht-passierbaren Querbauwerk bzw. bis zu einer Seehöhe von 1.000 m ausgewiesen (je nachdem, welcher Fall zuerst eintrat).

Des Weiteren wurden alle Zubringer zu Fließgewässern > 500 km² bis zum ersten nicht-passierbaren Querbauwerk und mit morphologischer Bewertung 1 oder 2 aufgenommen (abgesehen von einem max. 500 m langen Abschnitt im Mündungsbereich, der auch eine schlechtere morphologische Bewertung aufweisen darf). Für die Bewertung wurde noch das Gefälle je km (Basis: Digitales Geländemodell mit Rasterauflösung 10 m) berücksichtigt, wobei Abschnitte mit einem

Gefälle > 10 % aus der Bewertung ausgeschlossen wurden. Das Kriterium wurde folgendermaßen abgestuft:

- Hoch: aktuelle und potenzielle Laichhabitats der Seeforelle
- Mittel: Zubringer bis zum ersten nicht-passierbaren Querbauwerk und mit Morphologie 1 oder 2 (abgesehen von einem 500-m-Abschnitt im Mündungsbereich) und einem Gefälle von <5 %.
- Gering: Zubringer bis zum ersten nicht-passierbaren Querbauwerk und mit Morphologie 1 oder 2 (abgesehen von einem 500-m-Abschnitt im Mündungsbereich) und einem Gefälle von <10 %.

2.1.4 Schlüsselarten

Als Ergänzung zu den Schlüsselhabitats flossen auch Verbreitungsdaten ausgewählter Schlüsselarten in die Bewertungen ein. Bei der Auswahl handelt es sich entsprechend dem Wasserkatalog-Kriterium „Ökologische Schlüsselfunktion“ vorwiegend um „gewässerökologisch bedeutende/sensible Fischarten sowie Arten der sonstigen biologischen Qualitätselemente“. Dabei wurde darauf geachtet, alle Bundesländer abzudecken. Eine erste Auswahl umfasste 19 Arten, aufgrund der Datenverfügbarkeit (vgl. Tabelle 2) flossen letztendlich insgesamt elf Schlüsselarten in die Bewertung ein (s. Tabelle 4).

Tabelle 4: in den Kriterienkatalog aufgenommene Schlüsselarten und ihre Verteilung auf die Bundesländer (Erläuterungen zum Vorkommen, insbesondere der Fische, siehe Text)

	Art	NÖ	W	OÖ	B	St	S	T	V	K
Karausche	<i>Carassius carassius</i>	x	x		x					
Renke	<i>Coregonus sp.</i>								x	
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i>	x				x				
Nerfling	<i>Leuciscus idus</i>	x	x	x	x	x				
Wolgazander	<i>Sander volgensis</i>	x	x							
Huchen	<i>Hucho hucho</i>	x		x		x	x	x		x
Äsche	<i>Thymallus thymallus</i>	x		x	x	x	x	x	x	x
Nase	<i>Chondrostoma nasus</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Dohlenkrebs	<i>Austropotamobius pallipes</i>							x		x
Flussperlmuschel	<i>Margaritifera margaritifera</i>	x		x						
Deutsche Tamariske	<i>Myricaria germanica</i>							x	x	x

2.1.4.1 Fische

2.1.4.1.1 Arten auf der Roten Liste

Bei der Kriterienauswahl wurden jene Arten der Roten Liste Österreichs (Wolfram & Mikschi 2007) aufgenommen, die als „vom Aussterben bedroht“ oder als „stark gefährdet“ eingestuft sind, nicht Teil der FFH-Richtlinie sind und damit nicht von den WRRL-relevanten Natura 2000-Gebieten abgedeckt werden. Für fünf dieser Fischarten waren Befischungsdaten ab dem Jahr 2000 in der Fischdatenbank des Instituts für Hydrobiologie und Gewässermanagement (IHG) vorhanden, weshalb diese Arten in die Bewertung einfließen (Tabelle 5). Die Fischdatenbank spiegelt nicht die vollständige Verbreitung der Arten wider, sondern deckt ausschließlich Nachweise an Probenpunkten des IHG ab. Zur Darstellung des Vorkommens der ausgewählten Arten wurden die Probenpunkte auf den Wasserkörper übertragen.

Tabelle 5: Berücksichtigte Fischarten der Roten Liste (Wolfram & Mikschi 2007)

Art		Rote Liste - Status	
Karusche	<i>Carassius carassius</i> (Linnaeus, 1758)	EN	- stark gefährdet
Renke	<i>Coregonus sp.</i>	CR	- vom Aussterben bedroht
Moderlieschen	<i>Leucaspis delineatus</i> (Heckel, 1843)	EN	- stark gefährdet
Nerfling	<i>Leuciscus idus</i> (Linnaeus, 1758)	EN	- stark gefährdet
Wolgazander	<i>Sander volgensis</i> (Gmelin, 1788)	EN	- stark gefährdet

2.1.4.1.2 Huchen, Äsche und Nase

Die drei Fischarten Huchen (*Hucho hucho*), Äsche (*Thymallus thymallus*) und Nase (*Chondrostoma nasus*) wurden als Schlüsselarten der Salmoniden- bzw. Cyprinidengewässer (Typisierung gemäß Fischgewässerrichtlinie 2006/44/EG) in das Bewertungsschema aufgenommen. Als Mitteldistanzwanderer sind Nase und Huchen wesentliche Leitarten des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplanes (NGP 2009), deren Lebensraum zum prioritären Sanierungsraum zählt. An den Befischungsdaten des IHG ist außerdem deutlich erkennbar, dass es, gemessen an den Gesamtfängen, nur noch eine geringe Anzahl an vitalen Äschenpopulationen (Biomasse > 20 kg/ha) gibt. So weisen nur 28 % (128 Vorkommen) von insgesamt 452 Äschen-vorkommen einen Biomassewert von > 20 kg/ha auf, weshalb auch die Äsche als Schlüsselart in die Studie aufgenommen wurde.

Das Vorkommen von Äsche und Nase wurde, wie auch bei den Arten auf der Roten Liste, aus der IHG-Datenbank übernommen (Daten ab dem Jahr 2000), weshalb sich Darstellung und Bewertung dieser Arten ausschließlich auf die Wasserkörper der entsprechenden Probenpunkte beschränken. Für die Bewertung wurden die Vorkommen nach Biomasse in kg/ha differenziert („Population > 20 kg/ha“ und „sonstige Verbreitungstrecken“).

Die Verbreitung des Huchens wurde entsprechend der Daten von Hofpointner (2013) ermittelt. Für die Kriteriengewichtung erfolgte eine Unterteilung in „national bedeutende, sich selbst erhaltende Population“ (Erhaltungszustand A – „hervorragend“ und B – „gut“ nach Schmutz et al. 2010) und in „nationales Vorkommen“ (sonstige Vorkommen).

2.1.4.2 Weitere sensible Arten

Von ursprünglich elf ausgewählten Schlüsselarten waren für acht Arten keine bundesweit einheitlichen Daten verfügbar, weshalb nur folgende drei Arten in den Kriterienkatalog übernommen wurden:

2.1.4.2.1 Dohlenkrebs (*Austropotamobius pallipes*)

Der Dohlenkrebs wurde als Schlüsselart in das Bewertungsschema aufgenommen, da er dezidiert im ÖWK (BMLFUW 2012) als sensible Art genannt wird. Er wird auf der Roten Liste der Flusskrebse (Decapoda) Österreichs (Petutschnig 2009) als „vom Aussterben bedroht“ angeführt und ist eine Art des Anhangs II der FFH-Richtlinie (Richtlinie 92/43/EWG des Rates).

Für die Verortung der Dohlenkrebsvorkommen wurden aktuelle Kartierungsdaten herangezogen (Petutschnig, unveröff.). Die Daten umfassen ausschließlich das Bundesland Kärnten. Weitere Nachweise in Österreich gibt es zwar in Tirol, jedoch beschränken sich diese Vorkommen auf zwei Seen – Vorkommen in Fließgewässern können ausgeschlossen werden (Petutschnig, pers. Mitt.).

Da Dohlenkrebse vorwiegend Kleinstgewässer (Wald- und Wiesenbäche) besiedeln, die nicht im Berichtsgewässernetz des Bundes erfasst sind (Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet < 10 km²), wurde das Attribut „Dohlenkrebs“ jenem Fließgewässerabschnitt der hydromorphologischen Zustandserhebung (vgl. NGP 2009) zugeordnet, der dem jeweiligen Dohlenkrebs-Nachweis am nächsten lag.

2.1.4.2.2 Flussperlmuschel (*Margaritifera margaritifera*)

Die Flussperlmuschel wird ebenso wie der Dohlenkrebs als bedeutende bzw. sensible Art im Österreichischen Wasserkatalog genannt und wurde auch aufgrund ihres Gefährdungsgrades („vom Aussterben bedroht“ nach Reischütz & Reischütz 2007) sowie der Nennung in Anhang II der FFH-Richtlinie als Kriterium aufgenommen.

Datengrundlage bildeten die Erhebungen von Ofenböck (2005), wobei alle Nachweise der Flussperlmuschel ab dem Jahr 2000 in die gegenständliche Arbeit aufgenommen wurden.

2.1.4.2.3 Deutsche Tamariske (*Myricaria germanica*)

Die Deutsche Tamariske wurde als Schlüsselart gewählt, da der Lebensraum „Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Myricaria germanica*“ (Lebensraumtyp 3230) im Anhang I der FFH-Richtlinie angeführt und der Biotoptyp „Weiden-Tamarisken-Gebüsch“ nach der Roten Liste gefährdeter Biotoptypen Österreichs (Essl et al. 2002) „von vollständiger Vernichtung bedroht“ ist. Die Deutsche Tamariske gilt als Indikatorart für naturnahe Pionierstandorte und natürliche Flussdynamik alpiner und voralpiner Flüsse (Kudrnovsky 2011).

Das Vorkommen der Deutschen Tamariske wurde nach Kudrnovsky (2013) und Kudrnovsky (pers. Mitt.) ausgewiesen. Für die Ausweisung der betroffenen Gewässerstrecken wurden dabei die Verbreitungskarten (Kudrnovsky 2013) in ArcGIS georeferenziert und auf das Europäische Referenzraster (1x1 km; EEA 2013a) übertragen. Für die Bewertung wurden nur Gewässerstrecken mit primärem Vorkommen der Deutschen Tamariske herangezogen (nach Kudrnovsky, pers. Mitt.).

2.1.5 Auen

Auenlandschaften und ihre Habitatrelevanz sind im Wasserkatalog unter dem Kriterium „Ökologische Schlüsselfunktion“ angeführt. Durch die Aufnahme der Auen in den Kriterienkatalog wird auch dem lateralen Wirkungsbereich von Fließgewässern Rechnung getragen. Datengrundlage bildet das Österreichische Aueninventar (Lazowski et al. 2011). Der Datensatz umfasst insgesamt 823 Auenobjekte. Daraus wurden nur jene Objekte ausgewählt, die an ein Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet ≥ 10 km² grenzen und damit unter dem direkten Einfluss dieses Fließgewässers stehen (779 Objekte).

Neben der räumlichen Abgrenzung der Auenobjekte beinhaltet das Aueninventar auch eine Bewertung der naturschutzfachlichen Bedeutung (s. Tabelle 6). Für die ausgewiesenen Gewässerstrecken wurde die naturschutzfachliche Bewertung des Aueninventars übernommen, wobei bei gegenüberliegenden Auenobjekten mit unterschiedlicher Bewertung jedem Gewässerabschnitt immer die beste Bewertung zugeordnet wurde.

Tabelle 6: Bewertung der naturschutzfachlichen Bedeutung von Auenobjekten nach Lazowski et al. (2011)

Wert	Naturschutzfachliche Bedeutung
1	überragend
2	sehr groß
3	groß
4	mäßig groß
5	gering

2.1.6 Rechtlich gesicherte Schutzgebiete

Die Gruppe der „rechtlich gesicherten Schutzgebiete“ umfasst die Schutzkategorien Nationalpark, Wildnisgebiet und Sonderschutzgebiet. Diese drei Kategorien wurden für die Bewertung zusätzlich gesondert gewichtet, da betroffene Gebiete aufgrund rechtlicher Vorgaben von vornherein von Eingriffen auszunehmen sind. Die Abgrenzung der Gewässerstrecken in Sonderschutzgebieten und Nationalparks erfolgte wie bei den allgemeinen nationalen Schutzgebieten basierend auf den Daten des ÖMP II. Das einzige österreichische Wildnisgebiet (Wildnisgebiet Dürrenstein in Niederösterreich) wurde mittels des im Internet verfügbaren Datensatzes „Naturschutzgebiete“ (geoshop.noel.gv.at) abgegrenzt.

2.1.7 Sonstige Schutzgebiete

Basierend auf den Daten zur Ausweisung der Schutzwürdigkeit der österreichischen Fließgewässer (WWF Österreich 2010) floss auch das Kriterium „Sonstige Schutzgebiete“ in die Bewertungen ein.

2.1.7.1 Natura 2000-Gebiete

Datengrundlage für die Ausweisung von Fließgewässern, die in Natura 2000-Gebieten liegen, war der Natura 2000-Datensatz der European Environment Agency (Stand 2012; EEA 2013b).

Im Rahmen der Bewertung wurde zwischen „WRRL-relevanten Natura 2000-Gebieten“ und „Sonstigen Natura 2000-Gebieten“ unterschieden. WRRL-relevant sind jene Gebiete, die in das Verzeichnis „Sonstige Schutzgebiete gemäß Anhang IV der WRRL - Natura 2000-Gebiete“ des NGP 2009 aufgenommen wurden (vgl. BMLFUW 2009, Anhang – Tabellen Schutzgebiete). Von den 218 österreichischen Natura 2000-Gebieten wurden insgesamt 112 Gebiete in dieses Verzeichnis aufgenommen.

2.1.7.2 Ramsar-Gebiete

Seit Februar 2013 gibt es in Österreich 22 Ramsar-Gebiete (Stand Oktober 2013; vgl. www.umweltbundesamt.at). Basis für die Ausweisung von Gewässerstrecken als Ramsar-Gebiete waren die Daten des ÖMP II (WWF Österreich 2010). Für Wien, Niederösterreich, Steiermark und Tirol waren aktuelle Datensätze über die Open Government Data Portale der Länder verfü-

bar, weshalb die räumliche Abgrenzung der Ramsar-Gebiete dieser Bundesländer entsprechend aktualisiert wurde. Zur Abgrenzung der beiden seit dem Jahr 2010 neu ausgewiesenen Ramsar-Gebiete in den Bundesländern Kärnten und Burgenland wurden die unter www.ramsar.org verfügbaren Karten herangezogen.

2.1.7.3 Nationale Schutzgebiete

Die Ausweisung von Gewässerstrecken als allgemeine nationale Schutzgebiete erfolgte ebenfalls auf Basis des ÖMP II. In die Bewertung flossen folgende Schutzgebietskategorien ein:

- Landschaftsschutzgebiet
- Naturdenkmal
- Naturschutzgebiet
- Ruhegebiet
- Andere nationale Schutzgebiete

2.1.7.4 Flussheiligtümer

Im Rahmen der Kampagne „Lebende Flüsse“ (WWF Österreich & BMLFUW 1998) wurden im Jahr 1998 74 einzigartige, ökologisch besonders wertvolle Gewässerstrecken zu „Flussheiligtümern“ ernannt. Alle Gewässerabschnitte, die im Rahmen dieser Fließgewässerkampagne ausgewiesen wurden, wurden in die Bewertung aufgenommen.

2.1.8 Freie Fließstrecke / Migrationskorridor

Das Kriterium „Länge der zusammenhängenden freien Fließstrecke“ wurde sowohl im ÖMP II (WWF Österreich 2010) als auch im ÖWK (BMLFUW 2012) berücksichtigt. Die Klassifizierungen unterscheiden sich hinsichtlich der Fischregionen und Mindestlängen. Da die Einstufungen zu unterschiedlichen Resultaten führen, wurden beide Varianten in die Bewertung aufgenommen.

Außerdem wurde in dieser Gruppe der Migrationskorridor von Mitteldistanzwanderern als „Wesentliche Habitate für gewässerökologisch bedeutende/sensible Fischarten oder genetisch wertvolle Populationen“ berücksichtigt.

2.1.8.1 Freie Fließstrecke laut ÖMP II

Für die Analyse der zusammenhängenden freien Fließstrecke laut ÖMP II wurden alle nicht fischpassierbaren und künstlichen Querbauwerke des NGP-Datensatzes 2009 herangezogen. Die Klassifizierung erfolgte in Abhängigkeit der Fischregion und Länge:

- Hoch: Epi-/Metarhithral ≥ 5 km, Hyporhithral ≥ 25 km, Potamal ≥ 50 km
- Mittel: Epi-/Metarhithral ≥ 2 und < 5 km, Hyporhithral ≥ 5 und < 25 km, Potamal ≥ 10 und < 50 km
- Gering: restliche Strecken

Fischleere Fließgewässerabschnitte und Strecken, welchen laut NGP-Datensatz keine Fischregion zugewiesen ist, wurden innerhalb dieses Kriteriums nicht bewertet.

2.1.8.2 Freie Fließstrecke laut ÖWK

Im ÖWK sind freie Fließstrecken als „Gewässerabschnitte ohne Wasserausleitungen (Restwasserstrecken), ohne Querbauwerk, ohne Schwall und ohne Stau“ definiert. Die Einteilung basiert auf dem Datensatz des ÖWK „Seltenheit Fließstrecken (kleine sowie mittlere und große Flussgebiete)“:

- Hoch: noch verbliebene Fließstrecken der Typen „großer Fluss“ sowie Hyporhithral groß, Epipotamal mittel, Epipotamal groß und Metapotamal mit einer Länge >5 km bzw. alle freien Fließstrecken (Fließstrecken ohne Querbauwerke, Schwall und Restwasserbelastung) der Typen Epi- oder Metarhithral, Hyporhithral klein und Epipotamal klein mit einer Länge >5 km.
- Mittel: noch verbliebene Fließstrecken der Typen großer Fluss sowie Hyporhithral groß, Epipotamal mittel, Epipotamal groß und Metapotamal mit einer Länge bis 5 km bzw. alle freien Fließstrecken (Fließstrecken ohne Querbauwerke, Schwall und Restwasserbelastung) der Typen Epi- oder Metarhithral, Hyporhithral klein und Epipotamal klein mit einer Länge 3 – 5 km
- Gering: sonstige Fließstrecken

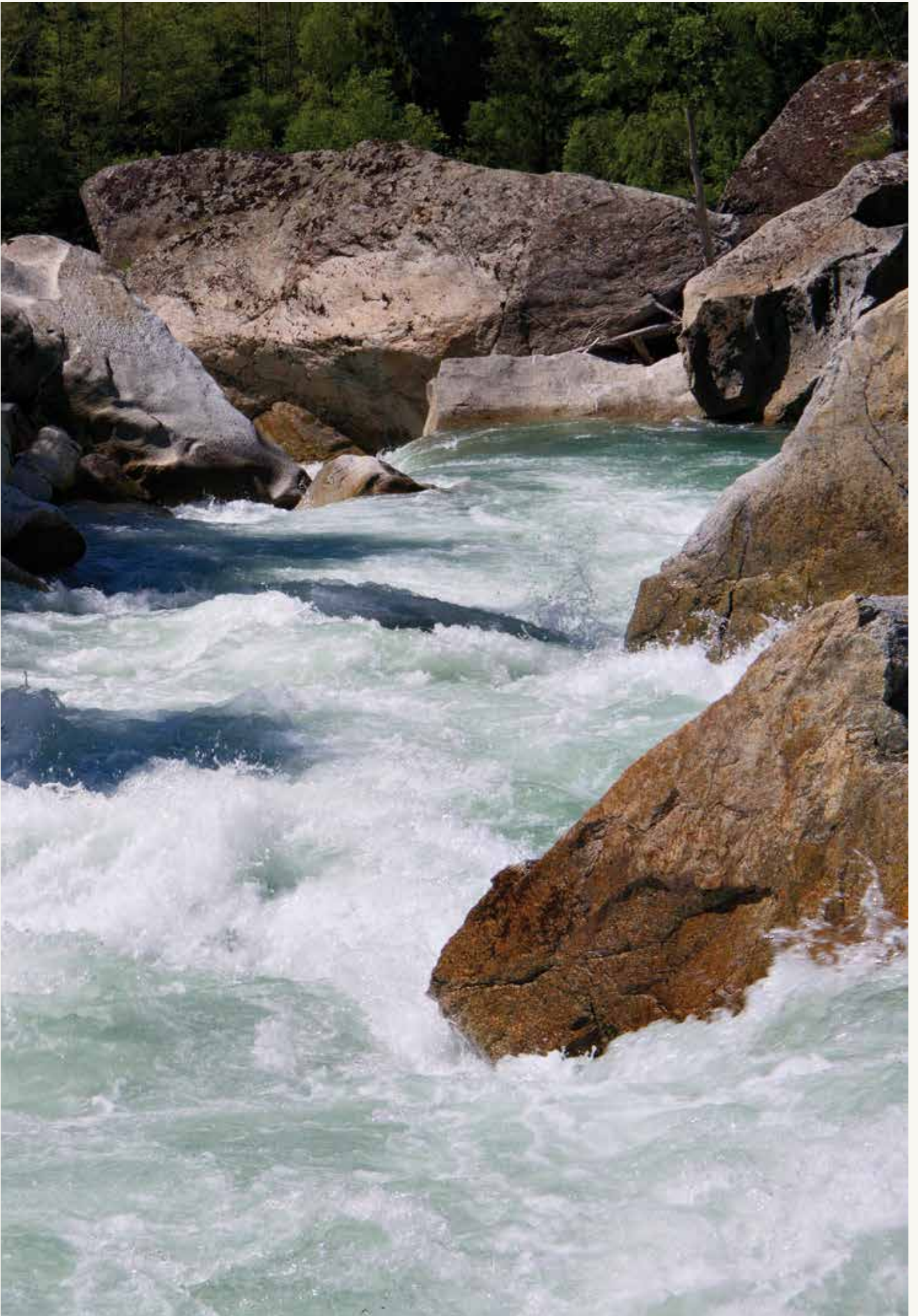
2.1.8.2.1 Migrationskorridore

Das ÖK3 „Ökologische Schlüsselfunktion“ des ÖWK (BMLFUW 2012) umfasst neben den Mündungsbereichen von Zubringern auch den Migrationskorridor von Mitteldistanzwanderern. Die Daten basieren auf dem Datensatz „Schlüsselfunktionen – wesentliche Habitate“ (BMLFUW 2012). Es werden nur Strecken mit hoher Wertigkeit definiert.

- Hoch: Migrationskorridor der Mitteldistanzwanderer sowie Zubringer im natürlichen Fischlebensraum auf einer Länge von
 - 5 km, wenn es sich beim Zubringer um ein Metarhithral, Hyporhithral klein oder Epipotamal klein handelt (Stellvertreter für FLOZ 4 – 5) bzw.
 - 1 km, wenn es sich beim Zubringer um eine Epirhithralstrecke (Ersatzparameter FLOZ 1 – 3) handelt bzw.
 - bis zum ersten Wanderungshindernis, sofern dieses innerhalb der 5-km- bzw. 1-km-Grenze liegt.

2.2 Ökologische Szenarien

In einem mehrstufigen Verfahren wurden insgesamt sechs ökologische Szenarien definiert, in welchen die Schutzwürdigkeit der Einzelkriterien jeweils unterschiedlich stark priorisiert wurde. Während das Szenario 1 (Strenger Schutz) die strengste Bewertung hinsichtlich der ökologischen Wertigkeit aufweist, nimmt die Wertigkeit zum Szenario 4 (Minimaler Schutz) kontinuierlich ab. Die Szenarien 5 (Wasserkatalog) und 6 (WWF ÖMP II) basieren auf dem ÖWK und dem ÖMP II und wurden zu Vergleichszwecken erstellt. Die folgende Abbildung 1 zeigt einen Überblick über die Kriterien und deren Einstufung je Szenario. Eine detailliertere Beschreibung je Szenario sowie Kartendarstellungen der Ausschlussgebiete (bezogen auf den Wasserkraftausbau) sind im Anhang zu finden.



Gruppe	Kriterium	Abstufung	Szenario 1	Szenario 2
			Strenger Schutz	WWF Energiewende
Ökol. Zust.	Ökologischer Zustand	sehr gut	Ausschluss	
		gut	Ausschluss	sehr hoch
		mäßig	mittel	
Hydro-morph. Zust.	Hydro-morphologischer Zustand	hoch	Ausschluss	
		mittel	hoch	
Schlüsselhabitate	Gletscherbach		sehr hoch	
	Großer Fluss		sehr hoch	
	Seeausrinn		sehr hoch	
	Seltenheit Allgemeine Typen	hoch	sehr hoch	
		mittel		
	Typspezifische Ausprägungen	hoch	sehr hoch	
		mittel		
	Zubringer Epirhithral	hoch		hoch
	Zubringer Metarhithral	hoch		hoch
Zubringer Laichhabitate	<5%			hoch
	5-10%		mittel	
Schlüsselarten	Seeforelle		Ausschluss	
	Dohlenkrebs		Ausschluss	
	Flussperlmuschel		Ausschluss	
	Huchen	Erhaltungsz. A&B	Ausschluss	
		Verbreitung	sehr hoch	
	Tamariske		Ausschluss	
	Karausche			sehr hoch
	Moderlieschen			sehr hoch
	Nerfling			sehr hoch
	Renke			sehr hoch
	Wolgazander			sehr hoch
	Nase	>20 kg		sehr hoch
		Verbreitung		mittel
Äsche	>20 kg		sehr hoch	
	Verbreitung		mittel	
Auen	Bewertung Auen	überragende B.	Ausschluss	
		sehr große B.	sehr hoch	
		große B.	hoch	
		mäßige B.	mittel	
Rechtl. Schutzgeb.	Nationalpark		Ausschluss	
	Sonderschutzgebiet		Ausschluss	
	Wildnisgebiet		Ausschluss	
Sonstige Schutzgebiete	Andere Schutzgebiete		Ausschluss	hoch
	Landschaftsschutzgebiet		Ausschluss	hoch
	Naturdenkmal		Ausschluss	hoch
	Naturschutzgebiet		Ausschluss	
	Ruhegebiet		Ausschluss	sehr hoch
	Natura 2000		Ausschluss	sehr hoch
	RAMSAR		Ausschluss	
	Natura 2000 WRRL rel.		Ausschluss	
Flussheiligtum		Ausschluss		
Freie Fließstrecke/ Migrationskorridor	Freie Fließstrecke	sehr hoch schutzwürdig	sehr hoch	
		bedingt schutzwürdig		
	Seltenheit Freie Fließstrecke S	sehr hoch schutzwürdig	hoch	
		bedingt schutzwürdig		
	Seltenheit Freie Fließstrecke M/L	sehr hoch schutzwürdig	sehr hoch	
		bedingt schutzwürdig		
Migrationskorridor		sehr hoch	hoch	

Szenario 3	Szenario 4	Szenario 5	Szenario 6
Moderater Schutz	Minimaler Schutz	Wasserkatalog	WWF ÖMP II
	sehr hoch		Ausschluss
	hoch	mittel	Ausschluss
		gering	mittel
sehr hoch	hoch	sehr hoch	hoch
mittel			hoch
hoch		sehr hoch	nicht verwendet
hoch		sehr hoch	
hoch		sehr hoch	
hoch		sehr hoch	
mittel			
hoch		sehr hoch	
mittel			
	mittel	sehr hoch	
	mittel	sehr hoch	
	mittel	nicht verwendet	
	gering		
sehr hoch			
sehr hoch			
sehr hoch			
sehr hoch			
hoch		mittel	
sehr hoch			
	hoch	mittel	
	hoch	mittel	
	hoch	mittel	
	hoch	mittel	
	hoch	mittel	
hoch		mittel	
gering			
hoch		mittel	
gering			
sehr hoch			
	hoch	mittel	
	mittel	gering	
	gering		
nicht verwendet			Ausschluss
			Ausschluss
			Ausschluss
			Ausschluss
			Ausschluss
			Ausschluss
			Ausschluss
			Ausschluss
			Ausschluss
			Ausschluss
	hoch	hoch	hoch
	hoch		
	hoch		
	sehr hoch		
	sehr hoch		
	sehr hoch		
	sehr hoch		
hoch		sehr hoch	hoch
mittel			nicht verwendet
		sehr hoch	
mittel			
hoch		sehr hoch	
mittel			
	mittel	sehr hoch	

Bewertung: Ausschluss = Wasserkraftnutzung ist auszuschließen; sehr hohe, hohe, mittlere und geringe ökologische Wertigkeit.
 Freie Fließstrecke: S = kleine, M = mittlere und L = große Gewässer.

Abbildung 1: Kriterieneinstufung innerhalb der einzelnen Szenarien

Im Szenario 1 „Strenger Schutz“ wurden 19 Kriterien bzw. Kriterienabstufungen als Ausschlusskriterien definiert. Neben dem sehr guten und guten ökologischen Zustand sind dies Strecken mit hoher hydromorphologischer Wertigkeit, potenzielle bzw. aktuelle Laichhabitats der Seeforelle, das Verbreitungsgebiet des Dohlenkrebses, der Flussperlmuschel und des Huchens (hier jedoch nur mit Erhaltungszustand A & B), Auen mit überragender Bedeutung sowie alle Schutzgebiete.

Im Szenario 2 „WWF Energiewende“ wurden nur noch zehn Kriterien bzw. Kriterienabstufungen als Ausschlusskriterien definiert. Somit sind der sehr gute ökologische Zustand, Strecken mit hoher hydromorphologischer Wertigkeit, Auen mit überragender Bedeutung, alle rechtlich gesicherten Schutzgebiete, Naturschutzgebiete, Ramsar-Gebiete, WRRL-relevante Natura 2000-Gebiete sowie Flussheiligtümer als Ausschlussgebiete definiert.

Das Szenario 3 „Moderater Schutz“ berücksichtigt neben dem sehr guten ökologischen Zustand noch rechtlich gesicherte Schutzgebiete und drei sonstige Schutzgebiete (Ramsar-Gebiete, WRRL-relevante Natura 2000-Gebiete und Flussheiligtümer) als Ausschlussgebiete.

Im Szenario 4 „Minimaler Schutz“ werden lediglich die rechtlich gesicherten Schutzgebiete (i.e. Nationalpark, Sonderschutzgebiete und Wildnisgebiete) zur Definition von Ausschlussgebieten herangezogen.

Das Szenario 5 „Wasserkatalog“ orientiert sich sehr stark an den Vorgaben des ÖWK (BMLFUW 2012). Es wurden keine Ausschlussgebiete definiert. Außerdem entspricht die Einstufung der Kriterien hinsichtlich ihrer ökologischen Wertigkeit jener des ÖWK. Da der ÖWK lediglich die Gewichtung der Einzelkriterien vorgibt, aber nicht definiert, wie die einzelnen Kriterien zu einer Kraftwerkseinstufung zusammengeführt werden sollen, wurde, auch in Hinblick auf die Vergleichbarkeit der Ergebnisse, das im Rahmen dieser Studie entwickelte Bewertungsschema herangezogen. Das Szenario „Wasserkatalog“ entspricht also lediglich hinsichtlich der Kriterien und deren Einstufung dem ÖWK und stellt einen Vorschlag dar, wie der ÖWK in der Praxis angewandt werden könnte. Neben den bereits ausgewiesenen Kriterien (GIS-Shapefiles waren bereits verfügbar) wurden noch weitere Kriterien ergänzt, die zwar grundsätzlich im Kriterienkatalog erwähnt, jedoch nicht kartografisch ausgewiesen wurden. Es handelt sich hierbei um Laichgebiete in Zubringern sowie Laichgebiete der Seeforelle, Schlüsselarten und Auen. Da rechtlich gesicherte und sonstige Schutzgebiete im ÖWK nicht in den im Rahmen dieser Studie berücksichtigten ÖWK-Kriterien (ÖK1 bis ÖK3) erwähnt werden, flossen sie auch nicht in das Szenario „Wasserkatalog“ mit ein.

Das Szenario 6 „WWF ÖMP“ berücksichtigt lediglich Kriterien, die bereits im ÖMP II Anwendung fanden. Im Ausschluss befinden sich nur der sehr gute und gute ökologischen Zustand und alle Schutzgebiete. Des Weiteren wird wie auch im ÖMP II nur zwischen den Gruppen „hoch“ und „mittel“ differenziert. Schlüsselarten, Schlüsselhabitats, Auen und einzelne Kriterien der Gruppe „Fließstrecke/Migrationskorridor“ wurden nicht in das Szenario aufgenommen.

2.3 Index für die ökologische Wertigkeit

Die insgesamt 39 Kriterien wurden in acht thematische Gruppen zusammengefasst (siehe Kapitel 2.1). Außerdem wurden sechs ökologische Szenarien gebildet (Kapitel 2.2). Mit den in den einzelnen Szenarien verwendeten Kriterien wurde für die ökologische Bewertung von Kraftwerksprojekten ein *Index der ökologischen Wertigkeit* entwickelt. Für die Indexberechnung wurde immer das Kriterium mit der höchsten Bewertung innerhalb einer Gruppe herangezogen und dann die Werte der einzelnen Kriteriengruppen gemittelt. Die Kriterienbewertung hängt von der Einstufung je Szenario ab, wobei folgende Werte vergeben wurden:

Tabelle 7: Punkteverteilung (Einzelkriterien)

Kriterienwertigkeit	Punkte
Ausschluss	Ausschluss
Sehr hoch	3
Hoch	2
Mittel	1
gering	0

Fiel ein Kriterium in die Kategorie „Ausschluss“, so wurde das Kraftwerk aufgrund der hohen ökologischen Wertigkeit des betroffenen Fließgewässerabschnittes grundsätzlich als „Ausschluss“ eingestuft. Bei den Szenarien „Wasserkatalog“ und „WWF ÖMP II“ wurden die nicht verwendeten Kriteriengruppen (siehe Abbildung 1) auch bei der Indexberechnung nicht berücksichtigt.

Die Indexwerte wurden entsprechend der folgenden Tabelle 8 in Zustandsklassen eingeteilt. Dabei wurde der höchste Wert (abgesehen von Ausschlussprojekten) aller Szenarien (2,7) als Obergrenze herangezogen und fünf gleich große Gruppen gebildet ($2,7 / 4 = 0,675$).

Tabelle 8: Klassenbildung der Indexwerte

Indexwert	Projekteinstufung
Kategorie Ausschluss	Ausschluss
2,026 – 2,700	Sehr hoch
1,351 – 2,025	Hoch
0,676 – 1,350	Mittel
0,000 – 0,675	Gering*

* Kraftwerke mit der Einstufung „keine ökologischen Auswirkungen“ wurden mit einem Indexwert = 0 bewertet.

3 Kraftwerksdatenbank

Für die ökologische und energiewirtschaftliche Bewertung wurde eine umfassende Datenbank erstellt, in der alle bewertungsrelevanten ökologischen und energiewirtschaftlichen Parameter je Kraftwerk dokumentiert sind.

Die Kraftwerksdatenbank basierte auf der Kraftwerksliste des Ökomasterplanes II und den Daten des Umweltdachverbandes (UDV 2013) und wurde anhand eigener Recherchen insbesondere aus den folgenden Quellen ergänzt.

Aktuelle Kraftwerksprojekte laut Österreichs Energie (<http://oesterreichsenergie.at/ueber-uns/oesterreichs-energie/der-aktionsplan-von-oesterreichs-energie.html>)

Informationen des WWF (Präsentationen, schriftliche und mündliche Mitteilungen)

Ergänzende Daten (RAV) des Umweltdachverbandes
(http://www.umweltdachverband.at/fileadmin/user_upload/pdfs/Wasser/WK-Liste.pdf)

Internetrecherchen (Homepages von EVUs, Zeitungsartikel etc.)

Zusätzlich wurden fachkundige Vertreter jedes Bundeslandes zur Validierung der Daten eingeladen.

Die Kraftwerksdatenbank enthält neben geplanten Wasserkraftanlagen (Neubau und Ausbau bestehender Standorte) auch die seit 2009 im Betrieb oder im Bau befindlichen Kraftwerke, um einen Abgleich mit den Zielen der Energiestrategie Österreich zu ermöglichen. Projekte, die derzeit nicht mehr weiter verfolgt werden, wurden in der Liste belassen und als „zurückgestellt“ definiert. Nur Kraftwerksprojekte, die definitiv nicht mehr zur Diskussion stehen (weil sie z.B. im Zuge eines Widerstreitverfahrens abgelöst wurden), wurden aus der Datenbank gestrichen. In Fällen, wo für einen Standort mehrere Kraftwerksprojekte vorhanden waren (z.B. untere Salzach), wurden nur die wahrscheinlichsten Projekte (bewertet anhand des Detaillierungsgrades der Dokumentation) in der Datenbank belassen.

3.1 Kraftwerksdaten

Folgende Informationen wurden in der Kraftwerksdatenbank dokumentiert:

- Name des Kraftwerks
- Betreiber oder
- Projektentwickler
- Kraftwerkstyp
 - Laufkraftwerk,
 - Laufkraftwerk mit Stundenspeicher,
 - Laufkraftwerk mit Ausleitung,
 - Speicherkraftwerk,
 - Pumpspeicherkraftwerk

Anm.: Insbesondere bei Klein- und Kleinstkraftwerken konnte die Unterscheidung zwischen Laufkraftwerken und Laufkraftwerken mit Ausleitung aufgrund mangelnder Dokumentation nicht immer eindeutig verifiziert werden.
- Projektstand
 - in Betrieb,
 - in Bau,
 - genehmigt,
 - eingereicht,
 - in Planung,
 - Vorhaben,
 - zurückgestellt
- Jahr der Inbetriebnahme oder der geplanten Inbetriebnahme
- Leistung des Projektes: Bei Neubauprojekten wird hier die Gesamtleistung angegeben. Bei Ausbauprojekten nur die Leistung, die durch den Ausbau ergänzt wird.
- Leistung gesamt: Bei Ausbauprojekten wird hier die Gesamtleistung nach dem Ausbau angegeben.
- RAV des Projektes: Bei Neubauprojekten wird hier das gesamte RAV angegeben. Bei Ausbauprojekten nur das RAV, das durch den Ausbau ergänzt wird.
- RAV gesamt: Bei Ausbauprojekten wird hier das gesamte RAV nach dem Ausbau angegeben.
- Größenklasse
 - Kleinst < 1MW
 - Klein 1MW bis < 10MW
 - Mittel 10MW bis < 20MW
 - Groß > 20MW
- Pumpleistung bei Pumpspeicherkraftwerken und Speicherkraftwerken mit zusätzlicher Pumpoption
- Investitionskosten
- Speicherkapazität in m³ und GWh sowie Speicherdauer in Stunden bei Speicherkraftwerken und Pumpspeichern
- Mittlere monatliche hydrologische Abflussverteilung

Kraftwerk	Typ	Bundesland	Projektstand	Inbetriebnahme	Neubau/ Ausbau	Größenklasse	Leistung Projekt (MW)	RAV Projekt (GW/h/a)	Investitionskosten (Mio. €)
KW Albeck Gurk	Laufwasser-KW	K	eingereicht	2016	Ausbau	klein	4,00	18,00	14,8
KW Alvierbach	Laufwasser-KW	V	eingereicht	2015	Neubau	klein	1,89	8,50	11,5
KW Argenbach Au	Laufwasser-KW	V	eingereicht	2016	Neubau	klein	6,00	20,00	22,2
KW Arnstein	Speicher-KW	ST	in Planung	2017	Ausbau	groß	0,60	1,70	2,0
KW Asten	Laufwasser-KW	K	Vorhaben	2017	Neubau	kleinst	0,50	2,25	2,7
KW Aumühle	Laufwasser-KW	OÖ	eingereicht	2015	Neubau	kleinst	0,09	0,41	0,5
KW Bad Goisern	Laufwasser-KW	OÖ	eingereicht	2015	Ausbau	klein	2,40	12,00	15,3
KW Bad St. Leonhard	Laufwasser-KW	K	Vorhaben	2018	Neubau	klein	1,50	6,75	5,6
KW Blasnitzen	Laufwasser-KW	K	Vorhaben	2017	Neubau	kleinst	0,50	2,25	2,7
KW Braz Unterstufe	Laufwasser-KW	V	Vorhaben	2017	Ausbau	klein	3,50	17,50	17,9
KW Bregenzertach	Laufwasser-KW	V	Vorhaben	2020	Neubau	groß	43,00	140,00	200,0
KW Bruck	Laufwasser-KW	S	zurückgestellt	2020	Neubau	klein	6,20	30,00	31,6
KW Debantbach Oberstufe	Laufwasser-KW	T	eingereicht	2016	Neubau	klein	3,60	16,20	8,0
KW Doberbach	Laufwasser-KW	K	Vorhaben	2017	Neubau	kleinst	0,50	2,25	2,7
KW Dürnau Vöcklabruck	Laufwasser-KW	OÖ	eingereicht	2015	Ausbau	klein	1,04	3,60	5,3
KW Ebensee	Pumpspeicher-KW	OÖ	eingereicht	2017	Neubau	groß	150,00	0,00	150,0
KW Feistritzbach	Laufwasser-KW	K	Vorhaben	2017	Neubau	kleinst	0,72	3,24	3,9
KW Flexenbach Stuben	Laufwasser-KW	V	eingereicht	2015	Neubau	kleinst	0,44	2,20	2,4
KW Fotscherbach	Laufwasser-KW	T	eingereicht	2015	Neubau	klein	3,40	16,00	12,6
KW Fritzbach	Laufwasser-KW	S	eingereicht	2016	Neubau	klein	5,40	28,00	29,0
KW Gail	Laufwasser-KW	K	Vorhaben	2017	Neubau	kleinst	0,50	2,25	2,7
KW Gamschitz Nöringbach	Laufwasser-KW	K	Vorhaben	2017	Neubau	kleinst	0,50	2,25	2,7
KW Gasenbrücke	Laufwasser-KW	ST	eingereicht	2015	Neubau	kleinst	0,70	3,15	3,8
KW Gassen	Laufwasser-KW	K	in Planung	2015	Neubau	klein	1,00	5,20	3,7
KW Gemeinschaftskraftwerk Oberer Inn	LW mit Std.-Speicher	T	genehmigt	2018	Neubau	groß	86,90	414,30	410,0
KW Gfäll	Laufwasser-KW	T	eingereicht	2018	Neubau	klein	4,95	22,28	18,3
KW Grafenstein	Laufwasser-KW	K	Vorhaben	2017	Neubau	kleinst	0,70	4,00	3,8
KW Graukorn Hartboden	Laufwasser-KW	ST	eingereicht	2018	Neubau	mittel	11,00	54,20	70,0
KW Graz-Puntigam	Laufwasser-KW	ST	eingereicht	2017	Neubau	mittel	16,00	74,00	95,0
KW Grempersdorf	Laufwasser-KW	NÖ	in Planung	2017	Neubau	klein	2,90	14,00	14,8
KW Gries	Laufwasser-KW	S	eingereicht	2017	Neubau	klein	9,00	42,00	60,0
KW Großkirchheim	Laufwasser-KW	K	zurückgestellt	2017	Neubau	klein	1,50	7,00	7,7
KW Grünalmbach Hopfgarten	Laufwasser-KW	T	zurückgestellt	2020	Neubau	kleinst	0,50	2,25	2,7
KW Gulling Aigen	Laufwasser-KW	ST	eingereicht	2016	Neubau	klein	4,10	16,90	15,2
KW Hammersäge	Laufwasser-KW	K	Vorhaben	2016	Neubau	kleinst	0,60	3,40	3,3
KW Haslach Kaiserbach	Laufwasser-KW	T	eingereicht	2018	Neubau	klein	7,96	36,50	14,2
KW Hinterberg	Laufwasser-KW	ST	in Planung	2017	Neubau	klein	9,50	46,00	51,0
KW Hohe Brücke/Ferschnitz	Laufwasser-KW	NÖ	eingereicht	2016	Neubau	klein	2,90	14,00	14,8
KW Inst Haiming	Laufwasser-KW	T	eingereicht	2023	Neubau	groß	67,00	300,00	350,0
KW Innervillgraten	Laufwasser-KW	T	eingereicht	2016	Neubau	klein	2,10	7,70	6,4
KW Jerzens Pitze	Laufwasser-KW	T	eingereicht	2016	Neubau	klein	4,10	15,90	15,0
KW Jochenstein-Riedl	Pumpspeicher-KW	OÖ	in Planung	2019	Neubau	groß	300,00	0,00	350,0
KW Judenburg	Laufwasser-KW	ST	in Planung	2020	Neubau	klein	6,00	29,00	30,6
KW Kanzingbach	Laufwasser-KW	T	eingereicht	2016	Neubau	klein	3,60	17,30	10,0
KW Kapf	Laufwasser-KW	V	Vorhaben	2020	Neubau	groß	22,00	106,00	121,0
KW Kaponig Mitte	Laufwasser-KW	K	zurückgestellt	2017	Neubau	klein	2,25	11,00	8,3
KW Kaprun Limberg III	Pumpspeicher-KW	S	in Planung	2021	Ausbau	groß	480,00	0,00	454,0
KW Kaunertal	Speicher-KW	T	eingereicht	2022	Ausbau	groß	900,00	621,50	1.100,0
KW Kendbruck Lungauer Mur	Laufwasser-KW	S	in Planung	2019	Neubau	mittel	20,00	90,00	110,0
KW Kirchberg	Laufwasser-KW	NÖ	Vorhaben	2015	Ausbau	kleinst	0,02	0,08	0,1

Tabelle 9 zeigt ausgewählte Inputparameter für die Kraftwerke in Planung (n=102).

KW Kirchbichl	Laufwasser-KW	T		eingereicht	2018	Ausbau	groß	16,00	45,00	100,0
KW Kleine Gusen Warberg	Laufwasser-KW	OÖ		eingereicht	2015	Neubau	kleinst	0,04	0,18	0,2
KW Klingwehrl Altheim	Laufwasser-KW	OÖ		eingereicht	2015	Neubau	kleinst	0,08	0,36	0,4
KW Köchlingbach	Laufwasser-KW	NÖ		zurückgestellt	2020	Neubau	klein	3,10	14,00	10,0
KW Koralm	Pumpspeicher-KW	ST		in Planung	2021	Neubau	groß	1.000,00	0,00	1.000,0
KW Kremsbrücke	Laufwasser-KW	K		eingereicht	2016	Neubau	klein	2,00	10,00	7,4
KW Kúntai II	Speicher-KW	T		eingereicht	2020	Ausbau	groß	130,00	216,00	400,0
KW Lainach Zleinitzbach	Laufwasser-KW	K		zurückgestellt	2017	Neubau	klein	3,90	19,00	19,9
KW Lammnitzbach	Laufwasser-KW	K		zurückgestellt	2017	Neubau	klein	1,45	7,00	5,4
KW Lieserhofen	Laufwasser-KW	K		zurückgestellt	2016	Neubau	klein	2,20	9,90	8,1
KW Malfon	Speicher-KW	T		zurückgestellt	2024	Neubau	groß	65,00	53,00	85,0
KW Meng	Laufwasser-KW	V		in Planung	2017	Neubau	klein	8,00	36,00	29,6
KW Michlbergstufe Weng	Laufwasser-KW	OÖ		eingereicht	2015	Neubau	kleinst	0,12	0,54	0,7
KW Molln	Pumpspeicher-KW	OÖ		genehmigt	2019	Neubau	groß	300,00	0,00	320,0
KW Murau West	Laufwasser-KW	ST		in Planung	2020	Neubau	klein	4,40	19,80	22,4
KW Obere Gurk	Laufwasser-KW	K		Vorhaben	2017	Neubau	kleinst	0,50	2,25	2,7
KW Obere Isel	LW mit Std.-Speicher	T		eingereicht	2019	Neubau	groß	47,00	132,00	147,0
KW Oberer Kremsbach	Laufwasser-KW	K		Vorhaben	2017	Neubau	kleinst	0,50	2,25	2,7
KW Oberveitlach II	LW mit Std.-Speicher	K		in Planung	2019	Ausbau	groß	20,00	24,00	112,0
KW Obervermuntwerk II	Pumpspeicher-KW	V		genehmigt	2018	Neubau	groß	360,00	0,00	400,0
KW Ofner	Laufwasser-KW	K		Vorhaben	2017	Ausbau	kleinst	0,72	3,24	3,9
KW Palüdbach	Laufwasser-KW	V		Vorhaben	2016	Neubau	kleinst	0,90	4,20	4,9
KW Pappelreiten	Laufwasser-KW	OÖ		eingereicht	2015	Neubau	kleinst	0,30	1,35	1,6
KW Podlanig	Laufwasser-KW	K		Vorhaben	2017	Neubau	kleinst	0,50	2,25	2,7
KW Prutz-Imst	Laufwasser-KW	T		in Planung	2020	Ausbau	groß	91,00	200,00	200,0
KW Regionalkraftwerk Breitenbach Kundl	Laufwasser-KW	T		Vorhaben	2025	Neubau	groß	26,00	130,00	200,0
KW Regionalkraftwerk Mittlerer Inn	Laufwasser-KW	T		in Planung	2019	Neubau	groß	21,20	92,00	130,0
KW Rotholz	Speicher-KW	T		Vorhaben	2024	Neubau	groß	116,00	170,00	220,0
KW Sanna	LW mit Std.-Speicher	T		in Planung	2019	Neubau	mittel	20,00	83,00	90,0
KW Schwarzach	Laufwasser-KW	T		eingereicht	2016	Ausbau	mittel	7,00	22,00	6,6
KW Schwarzach Maria Hiif	Laufwasser-KW	T		eingereicht	2016	Neubau	klein	3,42	15,39	12,7
KW Schwarze Sulm	Laufwasser-KW	ST		genehmigt	2015	Neubau	klein	5,00	20,00	20,0
KW Sellrain	Laufwasser-KW	ST		in Planung	2018	Neubau	mittel	14,00	53,00	49,0
KW Solstabilisierung Salzach	Laufwasser-KW	S		in Planung	2018	Neubau	mittel	16,00	75,00	95,0
KW St. Michael	Laufwasser-KW	ST		in Planung	2018	Neubau	klein	9,30	42,30	42,0
KW Stahlhammer	Laufwasser-KW	K		Vorhaben	2017	Neubau	kleinst	0,50	2,25	2,7
KW Stegenwald Werfen	Laufwasser-KW	S		eingereicht	2018	Neubau	mittel	14,00	72,00	90,0
KW Stierfiochbach	Laufwasser-KW	V		Vorhaben	2016	Neubau	kleinst	0,67	3,02	3,7
KW Stübing Eggenfeld	Laufwasser-KW	ST		in Planung	2020	Neubau	mittel	12,00	57,80	70,0
KW Subersach	Laufwasser-KW	V		Vorhaben	2016	Neubau	kleinst	0,40	2,00	2,2
KW Tauernbach Gruben	Laufwasser-KW	T		eingereicht	2018	Neubau	groß	27,00	85,00	74,0
KW Tauernmoos	Pumpspeicher-KW	S		genehmigt	2018	Ausbau	groß	130,00	12,00	185,0
KW Tittoning	Laufwasser-KW	S		in Planung	2020	Neubau	mittel	18,00	90,00	95,4
KW Trebesing Lieser	Laufwasser-KW	K		zurückgestellt	2016	Neubau	klein	2,00	10,00	7,4
KW Trins	Laufwasser-KW	T		in Planung	2018	Ausbau	klein	2,46	10,40	9,1
KW Tumpen Habichen	Laufwasser-KW	T		eingereicht	2018	Neubau	mittel	14,70	65,00	50,0
KW Tweng	Laufwasser-KW	K		Vorhaben	2018	Ausbau	klein	1,50	6,75	5,6
KW Twengbach	Laufwasser-KW	K		Vorhaben	2017	Neubau	kleinst	0,52	2,34	2,8
KW Untertalbach Janerbrücke	Laufwasser-KW	ST		zurückgestellt	2016	Neubau	klein	1,60	8,00	5,9
KW Vorderkrems	Laufwasser-KW	K		eingereicht	2016	Neubau	klein	2,33	11,00	8,6
KW Warth	Laufwasser-KW	V		zurückgestellt	2015	Neubau	mittel	13,00	58,50	35,0
KW Winkelal	Laufwasser-KW	T		eingereicht	2018	Neubau	klein	2,00	10,00	10,0

3.2 Verortung

Die Verortung der Kraftwerksprojekte in ArcGIS basiert auf den Standortdaten des Umweltdachverbandes (UWD 2013). In begründeten Fällen wurde die Lage des Kraftwerks angepasst. Bei Kraftwerken, die nicht in der UWD-Liste vorhanden waren, wurde die Verortung anhand von Lagedaten oder Ortsbeschreibungen durchgeführt. Wenn keine Informationen zur exakten Lage zur Verfügung standen, wurde die Lage aufgrund der verfügbaren Daten eingeschätzt und mit dem Vermerk „Lage ungenau“ versehen.

3.2.1 Wirkungsbereich

Neben der Lage des Kraftwerks (d.h. des Krafthauses) ist es noch relevant, den Wirkungsbereich des Kraftwerkes zu definieren. Wo dieser Wirkungsbereich gut dokumentiert ist, wird entlang des Gewässernetzes jener Bereich definiert, der durch das Kraftwerk beeinflusst bzw. beeinträchtigt wird.

War für ein Kraftwerk kein genauer Wirkungsbereich bekannt, so wurde ein zuvor definierter Standardwirkungsbereich angenommen. Dafür wurde, abhängig von der Einzugsgebietsgröße flussauf des Kraftwerkes, ein longitudinaler Puffer um das Kraftwerk gelegt.

Tabelle 10: Puffergröße in Abhängigkeit des Einzugsgebietes flussauf

Einzugsgebiet flussauf	Puffer (flussauf und flussab)
<10 km ²	1 km Puffer
10 bis <100 km ²	2 km Puffer
100 bis <1000 km ²	5 km Puffer
≥1000 km ²	10 km Puffer

Der Puffer wurde dabei auf jenen Fluss beschränkt, auf dem sich das Kraftwerk befindet. Dadurch kann er flussauf längstens bis zum Ursprung des Gewässers und flussab längstens bis zur Mündung in das nächste Gewässer reichen. In Ausnahmefällen wird daher nicht das volle Ausmaß des Puffers erreicht.

Die ökologischen Auswirkungen werden nur grob in Bezug auf das Gewässernetz >10 km² eingeschätzt und betreffen lediglich Auswirkungen, die langfristig wirken. Baubedingte Baggerarbeiten oder das Verlegen von Rohren wurden daher nicht in der Bewertung berücksichtigt, auch wenn sie eventuell negative Folgen für kleinere Gewässer bzw. nicht-aquatische Organismen haben können.

Außerdem kann bei einzelnen Kraftwerksprojekten davon ausgegangen werden, dass die ökologischen Auswirkungen (in Hinblick auf die berücksichtigten Kriterien und das Gewässernetz >10 km²) vernachlässigbar bzw. gering sind. Dies ist zum Beispiel bei einigen Ausbauprojekten oder Kraftwerken ohne direkte Verbindung zum Gewässernetz (z. B.: Pumpspeicherkraftwerk) der Fall. Hier wird automatisch die höchste ökologische Wertung vorgenommen. Es findet keine Bewertung anhand der Einzelkriterien statt.

3.2.2 Hydrologische Abflussverteilung

Die hydrologischen Daten wurden verwendet, um zu zeigen, wie sich der Gesamtabfluss eines Jahres prozentual auf die einzelnen Monate aufteilt. Somit ist ersichtlich, ob der Abfluss eines Abschnitts eher ausgeglichen ist, oder eine ausgeprägte saisonale Charakteristik zeigt.

Die Daten wurden auf Basis der bestehenden Pegel ermittelt, wobei der Bezugszeitraum vom jeweiligen Pegel abhängt. Im Idealfall wurde zur Ermittlung der Daten der dem Kraftwerk am nächsten gelegenen Pegel im gleichen Gewässer herangezogen. Besonders bei kleineren Gewässern ist jedoch nicht immer eine Pegelmessstelle vorzufinden. Daher wurde hier der Pegel eines vergleichbaren Gewässers herangezogen. Da die Pegel grundsätzlich in größeren Gewässern gelegen sind, kann es v.a. bei kleinen Zubringern zu leichten Verzerrungen (in Richtung eines ausgeglicheneren Regimes) kommen.

3.3 Allgemeine Beschreibung der Kraftwerksprojekte

In die Kraftwerksdatenbank wurden nur Projekte aufgenommen, für die belastbare Informationen verfügbar sind. In Summe sind 199 Wasserkraftanlagen mit einem Regelarbeitsvermögen von rd. 5.500 GWh/a sowie einer Engpassleistung von rd. 6.200 MW berücksichtigt, wobei ein Teil der Anlagen bereits in Betrieb oder Bau ist. Abbildung 2 zeigt hierzu die zeitliche Entwicklung von Regelarbeitsvermögen und Engpassleistung entsprechend der bereits erfolgten bzw. dem geplanten Zeitpunkt der Inbetriebnahme der in der Kraftwerksdatenbank erfassten Projekte.

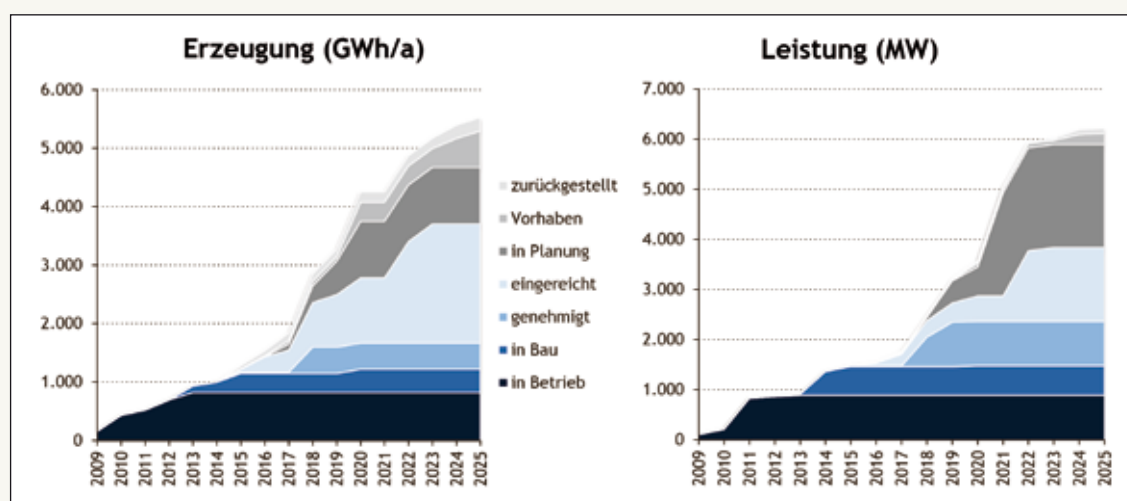


Abbildung 2: Wasserkraftanlagen lt. Kraftwerksdatenbank differenziert nach Jahr der Inbetriebnahme und aktuellem Projektstatus

Wasserkraftanlagen, die bereits in Betrieb oder Bau (Neubau oder Ausbau bestehender Anlagen) sind, werden für die eigentliche ökologische und energiewirtschaftliche Bewertung nicht berücksichtigt - insgesamt sind 97 Wasserkraftanlagen mit einem Regelarbeitsvermögen von rd. 1.220 GWh/a sowie einer Engpassleistung von rd. 1.500 MW seit dem Jahr 2009 in Betrieb genommen worden bzw. befinden sich derzeit in Bau oder Ausbau (Abbildung 3).

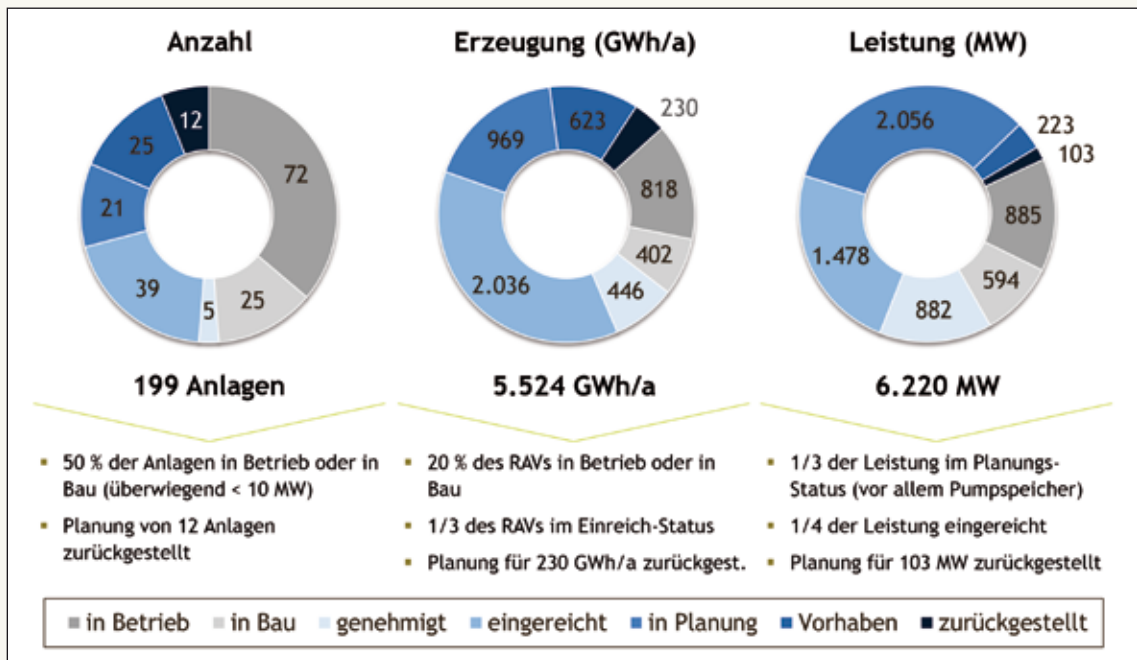


Abbildung 3: Wasserkraftanlagen lt. Kraftwerksdatenbank differenziert nach Projektstatus

Damit verbleiben 102 Wasserkraftprojekte mit einem Regelarbeitsvermögen von rd. 4.300 GWh/a und einer Engpassleistung von rd. 4.250 MW für die weitere ökologische und energiewirtschaftliche Bewertung. In den folgenden Abbildungen sind diese Projekte differenziert nach ausgewählten Parametern dargestellt:

- Regionale Verteilung auf Ebene der Bundesländer (Abbildung 4)
- Größenklassen differenziert nach kleinst (< 1 MW), klein (1 - 10 MW), mittel (10 - 20 MW) und groß (> 20 MW) (Abbildung 5)
- Kraftwerkstyp differenziert nach Laufkraftwerk, Laufkraftwerk mit Stundenspeicher, Speicherkraftwerk (z. T. mit zusätzlicher Pumpleistung) und Pumpspeicherkraftwerk ohne natürlichen Zufluss) (Abbildung 6)
- Neubau oder Ausbau bestehender Anlagenstandorte (Abbildung 7)

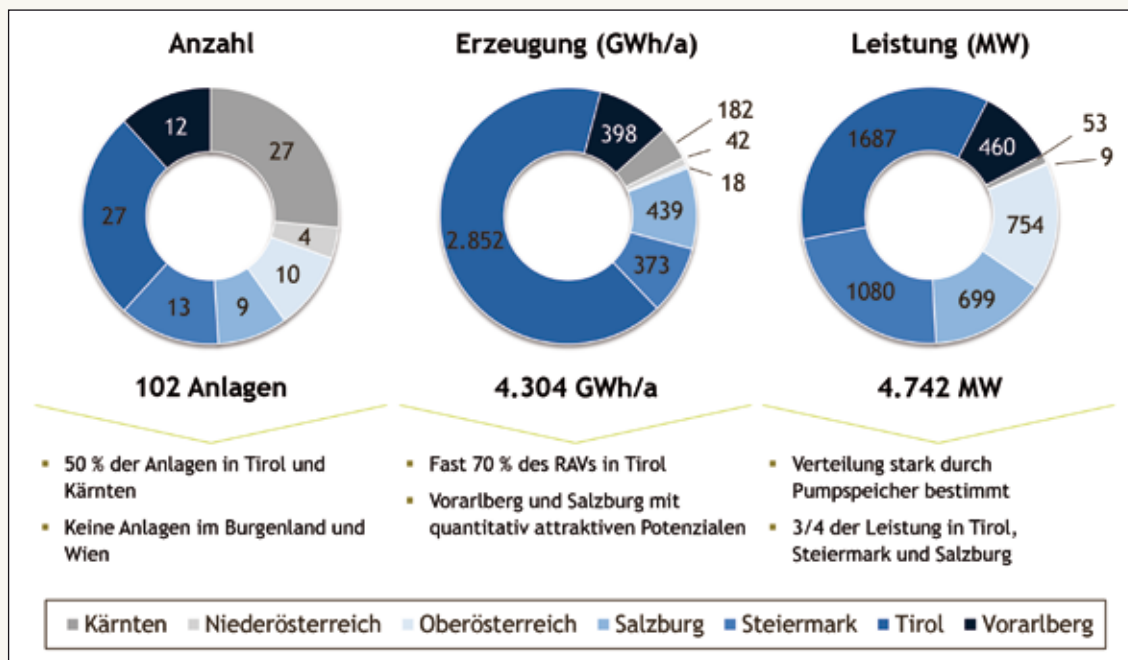


Abbildung 4: Wasserkraftanlagen It. Kraftwerksdatenbank differenziert nach Bundesländern (ohne „in Betrieb“ und „in Bau“)

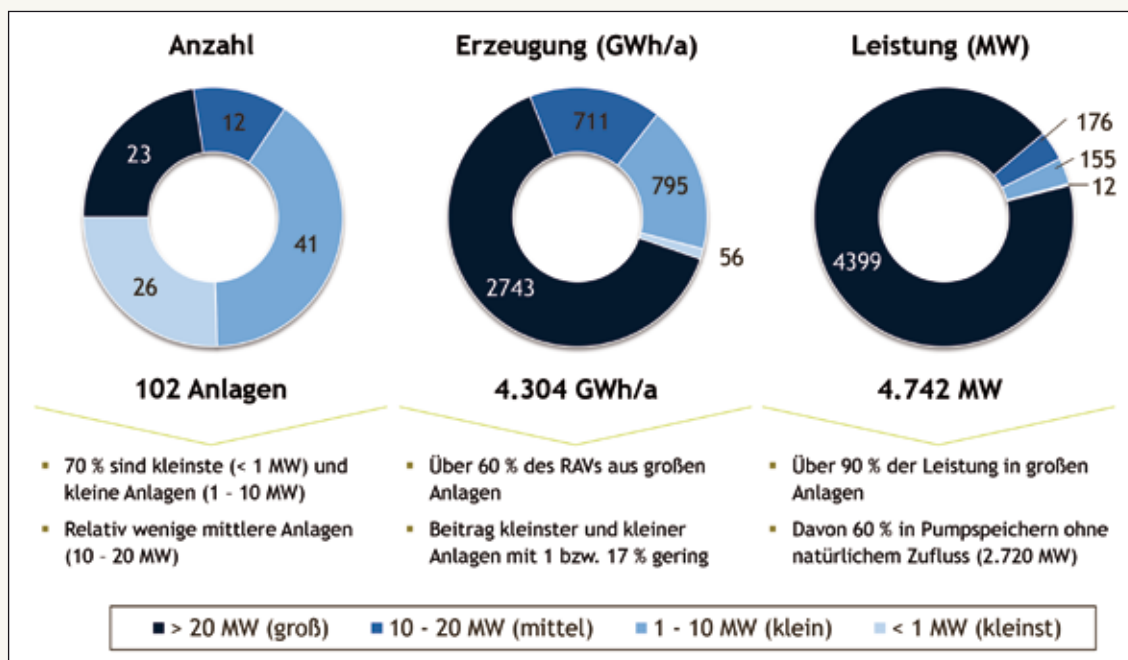


Abbildung 5: Wasserkraftanlagen It. Kraftwerksdatenbank differenziert nach Größenklassen (ohne „in Betrieb“ und „in Bau“)

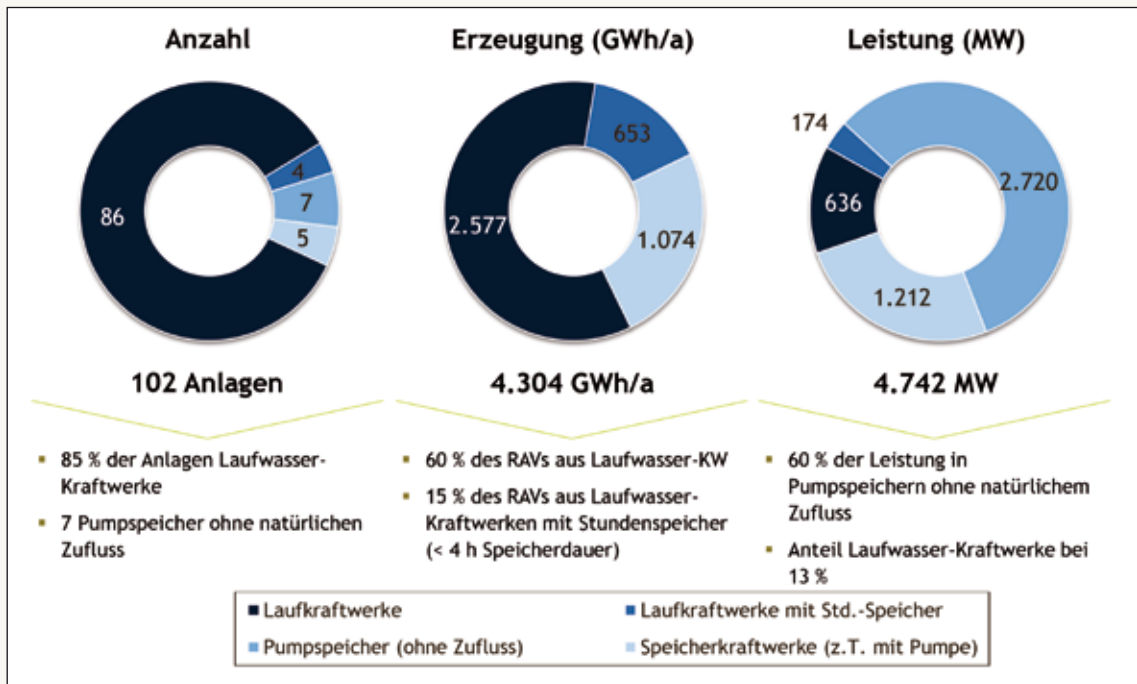


Abbildung 6: Wasserkraftanlagen lt. Kraftwerksdatenbank differenziert nach Kraftwerkstyp (ohne „in Betrieb“ und „in Bau“)

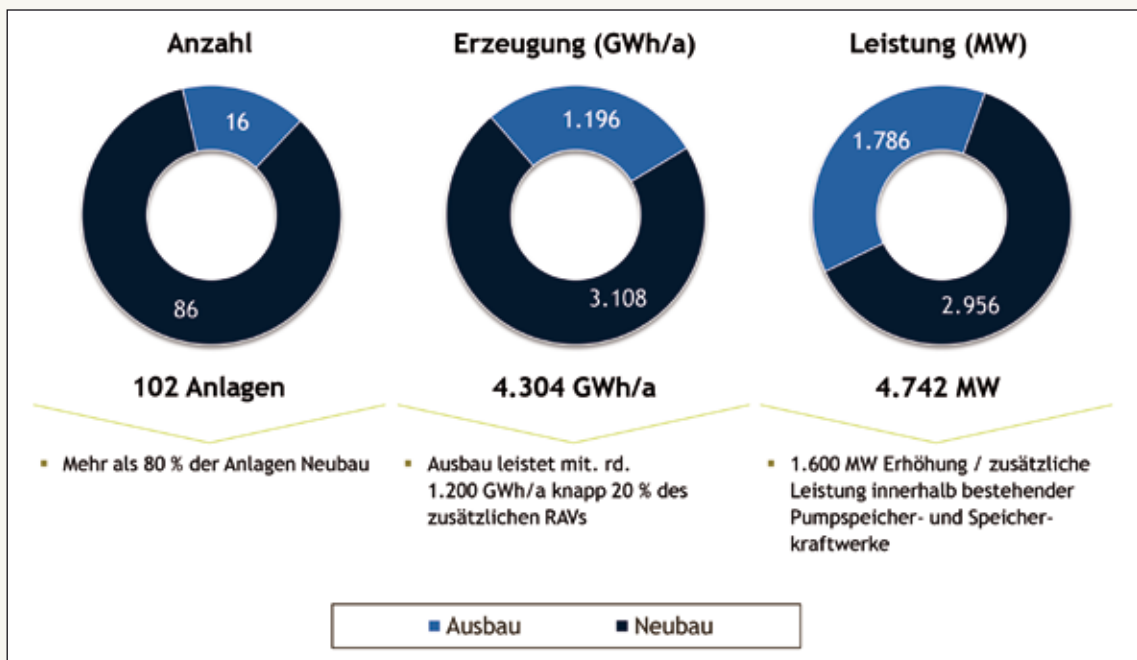


Abbildung 7: Wasserkraftanlagen lt. Kraftwerksdatenbank differenziert nach Neu- und Ausbau (ohne „in Betrieb“ und „in Bau“)

In Abbildung 8 ist die Engpassleistung der in der Kraftwerksliste erfassten Wasserkraftprojekte der historischen Entwicklung der installierten Wasserkraftleistung in Österreich gegenübergestellt.

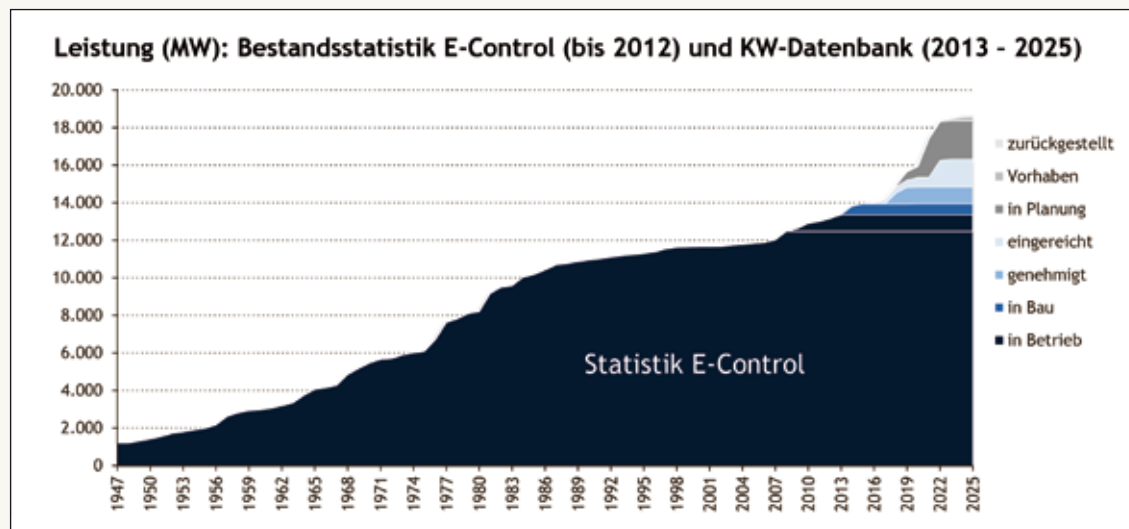


Abbildung 8: Entwicklung der installierten Kraftwerksleistung in Österreich 1947 – 2025

4 Energiewirtschaftliche Bewertung

4.1 Randbedingungen

Die energiewirtschaftliche Bewertung der erfassten Wasserkraftprojekte orientiert sich an den „klassischen“ energiewirtschaftlichen Optimierungsgrundsätzen einer wirtschaftlichen, sicheren sowie umweltfreundlichen Stromversorgung und baut auf die im ÖWK (BMLFUW 2012) zur energiewirtschaftlichen Bewertung von Wasserkraftprojekten enthaltenen Kriterien auf. Im Einzelnen berücksichtigt der Wasserkatalog die energiewirtschaftlichen und wasserkraftbezogenen wasserwirtschaftlichen Kriterien

- Versorgungssicherheit,
- Versorgungsqualität,
- Klimaschutz und
- technische Effizienz,

die jeweils durch unterschiedliche Indikatoren (bspw. Erzeugungsmenge in GWh/a) beschrieben werden. Entsprechend der Prämisse des ÖWK, dass bei der Umsetzung der energiewirtschaftlichen Bewertung eine einfache, nachvollziehbare und transparente Logik anzuwenden sei, erfolgt die energiewirtschaftliche Bewertung ausschließlich anhand allgemein zugänglicher Daten und Informationen. Allerdings kann das Kriterium „Technische Effizienz“ mit den Indikatoren Netz-anbindung, Potenzialnutzung und Ausbaugrad für die weitere Bewertung in der vorliegenden Studie nicht berücksichtigt werden, da die hierfür benötigten Parameter i. Allg. nicht unmittelbar öffentlich verfügbar sind bzw. von den Projektwerbern nicht aktiv kommuniziert werden. Es ist aber davon auszugehen, dass dieses Kriterium bei den meisten Projekten zu einer hohen energie- und wasserwirtschaftlichen Einstufung führen würde, da eine hohe Potenzialnutzung und ein effizienter Ausbaugrad im originären Interesse der Projektentwickler liegen und damit das Kriterium „Technische Effizienz“ nur eine geringe Ausdifferenzierung zwischen den bewerteten Wasserkraftanlagen ermöglicht hätte.

Im Gegensatz zum Wasserkatalog, der bei der Bewertung zwischen „hoch“, „mittel“ und „gering“ unterscheidet und die Bewertung der Einzelkriterien nicht zu einem Gesamtergebnis zusammenführt, erfolgt die energiewirtschaftliche Bewertung der einzelnen Kriterien bzw. Unterkriterien anhand einer 6-stufigen Punkteskala (0 - 5 Punkte), die über Gewichtungsfaktoren zu einem abschließenden Gesamtergebnis aggregiert wird. Die oberen und unteren Intervallgrenzen der Bewertung werden dabei jeweils vom Wasserkatalog übernommen (d. h. 5 Punkte entspricht dem Wert für die Einstufung „hoch“ und 0 Punkte für die Einstufung „gering“); die weitere Punktevergabe (d. h. 1, 2, 3 und 4 Punkte) erfolgt über eine lineare Interpolation zwischen den Intervallgrenzen der Einstufungen „hoch“ und „gering“. Zusätzlich wird das Kriterium „Wirtschaftlichkeit“ ergänzt, sodass die energiewirtschaftliche Bewertung anhand von vier Kriterien durchgeführt wird:

1. Wirtschaftlichkeit
2. Versorgungssicherheit
3. Versorgungsqualität
4. Klimaschutz

Die Umsetzung der Bewertung für die in Summe 102 Wasserkraftanlagen wird im Folgenden in den Abschnitten 4.2 bis 4.5 für die einzelnen Kriterien näher beschrieben. In Abschnitt 4.6 erfolgt die Zusammenführung der Bewertung der Kriterien zu einem Gesamtergebnis.

Bei der Interpretation der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, dass es durch Unsicherheiten bei der Bestimmung der Eingangsparameter bzw. durch fehlende Eingangsparameter auch zu Unsicherheiten bei der Bewertung der Projekte kommen kann (bspw. wenn eine Aktualisierung der Ertragsprognose oder der Investitionskosten noch nicht veröffentlicht wurde).

4.2 Kriterium Wirtschaftlichkeit

4.2.1 Lauf- und Speicherkraftwerke

Die Wirtschaftlichkeit einer Wasserkraftanlage wird neben den Kosten für Bau, Betrieb und Instandhaltung insbesondere von der Erlösseite (d. h. Einnahmen aus Stromverkauf) und der Finanzierung (d. h. Zinssatz bzw. Renditeerwartung) bestimmt. Während Energieversorgungsunternehmen oder Projektentwickler die Investitionskosten häufig veröffentlichen, sind die weiteren für die Wirtschaftlichkeit einer Wasserkraftanlage relevanten Einflussfaktoren meist nicht allgemein verfügbar.

Vor diesem Hintergrund erfolgt die Bewertung des Kriteriums „Wirtschaftlichkeit“ anhand der spezifischen Investitionskosten (€/kWh), die aus dem Verhältnis Investitionskosten zu jährlichem Regelarbeitsvermögen abgeleitet werden. Beim Ausbau bestehender Wasserkraftwerke wird dabei nur das gegenüber dem Altbestand zusätzlich erzielbare Regelarbeitsvermögen berücksichtigt. Die spezifischen Investitionskosten werden sehr häufig für eine erste Beurteilung der wirtschaftlichen Attraktivität eines Wasserkraftprojekts genutzt und werden u. a. auch im Tiroler Kriterienkatalog Wasserkraft zur Bewertung der technisch-wirtschaftlichen Aspekte herangezogen (ATLR 2011).

Bei Speicherkraftwerken mit nennenswertem natürlichem Zulauf und gleichzeitiger Option zur Pumpspeicherung werden die Investitionskosten der Pumpfunktion von den gesamten Investitionskosten abgezogen, damit diese Anlagen untereinander bzw. mit Speicherkraftwerken ohne Pumpspeicherung verglichen werden können. Als vereinfachender Ansatz wird unterstellt, dass die spezifischen Kosten der Pumpfunktion bei 1.000 €/kW liegen.

Für Lauf- und Speicherkraftwerke, bei denen die Investitionskosten nicht recherchiert werden können, werden diese aus dem Mittelwert der Investitionskosten der jeweiligen Größenklasse oder den spezifischen Investitionskosten vergleichbarer Anlagen bestimmt:

- Kleinstwasserkraft (< 1 MW): 5.450 €/kW
- Kleinwasserkraft (1 – 10 MW): 3.700 €/kW mit bzw. 5.100 €/kW ohne Ausleitung
- Mittlere Wasserkraft (10 – 20 MW): 5.300 €/kW für Laufkraftwerke ohne Ausleitung

Für alle anderen Anlagentypen und Größenklassen können die Investitionskosten aus öffentlich zugänglichen Quellen ermittelt werden. Insgesamt sind zwar nur für 42 der in Summe 95 berücksichtigten Lauf- und Speicherkraftwerke die Investitionskosten aus Angaben der Betreiber ableitbar, aber diese 42 Anlagen repräsentieren mit 3.765 GWh/a etwa 88 % des Regelarbeitsvermögens aller erfassten 102 Projekte.

Bei Laufkraftwerken ohne Angaben zum Regelarbeitsvermögen wird dieses aus der jeweiligen Engpassleistung und unterstellten Volllaststunden von 4.500 h/a berechnet. Die pauschal angesetzten Volllaststunden leiten sich dabei aus den mittleren Volllaststunden der Laufkraftwerke ab, für die aus den verfügbaren Daten die Volllaststunden direkt bestimmt werden können.

In Abbildung 9 sind die spezifischen Investitionskosten der bewerteten 95 Lauf- und Speicherkraftwerke dargestellt. Die Bandbreite der spezifischen Investitionskosten liegt dabei zwischen 1,60 und 0,30 €/kWh, der Mittelwert bei rd. 1,03 €/kWh. Deutlich zu erkennen ist dabei auch eine signifikante Häufung von Anlagen mit spezifischen Investitionskosten von 1,21 €/kWh. Für diese 21 Kleinwasserkraftwerke mit in Summe rd. 9 MW Engpassleistung sind weder die Investitionskosten noch das Regelarbeitsvermögen verfügbar, sodass der oben dargestellte Ansatz zur näherungsweise Herleitung dieser beiden Parameter zu identischen spezifischen Investitionskosten führt. Im Sinne einer möglichst vollständigen Erfassung der aktuell in Entwicklung befindlichen Wasserkraftprojekte in Österreich werden diese Anlagen trotz der eingeschränkten Datenlage für die weitere Bewertung berücksichtigt.

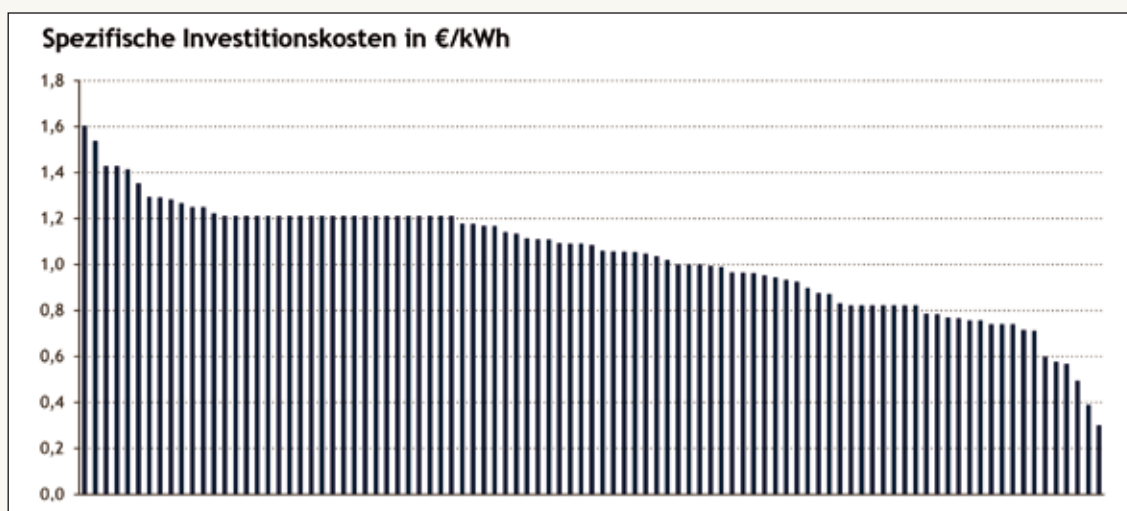


Abbildung 9: Rechnerische spezifische Investitionskosten Lauf- und Speicherkraftwerke

Vor allem für Speicherkraftwerke kann anhand der spezifischen Investitionskosten jedoch nur sehr eingeschränkt eine Beurteilung der Wirtschaftlichkeit erfolgen, da den meist höheren spezifischen Investitionskosten Mehrerlöse durch die Möglichkeit einer an den Strompreisen orientierten Betriebsweise gegenüberstehen. Zunehmend entsteht durch die Strompreis-beeinflussenden Effekte der PV-Stromerzeugung jedoch auch für Laufkraftwerke die Situation, dass die Erlöse von der saisonalen Abflusscharakteristik spürbar beeinflusst werden können. Insofern kann auf Grundlage der in Abbildung 9 dargestellten spezifischen Investitionskosten keine abschließende Bewertung des Kriteriums „Wirtschaftlichkeit“ erfolgen, sondern es ist zusätzlich die Berücksichtigung der Erlösseite erforderlich. Allerdings ist eine projektbezogene Modellierung der Erlöse aus dem Stromverkauf aufgrund der erforderlichen Datenqualität und -quantität im Rahmen dieser Studie nicht darstellbar, sodass hierfür ein vereinfachender Ansatz zur quantitativen Berücksichtigung des Erlöspotenzials angewendet wird:

- Laufkraftwerke: Ermittlung Upside-/Downside-Potenzial gegenüber jahresmittleren Börsenstrompreis (Basepreis) aus gewichteten EEX Quartal-Forwards (Gewichtungsfaktoren abgeleitet aus Abflusscharakteristik)
- Speicherkraftwerke: Ermittlung Upside-Potenzial gegenüber Basepreis als Funktion von Speichergröße und Volllaststunden

Da die Börsenstrompreise im Sommer aufgrund der geringeren Stromnachfrage sowie der zunehmend preisdämpfenden Effekte der Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen unter den Börsenstrompreisen im Winter liegen, können Laufkraftwerke mit ausgeprägtem Sommerabfluss meist nicht den jahresmittleren Strompreis erlösen. Abbildung 10 zeigt hierzu exemplarisch die Mittelwerte der EPEX-Spotnotierungen für das 1. und 2. Quartal 2013 sowie die Quartalsforwards an der Leipziger Strombörse EEX für das 2. Halbjahr 2013 und die Jahre 2014 und 2015. Im Mittel liegen die Strompreise im Winterhalbjahr um 10 % (12 bzw. 8 % im 1. und 4. Quartal) über und im Sommerhalbjahr um 10 % (11 bzw. 9 % im 2. und 3. Quartal) unter den Jahresbasepreisen.

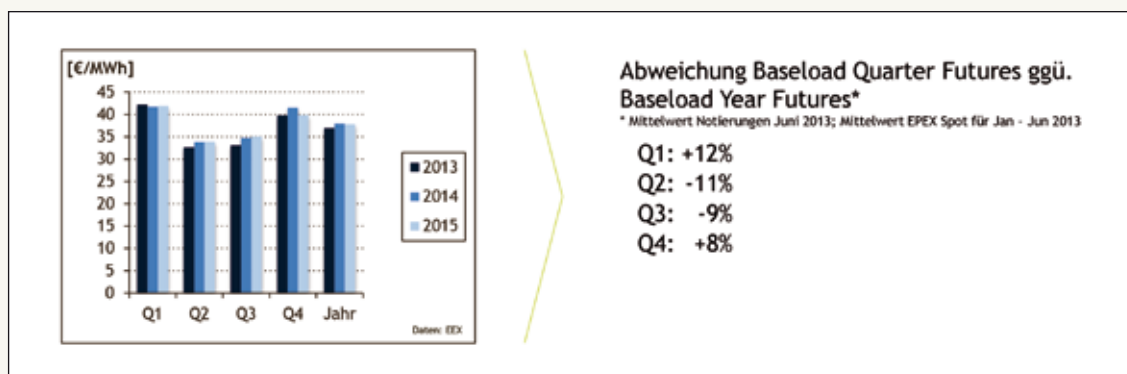


Abbildung 10: Phelix Baseload Quarter Futures für 2013, 2014 und 2015

Bei einem (zu erwartenden) weiteren Ausbau der PV-Stromerzeugung in Westeuropa ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass die Unterschiede im Börsenstrompreis zwischen Sommer- und Winterhalbjahr zukünftig noch stärker ausgeprägt werden und damit Laufkraftwerke tendenziell weiter an Erlöspotenzial verlieren werden. Dieser Effekt wird in der weiteren Bewertung jedoch nicht berücksichtigt. Damit können nun die theoretischen Erlöspotenziale (110 % im Winter- und 90 % im Sommerhalbjahr) mit der für jedes projektrelevante Fließgewässer verfügbaren Abflussganglinie gewichtet und ein sog. „Baseload-Fit“ ermittelt werden. In Abbildung 11 ist dies exemplarisch für ein bewertetes konkretes Projekt dargestellt.

Bei einem projektierten Regelarbeitsvermögen von 85 GWh/a und Investitionskosten von 74 Mio.€ liegen die rechnerischen spezifischen Investitionskosten bei rd. 0,87 €/kWh. Aufgrund der extrem ausgeprägten Sommercharakteristik des Abflusses (knapp 92 % des Abflusses im Sommerhalbjahr) ermittelt sich für das Projekt ein „Baseload-Fit“ von 0,916 (d. h. es können im Mittel nur 91,6 % des Jahresbasepreises erlöst werden). Umgekehrt bedeutet dies aber auch, dass gegenüber einem Laufkraftwerk mit einem „Baseload-Fit“ von 1,00 die spezifischen Investitionskosten um 8,4 % niedriger sein müssten, um ceteris paribus dieselbe Wirtschaftlichkeit erzielen zu können. Oder anders ausgedrückt können die spezifischen Investitionskosten von einem Kraftwerk mit einem „Baseload-Fit“ von 0,916 um den Faktor $1/0,916 \approx 1,092$ erhöht werden, um eine Vergleichbarkeit zwischen unterschiedlichen Kraftwerken herzustellen. Für das genannte Projekt bedeutet dies, dass sich die für die weitere Bewertung relevanten spezifischen Investitionskosten mit $0,87 \text{ €/kWh} / 0,916 = 0,95 \text{ €/kWh}$ ableiten lassen. Der „Baseload-Fit“ des Projekts ist dabei durchaus typisch für Einzugsgebiete mit hohem Gletscheranteil, wobei dieser die untere Grenze der Bandbreite des für alle bewertungsrelevanten Wasserkraftanlagen ermittelten „Baseload-Fits“ von 0,92 bis 1,02 (Gewässer im Alpenvorland mit geringem Schmelzwasseranteil) markiert.

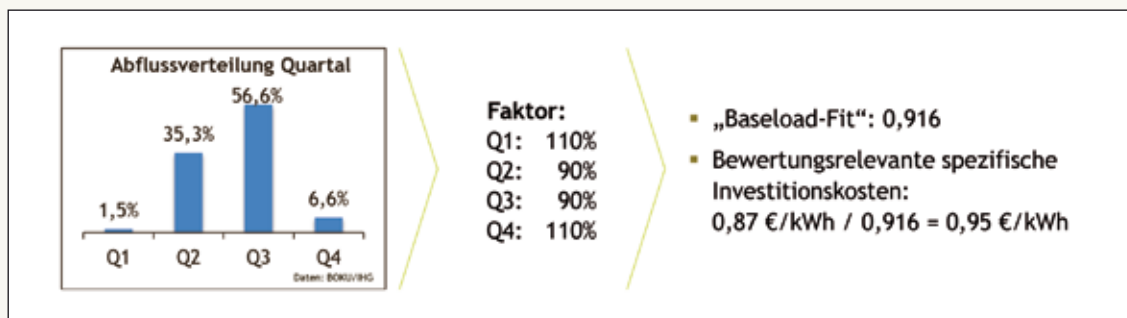


Abbildung 11: Bewertungsrelevante spezifische Investitionskosten von Laufkraftwerken für ein exemplarisches Kraftwerksprojekt

Speicherkraftwerke können gegenüber Laufkraftwerken über ihre Speicherfunktion eine zeitliche Entkopplung zwischen dem Abfluss im Fließgewässer und der Abarbeitung des Wassers im Kraftwerk erreichen und damit ihre Erzeugung an den Börsenstrompreisen optimieren. Da eine projektspezifische Bewertung des „Upside-Potenzials“ gegenüber dem jahresmittleren Basepreis aufgrund der eingeschränkten Datenlage sowie des hierfür erforderlichen Modellierungsaufwands im Rahmen dieser Studie nicht umgesetzt werden kann, erfolgt die Berücksichtigung der Erlös-komponente im Kriterium „Wirtschaftlichkeit“ über den in Abbildung 12 dargestellten Ansatz:

1. Ermittlung einer generischen Abflussganglinie aus dem Mittelwert der Abflussganglinien aller Speicherkraftwerke, die in der Kraftwerksdatenbank erfasst sind (inkl. Anlagen, die als „in Bau“ oder „in Betrieb“ eingestuft sind).
2. Optimierung des Kraftwerkseinsatzes mit generischer Abflussganglinie und stündlichen EPEX-Spotmarktpreisen 2011, 2012 und 1. Halbjahr 2013 für unterschiedliche Anlagenkonfigurationen (Variation Speicherkapazität in h und Jahresvolllaststunden in h/a), Ergebnis: Erlöskurven in Abhängigkeit von Speicherkapazität und Volllaststunden.
3. Ableitung einer Funktion zur Berechnung des „Upside-Potenzials“ von Speicherkraftwerken in Abhängigkeit von Speicherkapazität (h) und Volllaststunden (h/a).
4. Projektspezifische Bewertung des „Upside-Potenzials“ von Speicherkraftwerken und Laufkraftwerken mit Stundenspeicher innerhalb der Kraftwerksdatenbank.

Als exemplarisches Beispiel wird hier ein Kraftwerksprojekt innerhalb des gleichen Flussgebietes wie das oben beispielhaft dargestellte Laufkraftwerk betrachtet, welches jedoch im Gegensatz zum Laufwasserkraftwerk über einen Stundenspeicher verfügt. Die spezifischen Erlöse aus der Vermarktung der erzeugten elektrischen Energie liegen für dieses Speicherkraftwerk im Mittel 18 % über dem Jahresbasepreis. Damit könnten die spezifischen Investitionskosten bspw. gegenüber einem Laufkraftwerk mit einem „Baseload-Fit“ von 1,00 um 18 % höher sein, um bei ansonsten gleichen Randbedingungen dieselbe Wirtschaftlichkeit erzielen zu können. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass die spezifischen Investitionskosten von einem Kraftwerk mit einem „Upside-Potenzial“ von 1,18 um diesen Faktor reduziert werden können, um eine Vergleichbarkeit zwischen unterschiedlichen Kraftwerken herzustellen. Für das konkrete Beispiel lassen sich somit die für die weitere Bewertung relevanten spezifischen Investitionskosten mit $1,11 \text{ €/kWh} / 1,18 = 0,94 \text{ €/kWh}$ ableiten.

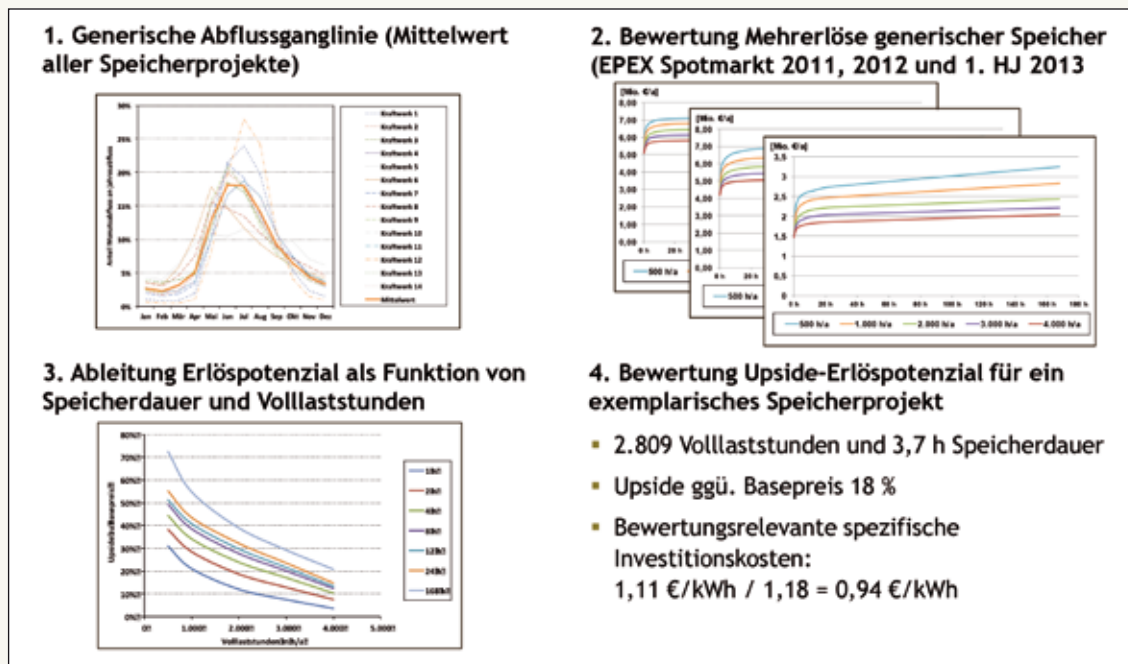


Abbildung 12: Ansatz zur Ermittlung der bewertungsrelevanten spezifischen Investitionskosten für ein exemplarisches Speicherkraftwerk

Insgesamt liegen die „Upside-Potenziale“ für die vier betrachteten Laufkraftwerke mit Stundenspeicher zwischen 4 und 18 % und für die fünf berücksichtigten Speicherkraftwerke zwischen 25 und 61 %. Anzumerken ist in diesem Zusammenhang, dass mögliche zusätzliche Erlöspotenziale für Speicherkraftwerke, bspw. aus der Vorhaltung und Bereitstellung von Regelenergie oder der Einsatzoptimierung, im Intraday-Markt nicht berücksichtigt werden.

Werden nun die für jedes Wasserkraftwerk projektspezifisch ermittelten „Baseload-Fits“ bzw. „Upside-Potenziale“ auf die rechnerischen spezifischen Investitionskosten angewendet, können zwei gegenläufige Effekte beobachtet werden (Abbildung 13). Einerseits liegen die bewertungsrelevanten spezifischen Investitionskosten der betrachteten Wasserkraftwerke mit Speicher z. T. deutlich unter den rechnerischen spezifischen Investitionskosten. Andererseits kommt es bei Laufkraftwerken zu einer tendenziellen Erhöhung der bewertungsrelevanten gegenüber den rechnerischen spezifischen Investitionskosten.

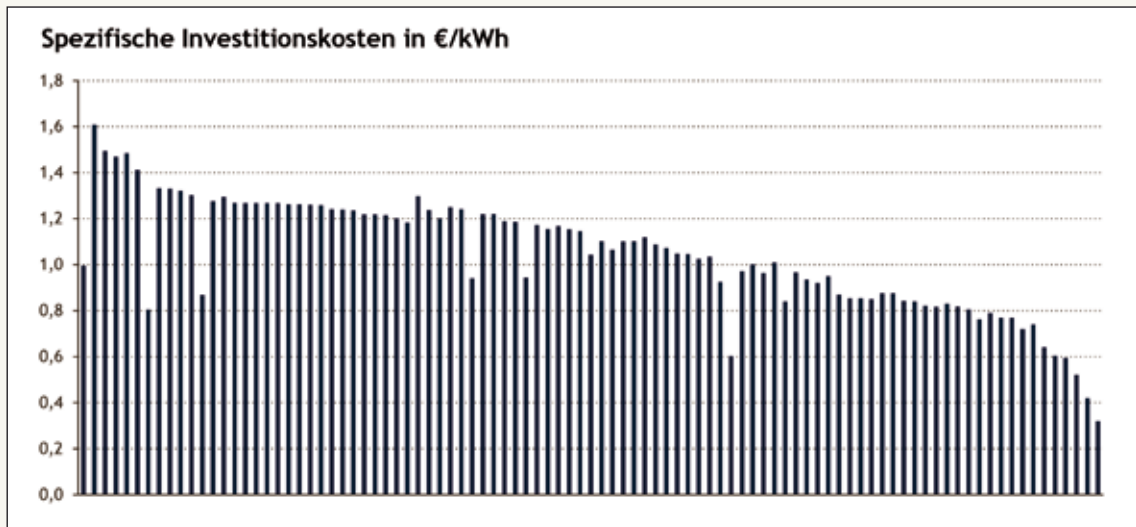


Abbildung 13: Bewertungsrelevante spezifische Investitionskosten der Lauf- und Speicherkraftwerke nach Anwendung „Baseload-Fit“ bzw. „Upside-Potenzial“

Abschließend werden für die Bewertung des Kriteriums „Wirtschaftlichkeit“ anhand des Indikators spezifische Investitionskosten die Intervallgrenzen für die Punktevergabe von 0 bis 5 festgelegt. Dabei werden die Intervallgrenzen so definiert, dass das Regelarbeitsvermögen aller bewerteten 95 Lauf- und Speicherkraftwerke (4.290 GWh/a) bei einer einheitlichen „Breite“ der Intervalle möglichst gleichmäßig auf die Punkteklassen verteilt wird (Tabelle 11). Gegenüber dem alternativen Ansatz vorab definierter absoluter Intervallgrenzen liegen die Vorteile dieser relativen Einordnung u. a. darin, dass das aktuelle und zukünftige Marktumfeld (vor allem Strompreinsniveau) oder die Renditeerwartungen der Investoren nicht berücksichtigt werden müssen.

Tabelle 11: Intervallgrenzen Indikator spezifische Investitionskosten Lauf- und Speicherkraftwerke

Spez. Investitionskosten	
[€/kWh]	Punkte
< 0,750	5
0,750 - 0,875	4
0,875 - 1,000	3
1,00 - 1,125	2
1,125 - 1,250	1
> 1,250	0

In Abbildung 14 sind die bewertungsrelevanten spezifischen Stromgestehungskosten absteigend sortiert sowie die Intervallgrenzen für die Bewertung des Kriteriums „Wirtschaftlichkeit“ dargestellt. Zusätzlich ist die Summe des Regelarbeitsvermögens der Lauf- und Speicherkraftwerke innerhalb des jeweiligen Intervalls berücksichtigt - der mit dem Regelarbeitsvermögen der 95 Projekte gewichtete Mittelwert liegt bei 2,55 Punkten.

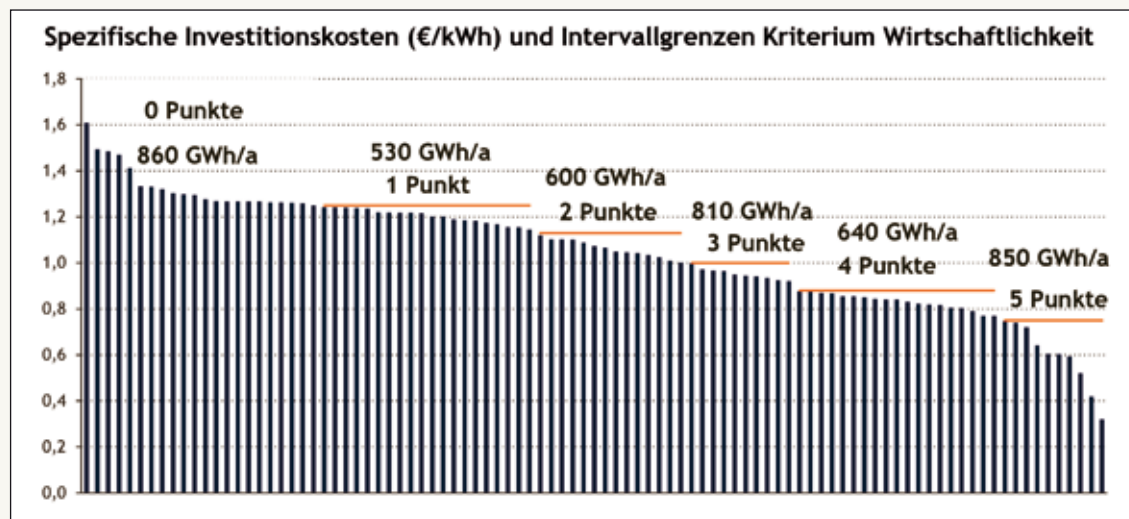


Abbildung 14: Ergebnisse Kriterium „Wirtschaftlichkeit“ für Lauf- und Speicherkraftwerke

4.2.2 Pumpspeicherkraftwerke

Pumpspeicherkraftwerke ohne natürlichen Zufluss bzw. ohne Erhöhung der Erzeugung aus natürlichem Zufluss können im Gegensatz zu Lauf- und Speicherkraftwerken nicht anhand der auf das Regelarbeitsvermögen bezogenen Investitionskosten bewertet werden. Für die Bewertung werden daher die Investitionskosten auf die installierte Turbinenleistung bezogen und damit die spezifischen Investitionskosten in €/kW bestimmt. Insgesamt sind in der Kraftwerksdatenbank 12 Pumpspeicherkraftwerke erfasst, von denen jedoch 5 bereits „in Bau“ oder „in Betrieb“ sind und hier nicht bewertet werden. Der arithmetische Mittelwert der spezifischen Investitionskosten aller 12 Anlagen liegt bei knapp 900 €/kW (mit einer Bandbreite von 360 bis 1.200 €/kW). Demgegenüber liegt der leistungsgewichtete Mittelwert der spezifischen Investitionskosten bei rd. 1.000 €/kW. Ausgehend von diesem Wert erfolgt die Festlegung der Intervallgrenzen zur Bewertung des Kriteriums „Wirtschaftlichkeit“ von Pumpspeicherkraftwerken (Tabelle 12).

Tabelle 12: Intervallgrenzen Indikator spezifische Investitionskosten für Pumpspeicherkraftwerke

Spez. Investitionskosten	
[€/kW]	Punkte
< 800	5
800 - 975	4
975 - 1.150	3
1.150 - 1.325	2
1.325 - 1.500	1
> 1.500	0

Werden diese Intervallgrenzen auf die Pumpspeicherprojekte der Kraftwerksdatenbank angewendet, die nicht „in Bau“ oder „in Betrieb“ sind, leiten sich die folgenden Bewertungsergebnisse ab: ein Projekt mit 4 Punkten, vier Projekte mit je 3 Punkten und zwei Projekte mit je 2 Punkten (arithmetischer Mittelwert 2,86 Punkte und leistungsgewichteter Mittelwert 3,01 Punkte).

4.3 Kriterium Versorgungssicherheit

Die Bewertung des Kriteriums „Versorgungssicherheit“ erfolgt entsprechend des im Wasserkatalog Österreich beschriebenen Ansatzes anhand des Indikators Regelarbeitsvermögen (GWh/a). Die obere Intervallgrenze der Bewertung (5 Punkte) entspricht der Einstufung „hoch“ des Wasserkatalogs, d. h. einem Regelarbeitsvermögen > 50 GWh/a. Die untere Intervallgrenze der Bewertung (0 Punkte) entspricht demgegenüber der Einstufung „gering“ des Wasserkatalogs, d. h. einem Regelarbeitsvermögen < 5 GWh/a. Die Punkte 1 bis 4 werden damit in Schritten zu jeweils 11,25 GWh/a gebildet, sodass sich die in Tabelle 13 dargestellten Intervallgrenzen für das Kriterium „Versorgungssicherheit“ ableiten lassen - als Referenz sind in Tabelle 13 auch die Intervallgrenzen für die Einstufung gemäß Wasserkatalog Österreich angeführt.

Tabelle 13: Intervallgrenzen Indikator Erzeugungsmenge

RAV	Wasserkatalog Österreich	Neue Einstufung
[GWh/a]	Einstufung	Punkte
$< 5,00$	gering	0
5,00 - 16,25	mittel	1
16,25 - 27,50		2
27,50 - 38,75		3
38,75 - 50,00		4
$> 50,00$	hoch	5

Abbildung 15 zeigt das absteigend sortierte Regelarbeitsvermögen der in Summe 95 bewerteten Lauf- und Speicherkraftwerke sowie die Intervallgrenzen für die Bewertung des Kriteriums „Versorgungssicherheit“ (logarithmische Skala!). Der Mittelwert der Bewertungen liegt bei 2,06 Punkten, jedoch liefern die mit 5 Punkten bewerteten 24 Wasserkraftwerke mit 3.430 GWh/a rd. 80 % des Regelarbeitsvermögens aller Anlagen. Umgekehrt zeigen die mit 0 Punkten bewerteten 28 Anlagen mit knapp 60 GWh/a nur einen Anteil von rd. 1,5 % am Regelarbeitsvermögen aller 95 Anlagen.

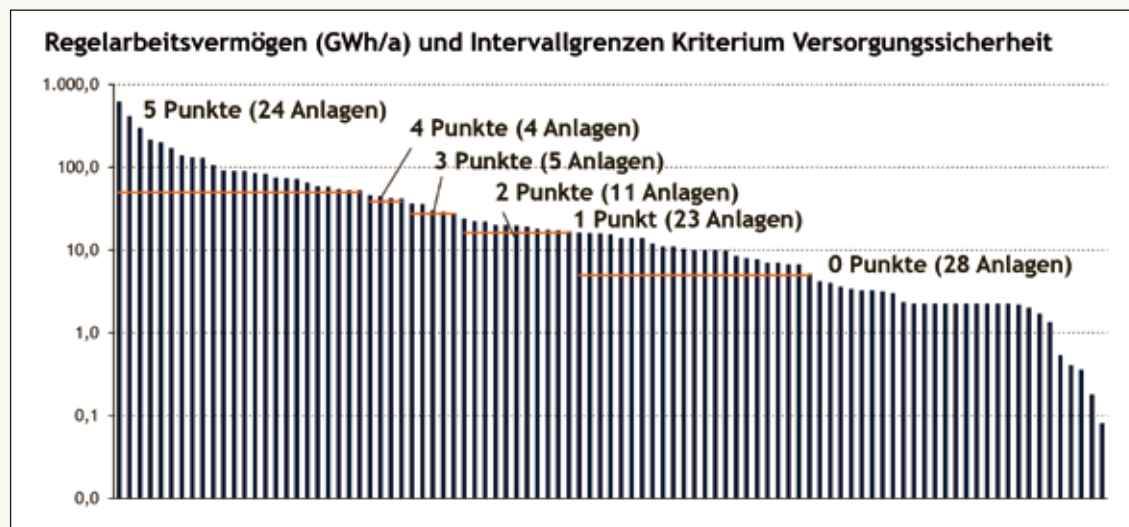


Abbildung 15: Ergebnisse Kriterium „Versorgungssicherheit“ für Lauf- und Speicherkraftwerke

Pumpspeicherkraftwerke ohne natürlichen Zufluss bzw. ohne Erhöhung der Stromerzeugung aus natürlichem Zufluss werden mit 0 Punkten bewertet. Das Projekt Tauernmoos der ÖBB wird innerhalb der Kraftwerksdatenbank zwar als „reines“ Pumpspeicherkraftwerk geführt, allerdings erhöht sich das Regelarbeitsvermögen der Kraftwerksgruppe durch das Projekt geringfügig (ca. 12 GWh/a), sodass das Kriterium „Versorgungssicherheit“ für Tauernmoos mit 1 Punkt bewertet wird.

4.4 Kriterium Versorgungsqualität

4.4.1 Laufkraftwerke

Die Bewertung des Kriteriums „Versorgungsqualität“ erfolgt im Wasserkatalog Österreich anhand des Indikators Erzeugungscharakteristik, das als Verhältnis des mittleren monatlichen Regelarbeitsvermögens der Monate Dezember und Jänner zum mittleren monatlichen Regelarbeitsvermögen des Gesamtjahres gebildet wird $[(RAV_{Dez} + RAV_{Jän})/2] / (RAV_{Jahr}/12)$. Allerdings stehen im Rahmen dieser Studie nur die mittleren monatlichen Pegelraten (d. h. mittlerer monatlicher Abfluss) der von einem Wasserkraftprojekt betroffenen Fließgewässer und nicht das monatliche Regelarbeitsvermögen der Anlagen zur Verfügung, sodass der Ansatz aus dem Wasserkatalog Österreich an die gegebene Datenlage angepasst werden muss:

- Bestimmung der monatsmittleren Abflussdaten (BMLFUW 2013). Pauschale Berücksichtigung von Überwasser durch Reduzierung des mittleren Jahresabflusses um 20 %
- Abflusswerte für Dezember und Jänner werden demgegenüber nicht reduziert, da unterstellt wird, dass Überwasser überwiegend in Sommermonaten auftritt
- Berechnung Indikator Erzeugungscharakteristik: $(Abfluss_{Dez} + Abfluss_{Jän})/2 / (80 \% * Abfluss_{Jahr}/12)$

Aufgrund der gegenüber dem Wasserkatalog Österreich adaptierten Bewertungssystematik (Abflussmenge anstelle Regelarbeitsvermögen) ist bei der Festlegung der oberen Intervallgrenze der Bewertung (5 Punkte entsprechend der Einstufung „hoch“ des Wasserkatalogs) eine Anpassung von 0,65 auf 0,75 erforderlich, um zu vermeiden, dass eine zu hohe Anzahl an Anlagen mit

5 Punkten bewertet wird. Die untere Intervallgrenze der Bewertung (0 Punkte) entspricht demgegenüber der Einstufung „gering“ des Wasserkatalogs, d. h. der dimensionslosen Erzeugungscharakteristik 0,35. Die Punkte 1 bis 4 werden in Schritten zu jeweils 0,1 gebildet, sodass sich die in Tabelle 14 dargestellten Intervallgrenzen für das Kriterium „Versorgungsqualität“ ableiten lassen - als Referenz sind zusätzlich auch die Intervallgrenzen für die Einstufung gemäß Wasserkatalog Österreich angeführt.

Tabelle 14: Intervallgrenzen Indikator Erzeugungscharakteristik

Erzeugungscharakteristik	Wasserkatalog Österreich	Neue Einstufung
[-]	Einstufung	Punkte
< 0,35	gering	0
0,35 - 0,45	mittel	1
0,45 - 0,55		2
0,55 - 0,65		3
0,65 - 0,75	hoch	4
> 0,75		5

Damit ergeben sich für die in Summe 90 bewerteten Laufkraftwerke und Laufwasserkraftwerke mit Stundenspeicher die in Abbildung 16 dargestellte abfallend sortierte Erzeugungscharakteristik sowie Punkteverteilung mit dem entsprechenden Regelarbeitsvermögen.

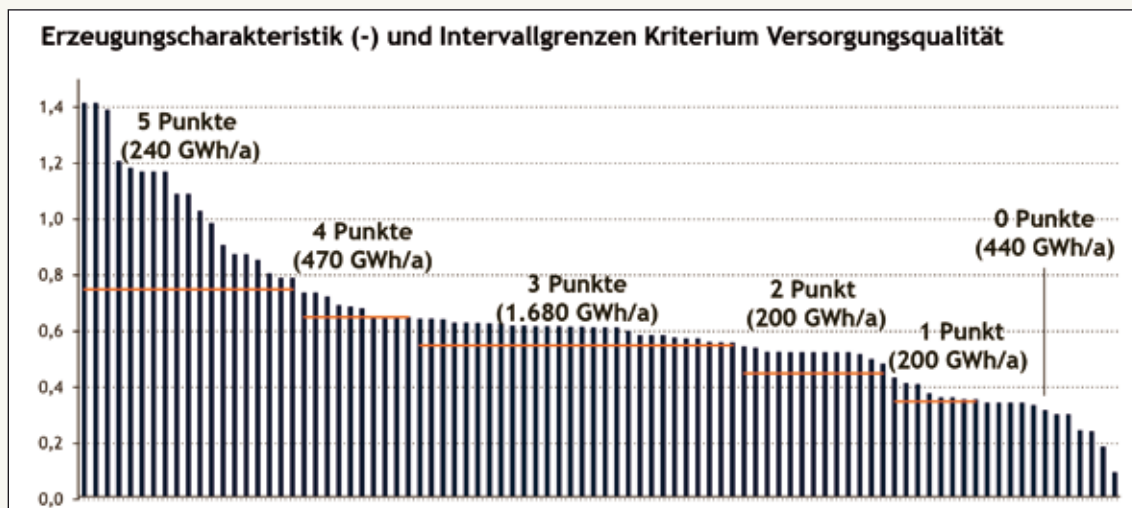


Abbildung 16: Ergebnisse Kriterium „Versorgungsqualität“ für Laufkraftwerke

Bei Wasserkraftwerken mit einem standortspezifisch sehr hohen Winterabfluss kann dabei die Erzeugungscharakteristik einen Wert > 1 erreichen, was bei einigen Klein- und Kleinstwasserkraftanlagen im Osten von Österreich festzustellen ist. Das Gesamtergebnis der Bewertung wird dadurch aber nur unwesentlich beeinflusst - so liegt der arithmetische Mittelwert für das Kriterium „Versorgungsqualität“ bei 2,80 Punkten und das mit dem Regelarbeitsvermögen gewichtete Mittel bei 2,71 Punkten.

Laufkraftwerke mit Stundenspeicher zeigen insgesamt eine tendenziell ungünstige Erzeugungscharakteristik (eine Anlage 3 Punkte, zwei Anlagen je 1 Punkt und eine Anlage 0 Punkte), zur Berücksichtigung der energiewirtschaftlichen Wertigkeit der Speicherfunktion werden diese jedoch zusätzlich nach dem Bewertungsansatz für Speicherkraftwerke beurteilt und daraus wird eine summarische Gesamtbewertung gebildet.

4.4.2 Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke

Zur Bewertung des Kriteriums „Versorgungsqualität“ für Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke definiert der Wasserkatalog Österreich die drei Unterkriterien „Bereitstellung Spitzenleistung“, „Speicheroption“ und „Pumpspeicherung“.

Bereitstellung Spitzenleistung

Als Indikator für das Unterkriterium „Bereitstellung von Spitzenleistung“ wird entsprechend des Wasserkatalogs Österreich die elektrische Engpassleistung der Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke herangezogen. Analog zur bisherigen Vorgehensweise sind in Tabelle 15 die Intervallgrenzen für die Bewertung des Indikators „Bereitstellung Spitzenleistung“ dargestellt - als Referenz sind zusätzlich auch die Intervallgrenzen für die Einstufung gemäß Wasserkatalog Österreich angeführt.

Tabelle 15: Intervallgrenzen Indikator „Bereitstellung von Spitzenleistung“

Engpassleistung	Wasserkatalog Österreich	Neue Einstufung
[MW]	Einstufung	Punkte
< 10	gering	0
10 - 20	mittel	1
20 - 30		2
30 - 40		3
40 - 50		4
> 50	hoch	5

Abbildung 17 zeigt die Ergebnisse der Bewertung für den Indikator „Bereitstellung Spitzenleistung“. Da die elektrische Engpassleistung bei allen berücksichtigten Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken über 50 MW liegt, haben lediglich die bewerteten Laufkraftwerke mit Stundenspeicher weniger als 5 Punkte (1 x 4, 2 x 1 und 1 x 0 Punkte).

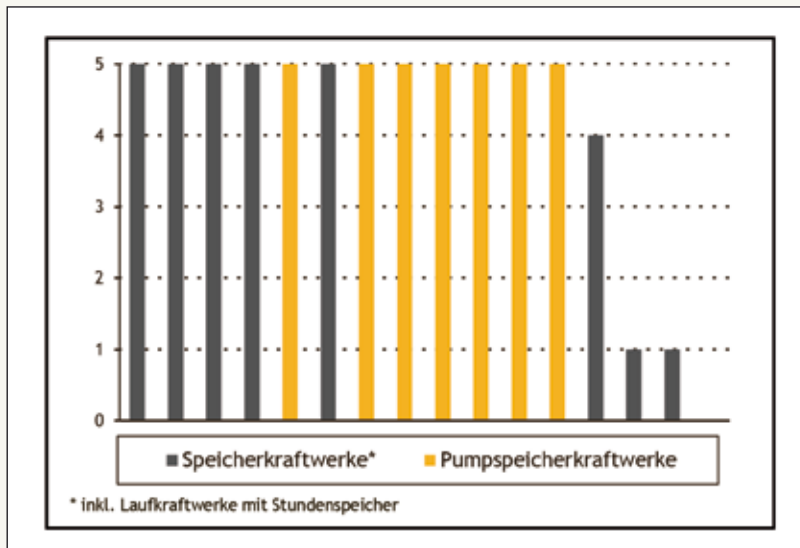


Abbildung 17: Ergebnisse Indikator „Bereitstellung Spitzenleistung“

Speicheroption

Das Unterkriterium „Speicheroption“ bewertet der Wasserkatalog Österreich über den Indikator Speicherinhalt in GWh - die entsprechenden Intervallgrenzen sind in Tabelle 16 dargestellt.

Tabelle 16: Intervallgrenzen Indikator Energieinhalt

Speicherinhalt [GWh]	Wasserkatalog Österreich Einstufung	Neue Einstufung Punkte
< 1,25	gering	0
1,25 - 4,06	mittel	1
4,06 - 6,88		2
6,88 - 9,69		3
9,69 - 12,50		4
> 12,50	hoch	5

Bei der Anwendung der Intervallgrenzen auf die zu bewertenden Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke werden jedoch 10 von 16 der zu bewertenden Anlagen mit 0 Punkten oder 1 Punkt eingestuft - lediglich sehr große Speicherprojekte können mit diesem Bewertungsansatz „punkten“ (5 x 5 Punkte und 1 x 3 Punkte). Damit fehlt einerseits eine Ausdifferenzierung zwischen einzelnen Anlagen durch dieses Unterkriterium. Andererseits ist aus energiewirtschaftlicher Sicht durchaus kritisch zu hinterfragen, warum der Beitrag verhältnismäßig kleiner Speicher zur

Versorgungsqualität nicht berücksichtigt wird und bspw. der Energieinhalt (GWh) zusätzlich in Relation zur Engpassleistung des Kraftwerks (MW) gesetzt wird. Der nach diesem Ansatz ableitbare Indikator Speicherdauer (h) beschreibt den energiewirtschaftlichen Wert eines Speicher- oder Pumpspeicherprojekts, ohne kleine und mittlere Wasserkraftanlagen a priori zu benachteiligen. Tabelle 17 zeigt die gewählten Intervallgrenzen für den Indikator Speicherdauer zur Bewertung des Unterkriteriums „Speicheroption“. Die Intervallgrenzen sind dabei aus der Analyse aller in der Kraftwerksdatenbank erfassten Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke abgeleitet worden, d. h. auch unter Berücksichtigung der bereits „in Bau“ oder „in Betrieb“ befindlichen Anlagen.

Tabelle 17: Intervallgrenzen Indikator Speicherdauer

Speicherdauer	Wasserkatalog Österreich	Neue Einstufung
[h]	Einstufung	Punkte
< 1	/	0
1 - 2		1
2 - 4		2
4 - 12		3
12 - 24		4
> 24		5

In Abbildung 18 sind die Ergebnisse der Bewertung für den Indikator Speicherdauer (rechts) sowie zum Vergleich die Ergebnisse für den Indikator Energieinhalt (links) dargestellt. Gut zu erkennen ist dabei, dass mit dem Indikator Energieinhalt kleinere Speicher (vor allem Laufkraftwerke mit Stundenspeicher) keine Punkte erhalten würden, mit dem Indikator Speicherdauer jedoch zumindest 1 Punkt für die (eingeschränkte) Speicherfähigkeit vergeben wird.

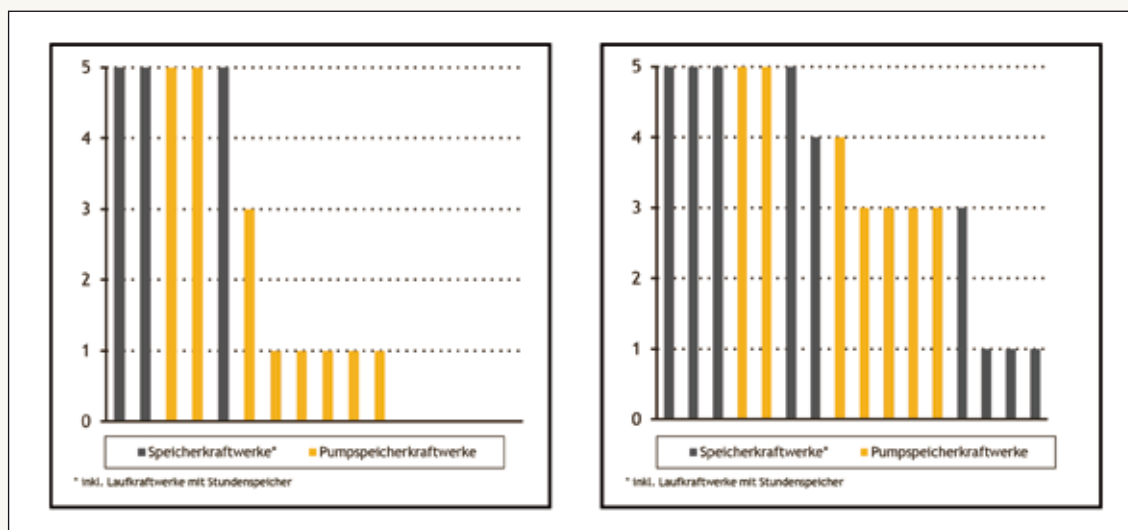


Abbildung 18: Ergebnisse Indikator Energieinhalt (links) und Speicherdauer (rechts)

Pumpspeicherung

Entsprechend dem Wasserkatalog Österreich erfolgt die Berücksichtigung der Pumpspeicherung durch „Hochstufung“ des Ergebnisses der Beurteilung für das Kriterium „Versorgungsqualität“ (Zusammenfassung der Bewertung „Bereitstellung Spitzenleistung“ und „Speicheroption“) um eine Intervallgrenze. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass mindestens 50 % der Turbinenleistung als Pumpenleistung installiert werden. Bei der Erweiterung von bestehenden Anlagen bezieht sich diese Grenze auf das Verhältnis von zusätzlicher Pumpenleistung zur Engpassleistung nach der Anlagenerweiterung. Von den 16 zu bewertenden Speicher- und Pumpspeicherkraftwerken wird nach diesem Ansatz die Bewertung des Kriteriums „Versorgungsqualität“ bei 10 Anlagen um 1 Punkt hochgestuft.

Gesamtbewertung

Für die Zusammenführung der Unterkriterien „Bereitstellung Spitzenleistung“ und „Speicheroption“ zu einem Gesamtergebnis für das Kriterium „Versorgungsqualität“ werden die Einzelergebnisse mit jeweils 50 % gewichtet und bei Wasserkraftanlagen mit Pumpspeicherung ggf. um 1 Punkt erhöht. In Summe können dabei jedoch nicht mehr als 5 Punkte erreicht werden, sodass von dieser Hochstufung vor allem Pumpspeicher mit im Verhältnis kleineren Speichern profitieren.

In Abbildung 19 ist das abschließende Gesamtergebnis des Kriteriums „Versorgungsqualität“ für Speicherkraftwerke (inkl. Laufkraftwerke mit Stundenspeicher) und Pumpspeicherkraftwerke dargestellt. Die linke Grafik zeigt die Bewertung entsprechend des Wasserkatalogs Österreich (d. h. Indikator „Energieinhalt für Speicheroption“); rechts ist die Bewertung mit der Speicherdauer als Indikator der „Speicheroption“ dargestellt, die für die spätere Zusammenführung der vier Kriterien zu einem energiewirtschaftlichen Gesamtergebnis herangezogen wird.

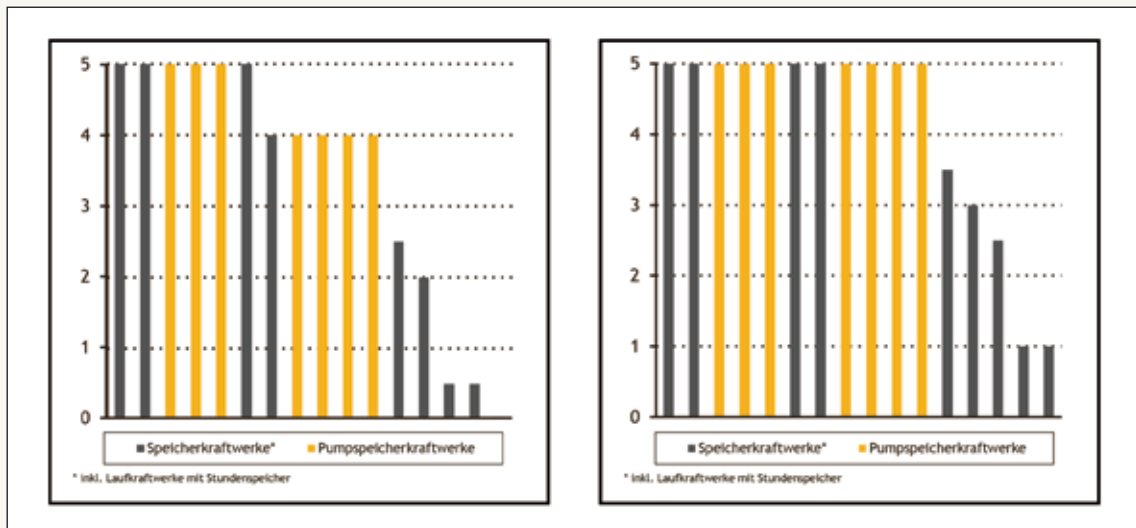


Abbildung 19: Gesamtbewertung Kriterium „Versorgungsqualität“ für Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke mit Indikator Energieinhalt (links) und Speicherdauer (rechts)

4.5 Kriterium Klimaschutz

Die Bewertung des Kriteriums „Klimaschutz“ erfolgt entsprechend des im Wasserkatalog Österreich beschriebenen Ansatzes anhand der Indikatoren CO₂-Vermeidung (ktCO₂/a) und Unterstützung Systemintegration schwankender erneuerbarer Energien.

Für den Indikator CO₂-Vermeidung entspricht die obere Intervallgrenze der Bewertung (5 Punkte) der Einstufung „hoch“ des Wasserkatalogs, d. h. einem CO₂-Vermeidungspotenzial von > 30 ktCO₂/a. Die untere Intervallgrenze der Bewertung (0 Punkte) entspricht demgegenüber der Einstufung „gering“ des Wasserkatalogs, d. h. einem CO₂-Vermeidungspotenzial von < 3 ktCO₂/a. Die Punkte 1 bis 4 werden in Schritten zu jeweils 6,75 ktCO₂/a gebildet, sodass sich die in Tabelle 18 dargestellten Intervallgrenzen für den Indikator „CO₂-Vermeidung“ ableiten lassen - als Referenz sind auch die Intervallgrenzen für die Einstufung gemäß Wasserkatalog Österreich angeführt.

Tabelle 18: Intervallgrenzen Indikator „CO₂-Vermeidung“

CO ₂ -Vermeidung	Wasserkatalog Österreich	Neue Einstufung
[kt _{CO2} /a]	Einstufung	Punkte
< 3,00	gering	0
3,00 - 9,75	mittel	1
9,75 - 16,50		2
16,50 - 23,25		3
23,25 - 30,00		4
> 30,00	hoch	5

Pumpspeicherprojekte ohne natürlichen Zufluss bzw. ohne zusätzliche Stromerzeugung aus natürlichem Zufluss haben gemäß dem Quantifizierungsansatz des Wasserkatalogs Österreich kein direktes CO₂-Vermeidungspotenzial - der Indikator „CO₂-Vermeidung“ wird mit 0 Punkten bewertet. In Abbildung 20 ist daher nur das absteigend sortierte CO₂-Vermeidungspotenzial der in Summe 95 Lauf- und Speicherkraftwerke mit den entsprechenden Intervallgrenzen für die Bewertung des Indikators „CO₂-Vermeidung“ dargestellt (logarithmische Skala!).

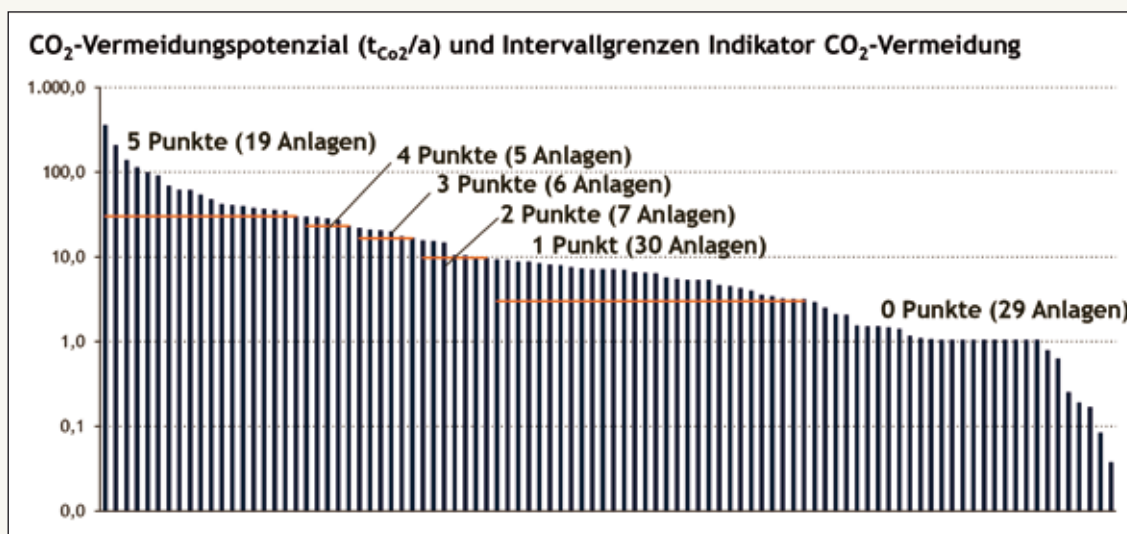


Abbildung 20: Ergebnisse Kriterium „Klimaschutz“ für Lauf- und Speicherkraftwerke

Die Ergebnisse der Bewertung des Indikators „CO₂-Vermeidung“ zeigen eine hohe Übereinstimmung mit den Ergebnissen der Bewertung des Indikators Erzeugungsmenge (Kriterium „Versorgungssicherheit“), da auch für den Indikator „CO₂-Vermeidung“ das Regelarbeitsvermögen die entscheidende Inputgröße darstellt. So liegt etwa der Mittelwert der Bewertungen bei 1,88 Punkten, jedoch liefern die mit 5 Punkten bewerteten 19 Wasserkraftwerke mit 3.140 GWh/a rd. 80 % des Regelarbeitsvermögens aller Anlagen. Umgekehrt zeigen die mit 0 Punkten bewerteten 29 Anlagen mit knapp 70 GWh/a nur einen Anteil von knapp 1,6 % am Regelarbeitsvermögen aller 95 Anlagen.

Neben dem Indikator „CO₂-Vermeidung“ fließt in das Kriterium „Klimaschutz“ zusätzlich noch der Indikator Unterstützung Systemintegration schwankender erneuerbarer Energien ein. Damit sollen indirekte CO₂-Vermeidungseffekte von Wasserkraftwerken berücksichtigt werden, die den Ausgleich der schwankenden und nur eingeschränkt prognostizierbaren Stromerzeugung aus Wind- und Solarenergie durch eine flexible Erzeugungscharakteristik unterstützen können. Die Beurteilung des Indikators Unterstützung Systemintegration schwankender erneuerbarer Energien erfolgt durch „Hochstufung“ des Ergebnisses der Beurteilung für den Indikator „CO₂-Vermeidung“ um eine Intervallgrenze, wenn ein Regelband zur Bereitstellung von Ausgleichsenergie von mindestens 100 MW für einen durchgehenden Zeitraum von mindestens 8 Stunden zur Verfügung gestellt werden kann. Da diese Bedingung grundsätzlich nur von großen Speicherkraftwerken erfüllt werden kann und in Summe nicht mehr als 5 Punkte erreicht werden können, ist diese Option zur „Hochstufung“ nur für Pumpspeicherkraftwerke ohne natürlichen Zufluss von praktischer Relevanz, da große Speicherkraftwerke ohnedies bereits über den Indikator „CO₂-Vermeidung“ mit 5 Punkten bewertet werden.

Eine „Hochstufung“ des Ergebnisses der Beurteilung für den Indikator „CO₂-Vermeidung“ um eine Intervallgrenze führt im Wasserkatalog Österreich dazu, dass die Bewertung des Kriteriums „Klimaschutz“ für Pumpspeicherkraftwerke von „gering“ auf „mittel“ angepasst wird. Übertragen auf die Bewertungslogik der vorliegenden Studie bedeutet dies, dass die Bewertung der 7 Pumpspeicherkraftwerke von 0 auf 2,5 Punkte hochgestuft wird.

4.6 Zusammenführung der Kriterien zu Gesamtbewertung

Da der Wasserkatalog Österreich die Ergebnisse der Bewertung der einzelnen Kriterien nicht zu einem Gesamtergebnis zusammenführt, können aus diesem keine Faktoren für die Gewichtung der Kriterien abgeleitet werden. Ohne eine Grundsatzdiskussion innerhalb der vorliegenden Studie über die Wertigkeit der einzelnen Kriterien führen zu wollen, wäre eine gleichverteilte Gewichtung der vier energiewirtschaftlichen Kriterien der naheliegende Ansatz, um ein abschließendes Gesamtergebnis zu erhalten. Allerdings hat sich bei der Diskussion der Ergebnisse der Kriterien bereits gezeigt, dass die Kriterien „Versorgungssicherheit“ und „Klimaschutz“ zu einem sehr ähnlichen Ergebnis kommen, da beide als wesentliche Inputgröße das Regelarbeitsvermögen heranziehen. Insofern erscheint es sachgerechter zu sein, dass die Kriterien „Versorgungssicherheit“ und „Klimaschutz“ zusammengenommen dieselbe Gewichtung erhalten, wie die Kriterien „Wirtschaftlichkeit“ und „Versorgungsqualität“ jeweils für sich betrachtet. Mit diesem Ansatz ergeben sich die in Tabelle 19 dargestellte Gewichtungen für die Zusammenführung der Bewertung der energiewirtschaftlichen Kriterien zu einem Gesamtergebnis.

Tabelle 19: Gewichtungsfaktoren energiewirtschaftlicher Kriterien

#	Kriterium / Indikator	Gewichtung
1	Wirtschaftlichkeit ▪ Spezifische Investitionskosten (€/kWh; €/kW für PSW)	33 %
2	Versorgungssicherheit ▪ Regelarbeitsvermögen (GWh/a)	17 %
3	Versorgungsqualität ▪ Spitzenleistung (MW), Speicherdauer (h) und Pumpleistung für Speicher- und Pumpspeicherkraftwerke ▪ Erzeugungscharakteristik für Laufkraftwerke	33 %
4	Klimaschutz ▪ CO ₂ -Vermeidung (kt _{CO2} /a) ▪ Unterstützung Systemintegration schwankender erneuerbarer Energien	17 %

In den nachfolgenden Abbildungen sind die Ergebnisse differenziert nach Kraftwerkstyp (Abbildung 21), Größenklasse (Abbildung 22) sowie nach den gewichteten Bewertungspunkten der einzelnen Kriterien (Abbildung 23) dargestellt.

Insgesamt zeigen große Speicherkraftwerke mit zusätzlicher Pumpspeicheroption die mit Abstand höchste energiewirtschaftliche Attraktivität. Laufkraftanlagen erreichen vor allem dann eine hohe energiewirtschaftliche Wertigkeit, wenn diese mit einem Stundenspeicher kombiniert werden. Ist dies nicht möglich, sind eine günstige Kostenstruktur und/oder ein vergleichsweise wenig ausgeprägter Sommerabfluss Voraussetzungen für eine gute energiewirtschaftliche Bewertung. Große und mittlere Anlagen werden nicht zuletzt aufgrund der quantitativen Ausprägung des Wasserkatalogs Österreich tendenziell höher bewertet als kleine und kleinste Wasserkraftanlagen.

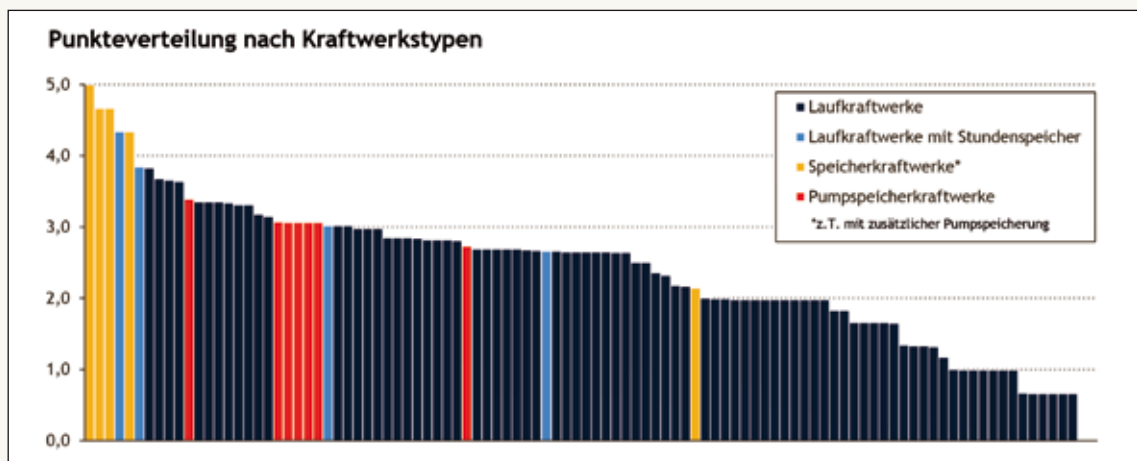


Abbildung 21: Ergebnis energiewirtschaftliche Bewertung nach Kraftwerkstypen

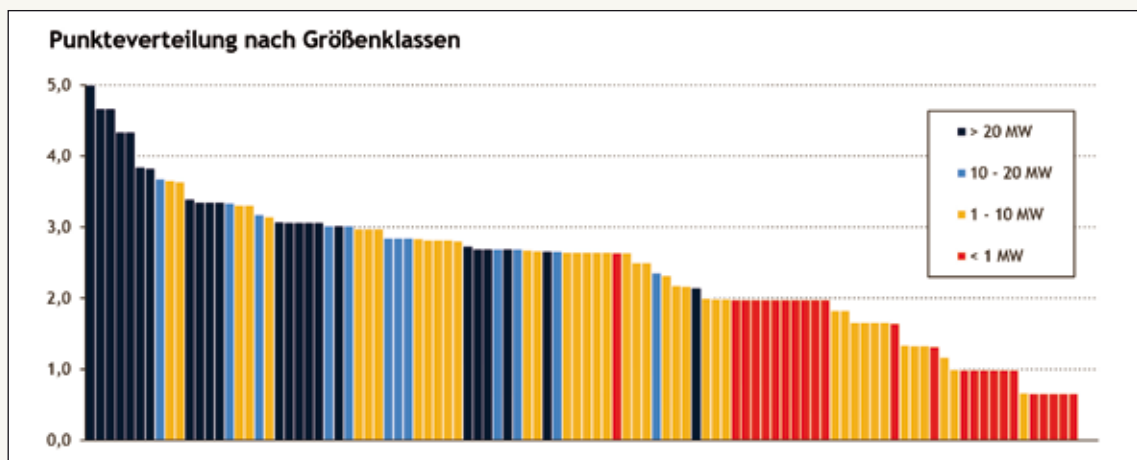


Abbildung 22: Ergebnis energiewirtschaftliche Bewertung nach Größenklassen

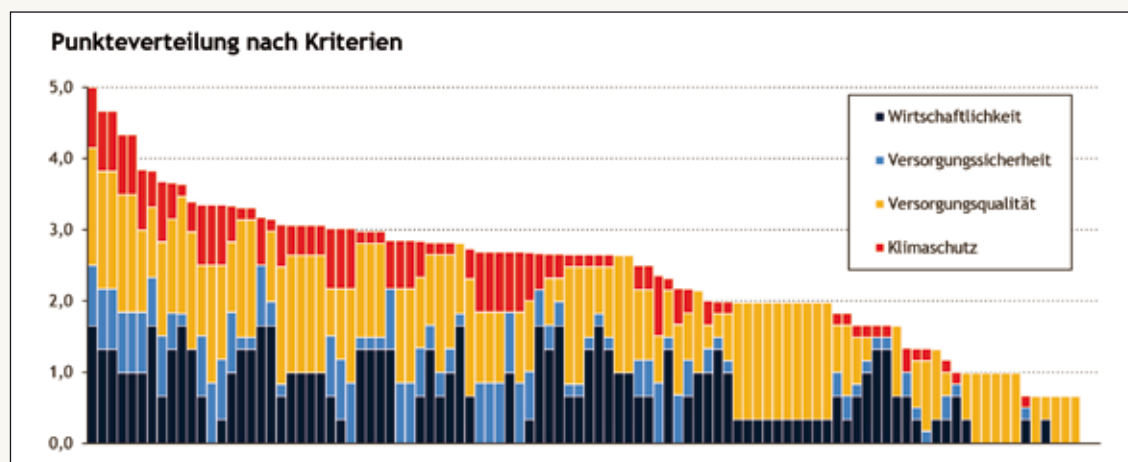


Abbildung 23: Ergebnis energiewirtschaftliche Bewertung nach Kriterien

Allerdings bestätigt eine Reihe von Ausnahmen, dass die Größe eines Wasserkraftprojekts nicht alleine über das Ergebnis der Bewertung entscheiden kann.

Pumpspeicherprojekte ohne natürlichen Zufluss bzw. ohne zusätzliche Erzeugung aus natürlichem Zufluss liegen am Ende des vorderen Drittels der bewerteten Anlagen. Bei der Interpretation der Ergebnisse für „reine“ Pumpspeicherkraftwerke ist jedoch zu berücksichtigen, dass die vergleichsweise hohe Wertigkeit des Regelarbeitsvermögens in der Bewertungslogik des Wasserkatalogs Österreich für diesen Anlagentyp einen systemimmanenten Nachteil mit sich bringt.

Bei der Zusammensetzung des Gesamtergebnisses aus den gewichteten Kriterien (Abbildung 23) zeigt sich, dass die einzelnen Kriterien das jeweilige Gesamtergebnis durchaus unterschiedlich bestimmen und sich kein über alle Wasserkraftanlagen hinweg identisches Bild abzeichnet. Eine Ausnahme bilden hier Wasserkraftprojekte mit einer Bewertung von 2 Punkten, wo ein sehr homogener Bereich erkennbar ist (Laufkraftanlagen < 1 MW). Bei diesen Kleinstanlagen besteht eine sehr eingeschränkte Datenbasis, sodass die spezifischen Investitionskosten und Volllaststunden als Mittelwert der verfügbaren Daten vergleichbarer Anlagen bestimmt wurden. Da diese Anlagen vom Kraftwerkstyp und von der Größe vergleichbar sind, erfolgt die Bewertung mit gleichen spezifischen Investitionskosten und Volllaststunden, wodurch sich die Bewertungsergebnisse nicht voneinander unterscheiden. Eine quantitative Einordnung der Bewertungsergebnisse relativiert diesen näherungsweise Bewertungsansatz jedoch dahin gehend, dass diese Wasserkraftanlagen nur einen sehr geringen Beitrag zum Regelarbeitsvermögen aller bewerteten Projekte leisten.

Die Ergebnisse der Bewertungen zeigen aber auch, dass die Vielzahl an kleinen und kleinsten Wasserkraftprojekten nicht nur einen relativ geringen Beitrag zum Regelarbeitsvermögen aller bewerteten Projekte leistet, sondern gleichzeitig eine vergleichsweise niedrige energiewirtschaftliche Bewertung erhält. Der energiewirtschaftlich attraktive Bereich wird von Speicher- und vor allem Pumpspeicherkraftwerken dominiert, wobei (große) Speicherkraftwerke mit zusätzlicher Pumpfunktion die aus energiewirtschaftlicher Sicht interessantesten Wasserkraftprojekte darstellen.

5 Ergebnisse der ökologischen Szenarienanalysen

Im folgenden Abschnitt werden die Ergebnisse der energiewirtschaftlichen Bewertung mit den entwickelten ökologischen Szenarien verschnitten und daraus für jedes Szenario die Anzahl der Kraftwerke, die installierte Engpassleistung sowie das Regelarbeitsvermögen in den einzelnen ökologischen Bewertungskategorien abgeleitet. Die Ergebnisse beziehen sich nur auf jene 102 Kraftwerksprojekte, die sich noch nicht in Bau oder Betrieb befinden. Außerdem wird eine gesonderte Betrachtung jener Kraftwerke vorgenommen, die eine energiewirtschaftliche Bewertung $> 2,5$ aufweisen und damit aus Sicht der Energiewirtschaft zumindest im oberen Bereich einer „mittleren „Attraktivität“ liegen. Bei dieser Differenzierung reduziert sich auch in Summe die Anzahl der Kraftwerke von 102 auf 54 (-47 %). Die Engpassleistung wird jedoch nur um rund 2 % und das RAV um 12 % verringert. Daran ist ersichtlich, dass Kraftwerke mit einer energiewirtschaftlichen Bewertung $< 2,5$ nur in vergleichsweise geringem Ausmaß zur Gesamtleistung und zum Gesamtregelarbeitsvermögen beitragen.

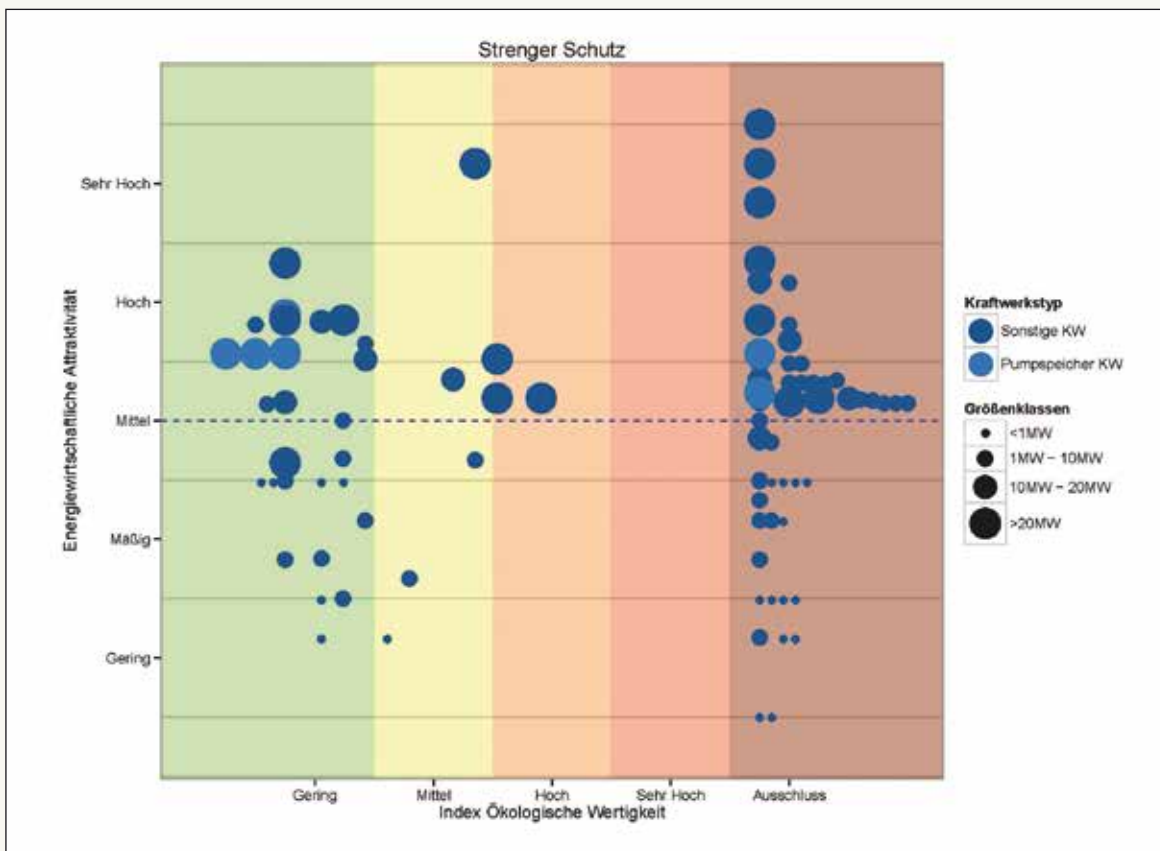
5.1 Szenario 1: „Strenger Schutz“

In Szenario 1 „Strenger Schutz“ befinden sich 29 Kraftwerke (1.629 MW und 698 GWh) in der ökologischen Klasse „gering“, 5 Kraftwerke (143 MW und 286 GWh) in der Kategorie „mittel“ und 3 Kraftwerke in der Kategorie „hoch“ (114 MW und 522 GWh). Die restlichen 65 Kraftwerke (2.856 MW und 2.798 GWh) wurden aus ökologischer Sicht als Ausschlussprojekte bewertet (s. Abbildung 24 und Abbildung 25).

Berücksichtigt man lediglich jene Projekte mit energiewirtschaftlicher Bewertung $> 2,5$ ($n = 54$) sind nur noch 14 Projekte in der Kategorie „gering“, 2 Projekte in der Kategorie „mittel“, 3 Projekte in der Kategorie „hoch“ und die restlichen 35 Projekte im Ausschluss.

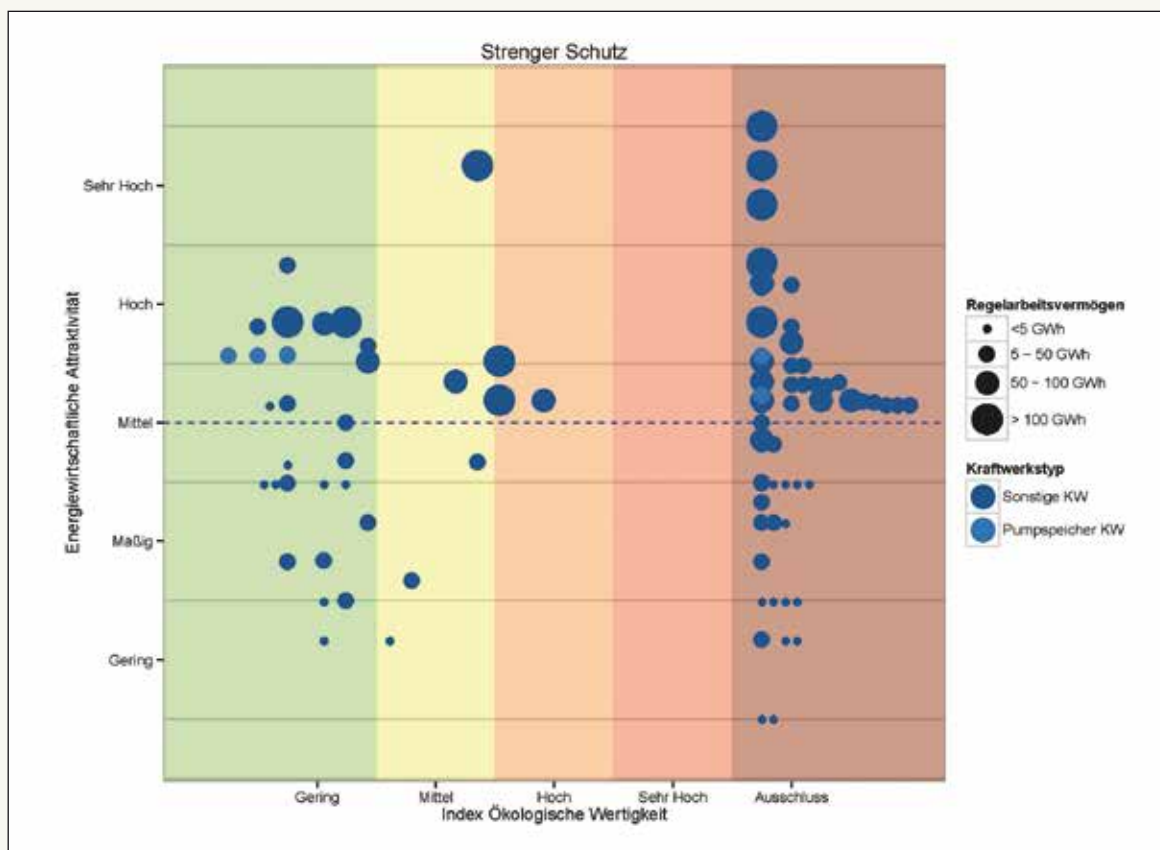
Unter Ausschluss jener Kraftwerke mit energiewirtschaftlicher Bewertung $< 2,5$ würde sich in der Kategorie „gering“ die Anzahl der Kraftwerke um 52 % reduzieren, während sich die Leistung um 2 % und das RAV um 21 % vermindern. In der Kategorie „mittel“ würde dies eine Reduktion der Kraftwerke um 60 %, der Leistung um 9 % und des RAVs um 18 % bedeuten. In der Kategorie „hoch“ würden sich keine Reduktionen ergeben, da die 3 Kraftwerke eine energiewirtschaftliche Bewertung $> 2,5$ aufweisen. Bei den Ausschlussprojekten würde sich die Zahl der Projekte um 46 % vermindern, während bei der Leistung und dem RAV nur 2 % bzw. 11 % wegfallen würden.

Anzahl		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	Anzahl	102	29,0	5,0	3,0	0,0	65,0
	%	100,0	28,4	4,9	2,9	0,0	63,7
EW > 2,5	Anzahl	54	14,0	2,0	3,0	0,0	35,0
	%	100,0	25,9	3,7	5,6	0,0	64,8
Minderung um	Anzahl	48	15,0	3,0	0,0	0,0	30,0
	%	47,1	51,7	60,0	0,0	0,0	46,2



Leistung		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	MW	4741,9	1628,6	142,8	114,2	0,0	2856,2
	%	100,0	34,3	3,0	2,4	0,0	60,2
EW > 2,5	MW	4632,5	1596,1	130,7	114,2	0,0	2791,5
	%	100,0	34,5	2,8	2,5	0,0	60,3
Minderung um	MW	109,3	32,5	12,1	0,0	0,0	64,7
	%	2,3	2,0	8,5	0,0	0,0	2,3

Abbildung 24: Ergebnis für das Szenario „Strenger Schutz“ (Anzahl und Leistung)



Regelarbeitsvermögen		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	GWh	4304,1	698,3	286,2	522,0	0,0	2797,6
	%	100,0	16,2	6,7	12,1	0,0	65,0
EW > 2,5	GWh	3805,7	548,7	235,0	522,0	0,0	2500,1
	%	100,0	14,4	6,2	13,7	0,0	65,7
Minderung um	GWh	498,4	149,6	51,2	0,0	0,0	297,5
	%	11,6	21,4	17,9	0,0	0,0	10,6

Abbildung 25: Ergebnis für das Szenario „Strenger Schutz“ (RAV)

5.2 Szenario 2: „WWF Energiewende“

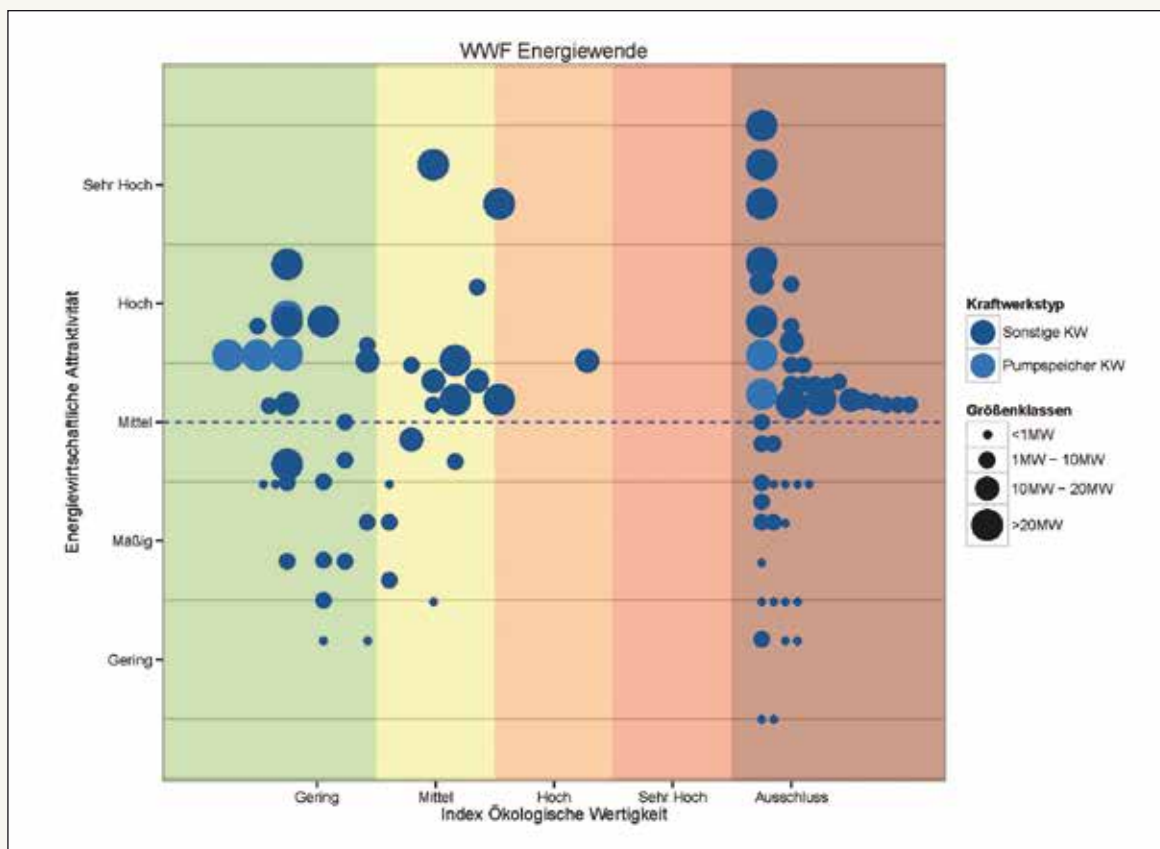
In Szenario 2 „WWF Energiewende“ befinden sich 33 Kraftwerke (1.637 MW und 735 GWh) in der ökologischen Bewertungsklasse „gering“, 15 Kraftwerke (288 MW und 960 GWh) in der Kategorie „mittel“ und 4 Kraftwerke in der Kategorie „hoch“ (138 MW und 652 GWh). Die restlichen 50 Kraftwerke (2.680 MW und 1.958 GWh) befinden sich aus ökologischer Sicht im Ausschluss (s. Abbildung 26 und Abbildung 27).

Berücksichtigt man lediglich jene Projekte mit energiewirtschaftlicher Bewertung > 2,5 sind nur noch 14 Projekte in der Kategorie „gering“, 9 Projekte in der Kategorie „mittel“, 4 Projekte in der Kategorie „hoch“ und die restlichen 27 Projekte im Ausschluss.

Dies würde die Projekte in der Klasse „gering“ um 58 % verringern, während die Leistung um 3 % und das RAV um 25 % abnehmen. In der Kategorie „mittel“ würde sich die Anzahl der Kraftwerke um 40 %, die Leistung um 12 % und das RAV um 15 % verringern. In der Kategorie „hoch“

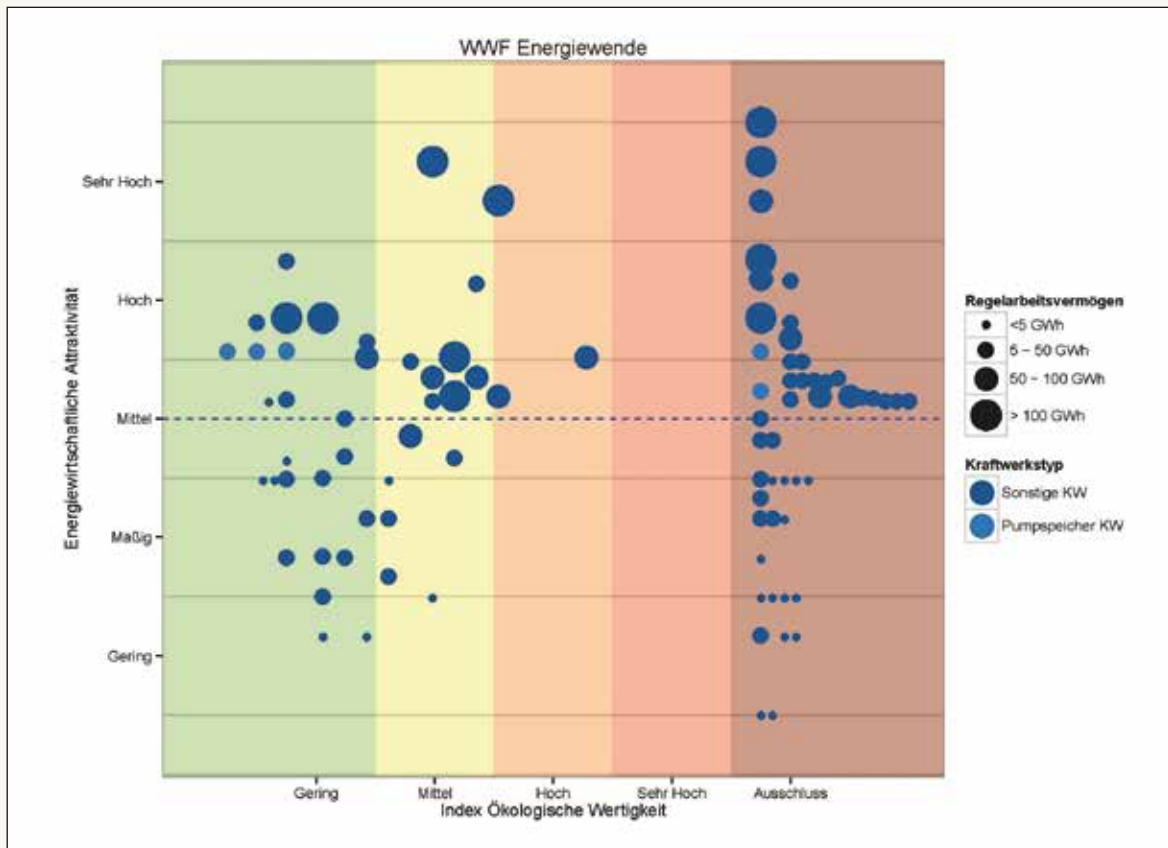
würden sich keine Änderungen ergeben. Bei den Ausschlussprojekten würden 46 % der Projekte wegfallen, während bei der Leistung und dem RAV 1 % bzw. 8 % ausbleiben würden.

Anzahl		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	Anzahl	102	33,0	15,0	4,0	0,0	50,0
	%	100,0	32,4	14,7	3,9	0,0	49,0
EW > 2,5	Anzahl	54	14,0	9,0	4,0	0,0	27,0
	%	100,0	25,9	16,7	7,4	0,0	50,0
Minderung um	Anzahl	48	19,0	6,0	0,0	0,0	23,0
	%	47,1	57,6	40,0	0,0	0,0	46,0



Leistung		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	MW	4741,9	1636,7	287,6	138,1	0,0	2679,5
	%	100,0	34,5	6,1	2,9	0,0	56,5
EW > 2,5	MW	4632,5	1596,1	254,1	138,1	0,0	2644,2
	%	100,0	34,5	5,5	3,0	0,0	57,1
Minderung um	MW	109,3	40,5	33,5	0,0	0,0	35,3
	%	2,3	2,5	11,6	0,0	0,0	1,3

Abbildung 26: Ergebnis für das Szenario „WWF Energiewende“ (Anzahl und Leistung)



Regelarbeitsvermögen		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	GWh	4304,1	734,5	959,7	652,3	0,0	1957,5
	%	100,0	17,1	22,3	15,2	0,0	45,5
EW > 2,5	GWh	3805,7	548,7	812,0	652,3	0,0	1792,8
	%	100,0	14,4	21,3	17,1	0,0	47,1
Minderung um	GWh	498,4	185,9	147,7	0,0	0,0	164,8
	%	11,6	25,3	15,4	0,0	0,0	8,4

Abbildung 27: Ergebnis für das Szenario „WWF Energiewende“ (RAV)

5.3 Szenario 3: „Moderater Schutz“

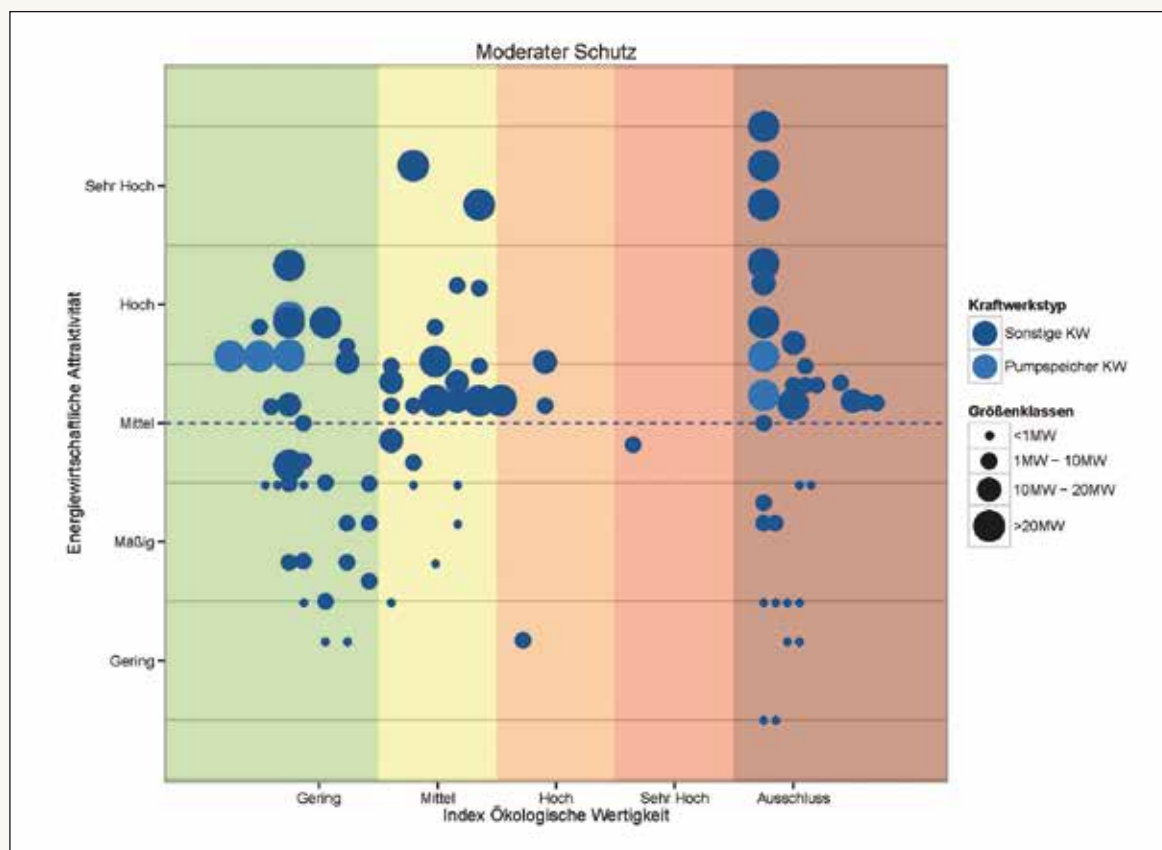
In Szenario 3 „Moderater Schutz“ befinden sich 37 Kraftwerke (1.647 MW und 775 GWh) in der ökologischen Bewertungsklasse „gering“, 26 Kraftwerke (426 MW und 1.619 GWh) in der Kategorie „mittel“ und 4 Kraftwerke in der Kategorie „hoch“ (47 MW und 180 GWh). Ein Kraftwerk fällt in die Kategorie „sehr hoch“ (3 MW und 14 GWh) und die restlichen 34 Kraftwerke (2.619 MW und 1.717 GWh) befinden sich aus ökologischer Sicht im Ausschluss (s. Abbildung 28 und Abbildung 29).

Berücksichtigt man lediglich jene Projekte mit energiewirtschaftlicher Bewertung > 2,5 sind nur noch 14 Projekte in der Kategorie „gering“, 18 Projekte in der Kategorie „mittel“, 3 Projekte in der Kategorie „hoch“, keines bei „sehr hoch“ und die restlichen 19 Projekte im Ausschluss.

In der Kategorie „gering“ würde sich die Anzahl der Kraftwerke um 62 % verringern, während sich die Leistung um 3 % und das RAV um 29 % reduzieren. In der Kategorie „mittel“ würden 31 % der Projekte wegfallen, was nur 7 % der Leistung und 9 % des RAVs betreffen würde. In der

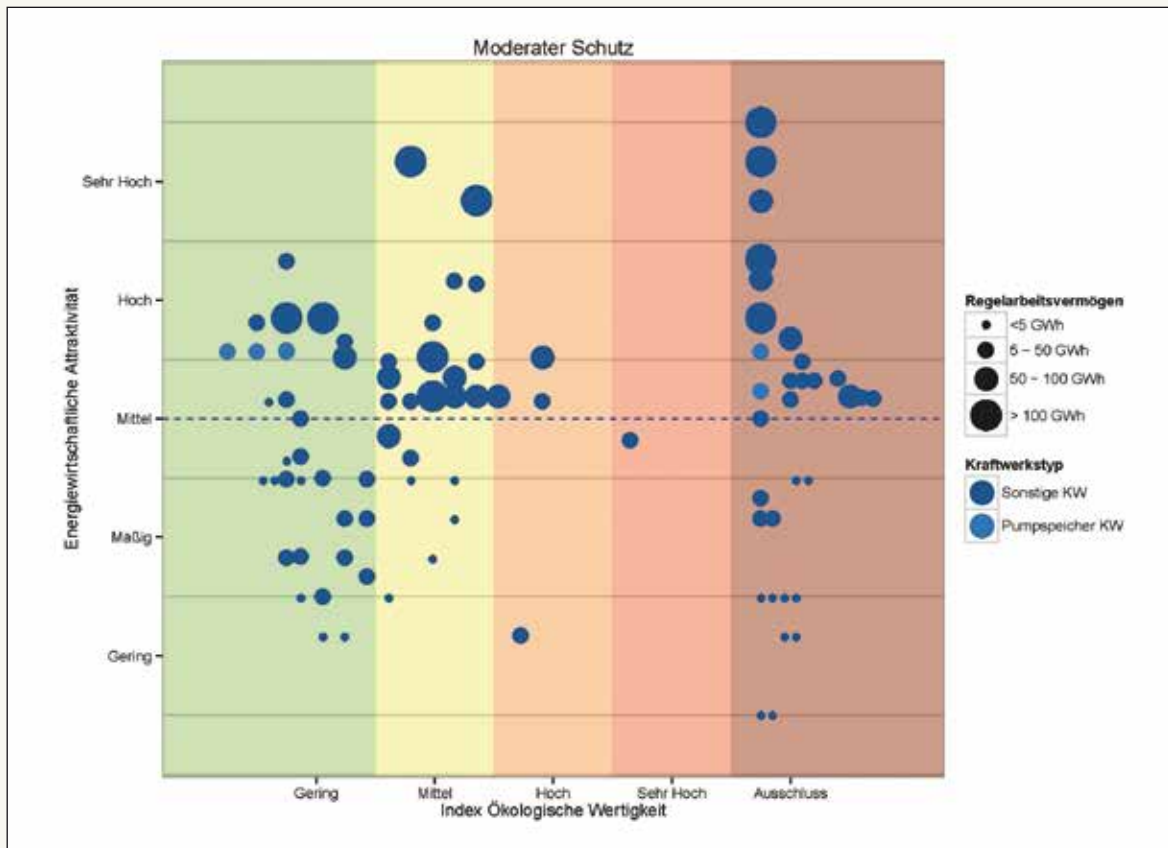
Kategorie „hoch“ würde sich die Anzahl der Kraftwerke um 25 % vermindern, die Leistung und das RAV nur um jeweils 3 bzw. 4%. Bei der Kategorie „sehr hoch“ würde der Wegfall des einen Projektes zu einer Reduktion von 100 % bei Anzahl, Leistung und RAV führen. Bei den Ausschlussprojekten würden 44 % der Projekte wegfallen, während sich die Leistung um 1 % und das RAV um 7 % reduzieren würden.

Anzahl		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	Anzahl	102	37,0	26,0	4,0	1,0	34,0
	%	100,0	36,3	25,5	3,9	1,0	33,3
EW > 2,5	Anzahl	54	14,0	18,0	3,0	0,0	19,0
	%	100,0	25,9	33,3	5,6	0,0	35,2
Minderung um	Anzahl	48	23,0	8,0	1,0	1,0	15,0
	%	47,1	62,2	30,8	25,0	100,0	44,1



Leistung		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	MW	4741,9	1646,9	426,0	47,4	2,9	2618,7
	%	100,0	34,7	9,0	1,0	0,1	55,2
EW > 2,5	MW	4632,5	1596,1	395,9	45,9	0,0	2594,6
	%	100,0	34,5	8,5	1,0	0,0	56,0
Minderung um	MW	109,3	50,8	30,1	1,5	2,9	24,1
	%	2,3	3,1	7,1	3,2	100,0	0,9

Abbildung 28: Ergebnis für das Szenario „Moderater Schutz“ (Anzahl und Leistung)



Regelarbeitsvermögen		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	GWh	4304,1	774,9	1618,6	180,0	14,0	1716,7
	%	100,0	18,0	37,6	4,2	0,3	39,9
EW > 2,5	GWh	3805,7	548,7	1480,4	173,0	0,0	1603,7
	%	100,0	14,4	38,9	4,5	0,0	42,1
Minderung um	GWh	498,4	226,2	138,2	7,0	14,0	113,0
	%	11,6	29,2	8,5	3,9	100,0	6,6

Abbildung 29: Ergebnis für das Szenario „Moderater Schutz“ (RAV)

5.4 Szenario 4: „Minimaler Schutz“

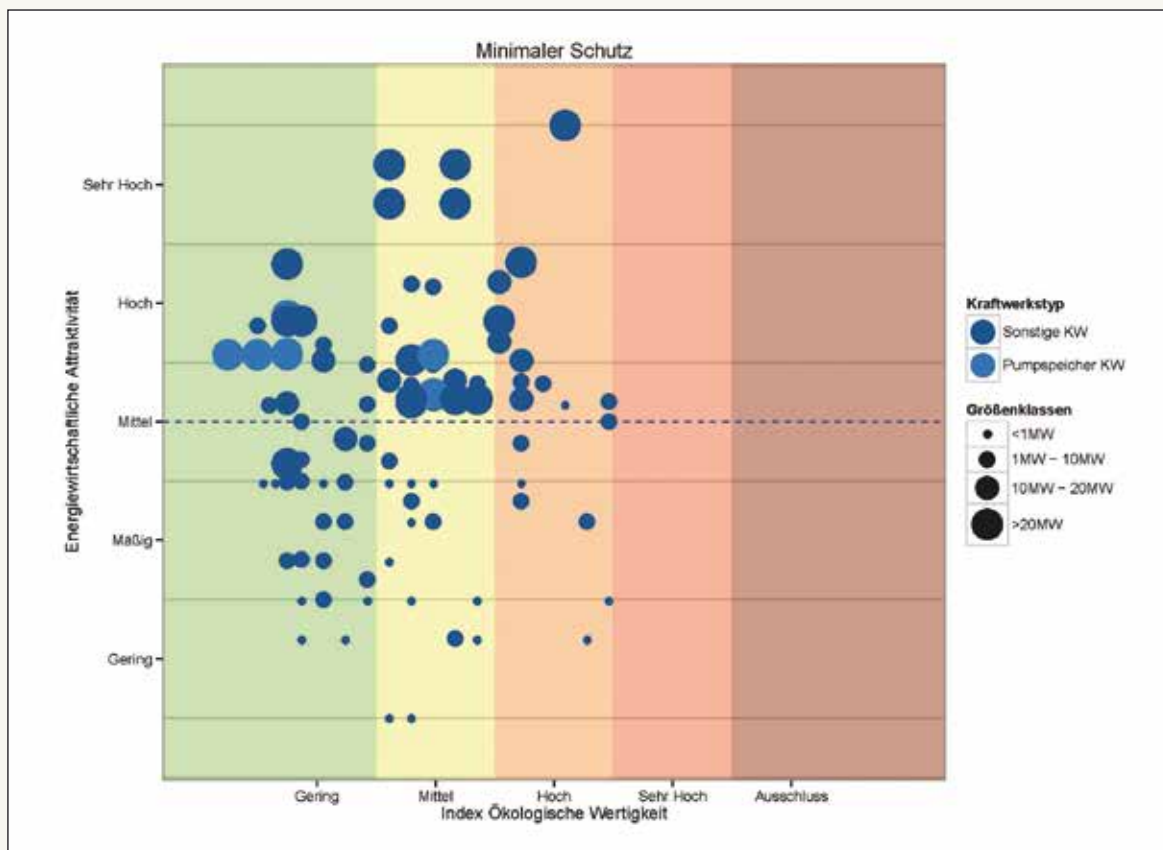
In Szenario 4 „Minimaler Schutz“ befinden sich 44 Kraftwerke (1.680 MW und 926 GWh) in der ökologischen Bewertungsklasse „gering“, 39 Kraftwerke (1.959 MW und 1.955 GWh) in der Kategorie „mittel“ und 19 Kraftwerke in der Kategorie „hoch“ (1.103 MW und 1.423 GWh). Es fallen keine Kraftwerke in die Kategorien „sehr hoch“ und „Ausschluss“ (s. Abbildung 30 und Abbildung 31).

Berücksichtigt man lediglich jene Projekte mit energiewirtschaftlicher Bewertung > 2,5 sind nur noch 18 Projekte in der Kategorie „gering“, 24 Projekte in der Kategorie „mittel“, 12 Projekte in der Kategorie „hoch“.

In der Kategorie „gering“ reduziert sich die Anzahl der Kraftwerke somit um 59 %, während sich die Leistung um 4 % und das RAV um 35 % reduzieren. In der Kategorie „mittel“ verringert sich

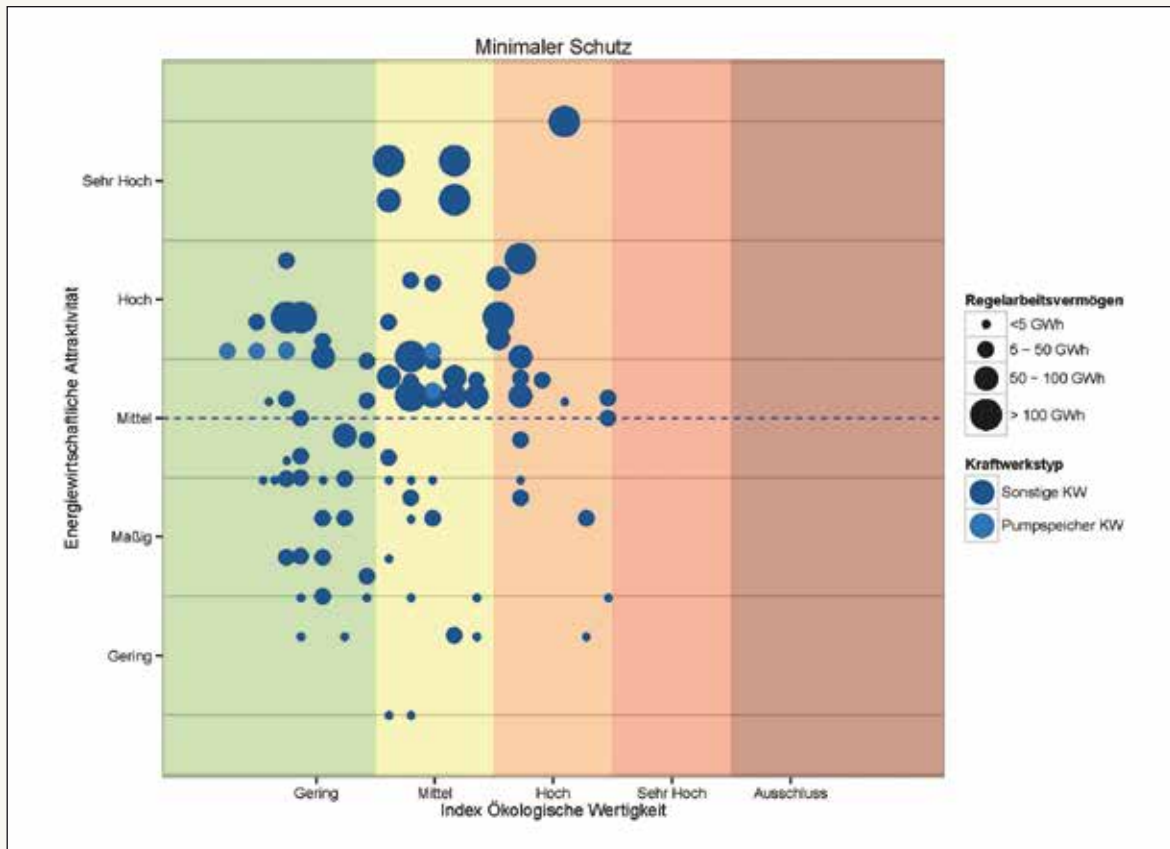
die Anzahl der Kraftwerke um 39 %, die Leistung um <1 % und das RAV um 5 %. In der Kategorie „hoch“ vermindert sich die Anzahl der Kraftwerke um 37 %, die Leistung um 2 % und das RAV um 6%.

Anzahl		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	Anzahl	102	44,0	39,0	19,0	0,0	0,0
	%	100,0	43,1	38,2	18,6	0,0	0,0
EW > 2,5	Anzahl	54	18,0	24,0	12,0	0,0	0,0
	%	100,0	33,3	44,4	22,2	0,0	0,0
Minderung um	Anzahl	48	26,0	15,0	7,0	0,0	0,0
	%	47,1	59,1	38,5	36,8	0,0	0,0



Leistung		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	MW	4741,9	1680,4	1958,8	1102,7	0,0	0,0
	%	100,0	35,4	41,3	23,3	0,0	0,0
EW > 2,5	MW	4632,5	1607,5	1940,6	1084,5	0,0	0,0
	%	100,0	34,7	41,9	23,4	0,0	0,0
Minderung um	MW	109,3	72,9	18,2	18,2	0,0	0,0
	%	2,3	4,3	0,9	1,7	0,0	0,0

Abbildung 30: Ergebnis für das Szenario „Minimaler Schutz“ (Anzahl und Leistung)



Regelarbeitsvermögen		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	GWh	4304,1	926,2	1955,2	1422,7	0,0	0,0
	%	100,0	21,5	45,4	33,1	0,0	0,0
EW > 2,5	GWh	3805,7	601,9	1866,1	1337,8	0,0	0,0
	%	100,0	15,8	49,0	35,2	0,0	0,0
Minderung um	GWh	498,4	324,3	89,1	84,9	0,0	0,0
	%	11,6	35,0	4,6	6,0	0,0	0,0

Abbildung 31: Ergebnis für das Szenario „Minimaler Schutz“ (RAV)

5.5 Szenario 5: „Wasserkatalog“

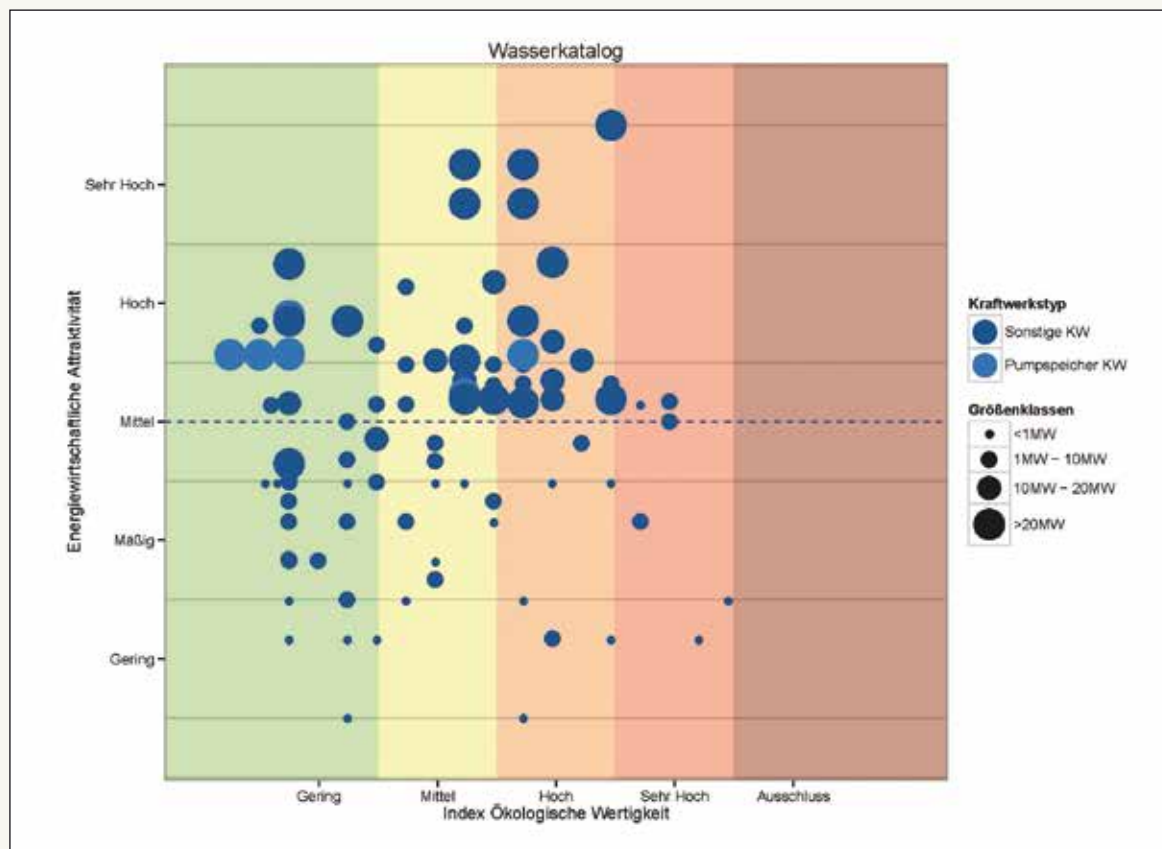
In Szenario 5 „Wasserkatalog“ befinden sich 40 Kraftwerke (1.652 MW und 815 GWh) in der ökologischen Bewertungsklasse „gering“, 29 Kraftwerke (711 MW und 1.275 GWh) in der Kategorie „mittel“ und 27 Kraftwerke in der Kategorie „hoch“ (2.360 MW und 2.125 GWh). In der Kategorie „sehr hoch“ befinden sich 6 Kraftwerke (19 MW und 89 GWh). Es befindet sich kein Kraftwerk in der Kategorie „Ausschluss“ (s. Abbildung 32 und Abbildung 33).

Berücksichtigt man lediglich jene Projekte mit energiewirtschaftlicher Bewertung > 2,5 sind nur noch 15 Projekte in der Kategorie „gering“, 19 Projekte in der Kategorie „mittel“, 18 Projekte in der Kategorie „hoch“ und 2 in der Kategorie „sehr hoch“.

In der Kategorie „gering“ reduziert sich die Anzahl der Kraftwerke dadurch um 63 %, während sich die Leistung um 4 % und das RAV um 39 % reduzieren. In der Kategorie „mittel“ verringert sich die Anzahl der Kraftwerke um 35 %, die Leistung um 3 % und das RAV um 8 %. In der Kategorie „hoch“ reduziert sich die Anzahl der Kraftwerke um 33 %, die Leistung um 3 % und das RAV um 8 %.

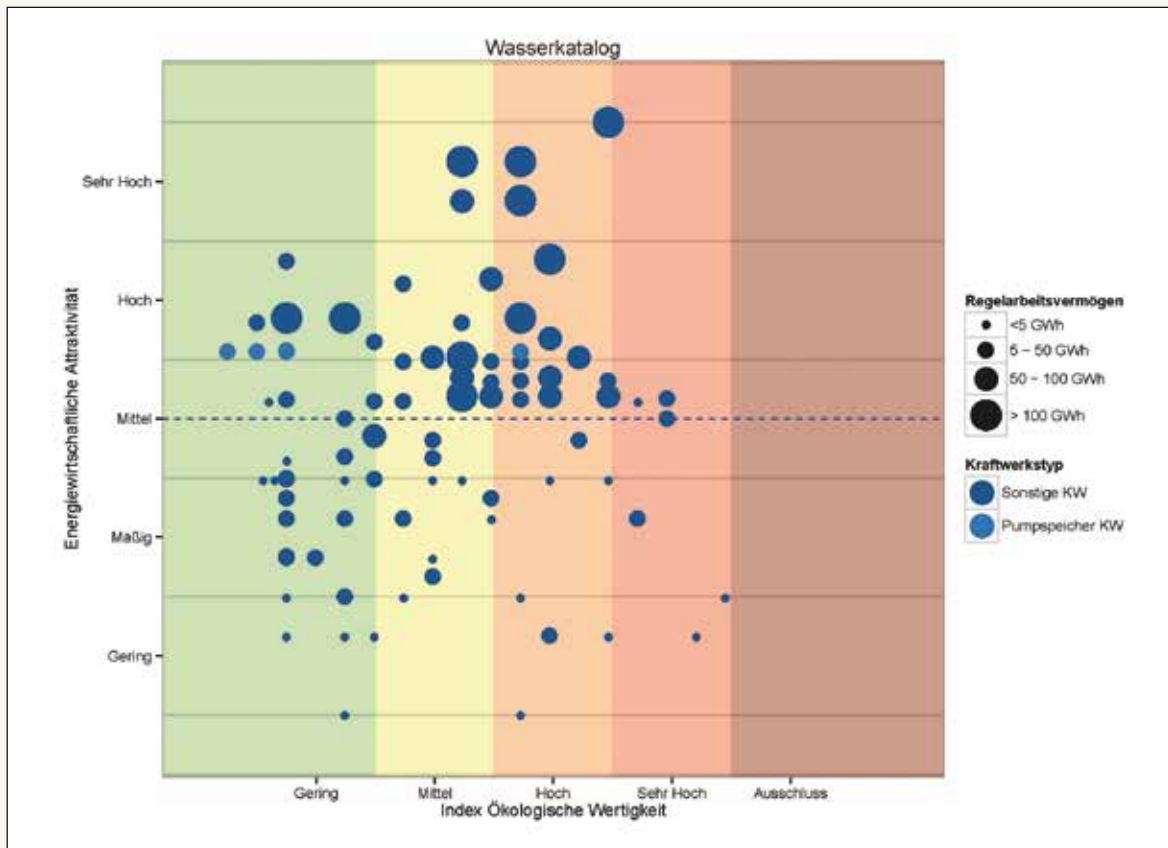
gorie „hoch“ vermindert sich die Anzahl der Kraftwerke um 33 %, die Leistung um <1 % und das RAV um 2 %. In der Kategorie „sehr hoch“ würden 67 % der Kraftwerke wegfallen, während sich die Leistung und das RAV um je 55 % verringern.

Anzahl		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	Anzahl	102	40,0	29,0	27,0	6,0	0,0
	%	100,0	39,2	28,4	26,5	5,9	0,0
EW > 2,5	Anzahl	54	15,0	19,0	18,0	2,0	0,0
	%	100,0	27,8	35,2	33,3	3,7	0,0
Minderung um	Anzahl	48	25,0	10,0	9,0	4,0	0,0
	%	47,1	62,5	34,5	33,3	66,7	0,0



Leistung		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	MW	4741,9	1652,1	711,1	2359,6	19,1	0,0
	%	100,0	34,8	15,0	49,8	0,4	0,0
EW > 2,5	MW	4632,5	1583,1	689,0	2351,7	8,7	0,0
	%	100,0	34,2	14,9	50,8	0,2	0,0
Minderung um	MW	109,3	68,9	22,1	7,9	10,4	0,0
	%	2,3	4,2	3,1	0,3	54,6	0,0

Abbildung 32: Ergebnis für das Szenario „Wasserkatalog“ (Anzahl und Leistung)



Regelarbeitsvermögen		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	GWh	4304,1	814,6	1274,8	2125,4	89,4	0,0
	%	100,0	18,9	29,6	49,4	2,1	0,0
EW > 2,5	GWh	3805,7	497,9	1178,8	2088,6	40,5	0,0
	%	100,0	13,1	31,0	54,9	1,1	0,0
Minderung um	GWh	498,4	316,7	96,0	36,8	48,9	0,0
	%	11,6	38,9	7,5	1,7	54,7	0,0

Abbildung 33: Ergebnis für das Szenario „Wasserkatalog“ (RAV)

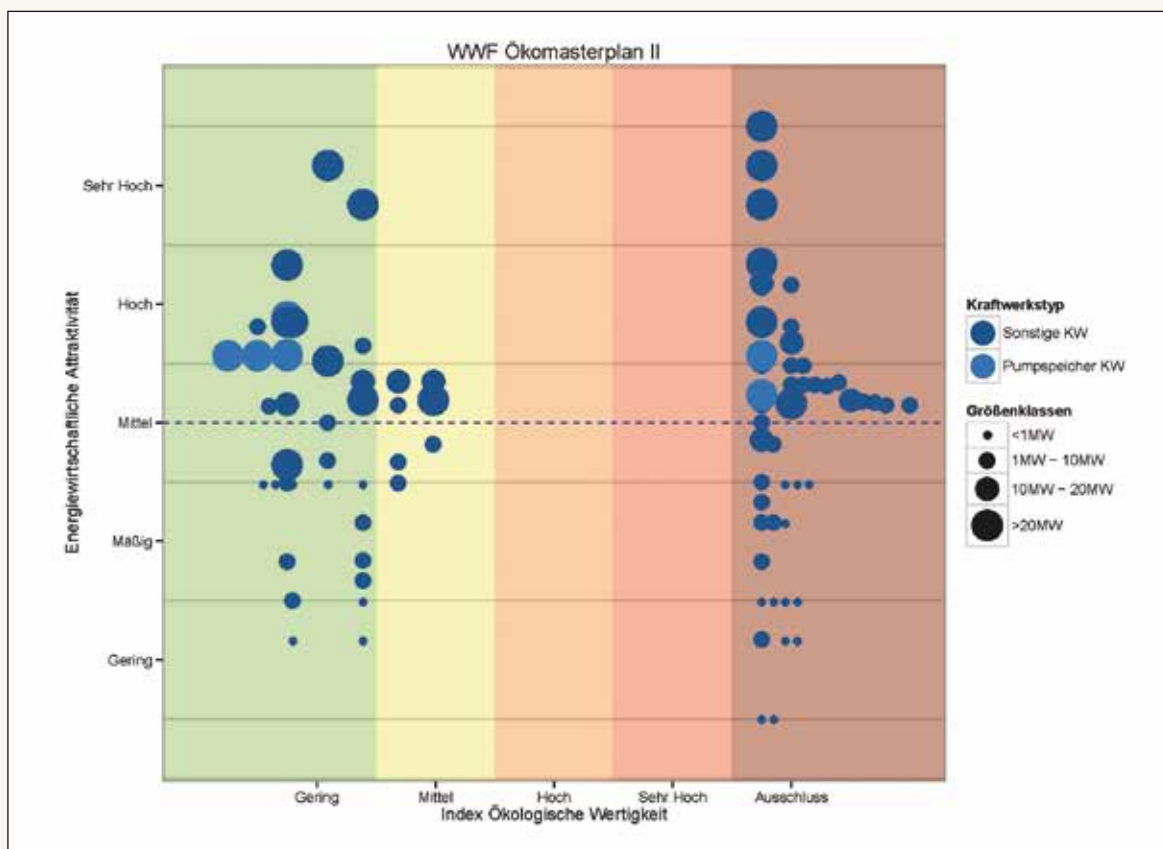
5.6 Szenario 6: „WWF ÖMP II“

In Szenario 6 „WWF ÖMP II“ befinden sich 38 Kraftwerke (1.965 MW und 1.887 GWh) in der ökologischen Bewertungsklasse „gering“, 7 Kraftwerke (66 MW und 267 GWh) in der Kategorie „mittel“ und 57 Projekte (2.711 MW und 2.150 GWh) im Ausschluss (s. Abbildung 34 und Abbildung 35).

Berücksichtigt man lediglich jene Projekte mit energiewirtschaftlicher Bewertung > 2,5 sind nur noch 20 Projekte in der Kategorie „gering“, 4 Projekte in der Kategorie „mittel“ und 30 Projekte im „Ausschluss“.

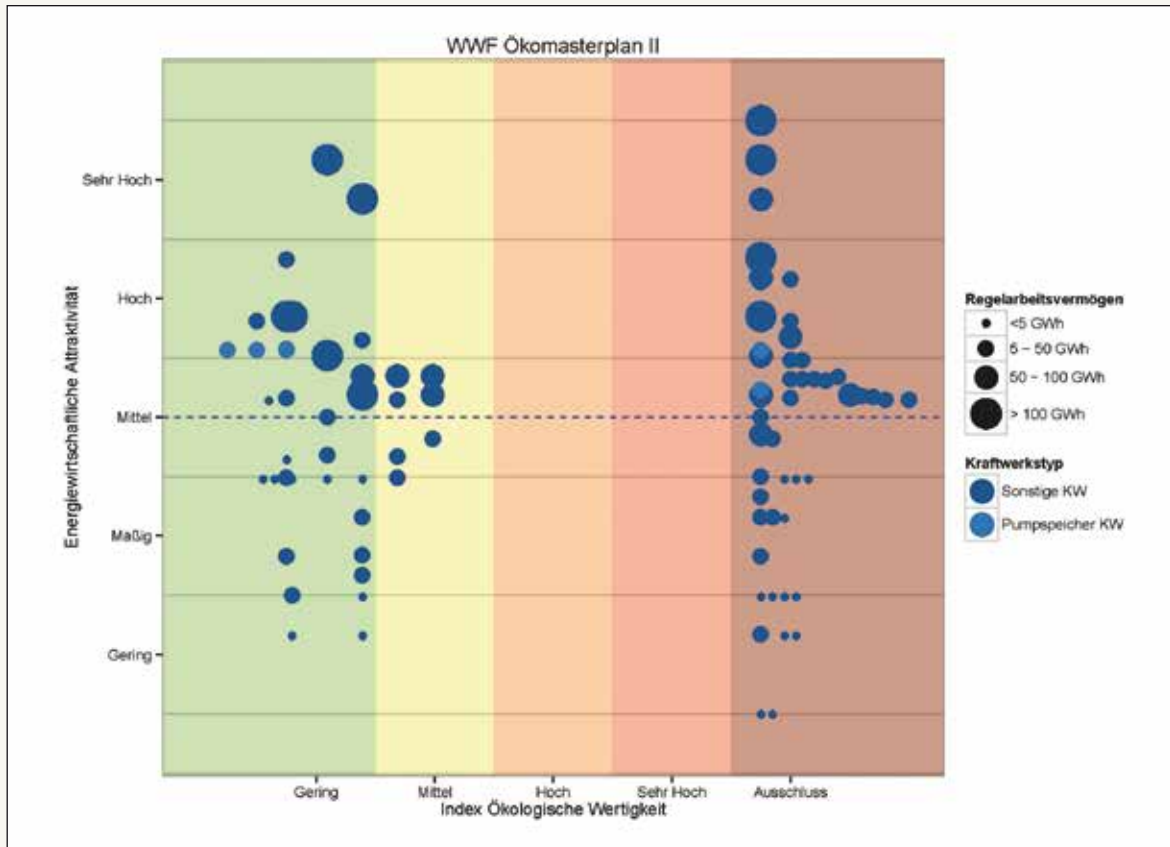
In der Kategorie „gering“ reduziert sich die Anzahl der Kraftwerke um 47 %, während sich die Leistung um 2 % und das RAV um 9 % reduzieren. In der Kategorie „mittel“ verringert sich die Anzahl der Kraftwerke um 43 %, die Leistung um 15 % und das RAV um 18 %. Im Ausschluss verringert sich die Anzahl der Kraftwerke um 47 %, die Leistung um 2 % und das RAV um 13 %.

Anzahl		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	Anzahl	102	38,0	7,0	0,0	0,0	57,0
	%	100,0	37,3	6,9	0,0	0,0	55,9
EW > 2,5	Anzahl	54	20,0	4,0	0,0	0,0	30,0
	%	100,0	37,0	7,4	0,0	0,0	55,6
Minderung um	Anzahl	48	18,0	3,0	0,0	0,0	27,0
	%	47,1	47,4	42,9	0,0	0,0	47,4



Leistung		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	MW	4741,9	1964,7	66,1	0,0	0,0	2711,1
	%	100,0	41,4	1,4	0,0	0,0	57,2
EW > 2,5	MW	4632,5	1925,2	56,3	0,0	0,0	2651,0
	%	100,0	41,6	1,2	0,0	0,0	57,2
Minderung um	MW	109,3	39,5	9,8	0,0	0,0	60,1
	%	2,3	2,0	14,8	0,0	0,0	2,2

Abbildung 34: Ergebnis für das Szenario „WWF ÖMP II“ (Anzahl und Leistung)



Regelarbeitsvermögen		gesamt	gering	mittel	hoch	sehr hoch	Ausschluss
alle	GWh	4304,1	1886,9	267,1	0,0	0,0	2150,0
	%	100,0	43,8	6,2	0,0	0,0	50,0
EW > 2,5	GWh	3805,7	1712,8	220,4	0,0	0,0	1872,6
	%	100,0	45,0	5,8	0,0	0,0	49,2
Minderung um	GWh	498,4	174,2	46,7	0,0	0,0	277,5
	%	11,6	9,2	17,5	0,0	0,0	12,9

Abbildung 35: Ergebnis für das Szenario „WWF ÖMP II“ (RAV)

5.7 Vergleich der einzelnen Szenarien

5.7.1 Anzahl der Kraftwerke

Insgesamt wurden 15 der 102 Projekte hinsichtlich ihrer ökologischen Auswirkungen als „vernachlässigbar“ (vgl. Kapitel 3.2.1) eingestuft. Diese Einstufung bleibt in allen Szenarien gleich. Bei Projekten mit energiewirtschaftlicher Bewertung $> 2,5$ sind dies 10 von 54.

Die Zahl der mit einem Index der ökologischen Wertigkeit als „gering“ eingestuften Kraftwerkprojekte nimmt von Szenario 1 zum Szenario 4 kontinuierlich zu. Während im Szenario 1 „Strenger Schutz“ nur 29 Projekte in diese Kategorie fallen, sind es bei Szenario 2 „WWF Energie-wende“ bereits 33, bei Szenario 3 „Moderater Schutz“ 37 und bei Szenario 4 „Minimaler Schutz“ 44 Projekte.

Auch die Anzahl der Projekte in der Kategorie „mittel“ nimmt von Szenario 1 bis 4 kontinuierlich zu und erreicht Werte von 5 bis 39 Projekte. Die Kategorie „hoch“ ist bei Betrachtung der ersten vier Szenarien überall vorhanden und betrifft 3 bis 19 Projekte. Die Kategorie „sehr hoch“ betrifft nur ein Kraftwerk im Szenario 3 „Moderater Schutz“. Ausschlussprojekte sind nur in den ersten drei Szenarien vorhanden und nehmen von 65 auf 34 Projekte ab.

Die Szenarien „Wasserkatalog“ und „WWF ÖMP II“ lassen sich in die ersten vier Szenarien aufgrund der vordefinierten Kriterienauswahl (basierend auf ÖWK und ÖMP II) bezüglich der abnehmenden Wertigkeit je Szenario nicht direkt einreihen. Beim Szenario „Wasserkatalog“ fällt die Kategorie „gering“ mit 40 Kraftwerken und „mittel“ mit 29 Kraftwerken zwischen die Szenarien 3 und 4. Das Szenario weist die höchste Anzahl an Kraftwerken mit der ökologischen Wertigkeit „hoch“ (27) und „sehr hoch“ (6) auf, während sich kein Kraftwerk im Ausschluss befindet. Das Szenario „WWF ÖMP II“ liegt bei der Kategorie „gering“ mit 38 Kraftwerken zwischen Szenario 3 und 4. Die Kategorie „mittel“ lässt sich mit 7 Projekten zwischen den Szenarien 1 und 2 einreihen. Auch beim Ausschluss ist dieses Szenario mit 57 Projekten zwischen den ersten zwei Szenarien anzusiedeln.

Berücksichtigt man nur jene Projekte mit energiewirtschaftlicher Bewertung $> 2,5$ nimmt die Anzahl der Kraftwerke um ca. die Hälfte ab, die Verteilung auf die einzelnen Kategorien je Szenario entspricht jedoch annähernd der Verteilung in der Gesamtbetrachtung der Projekte.

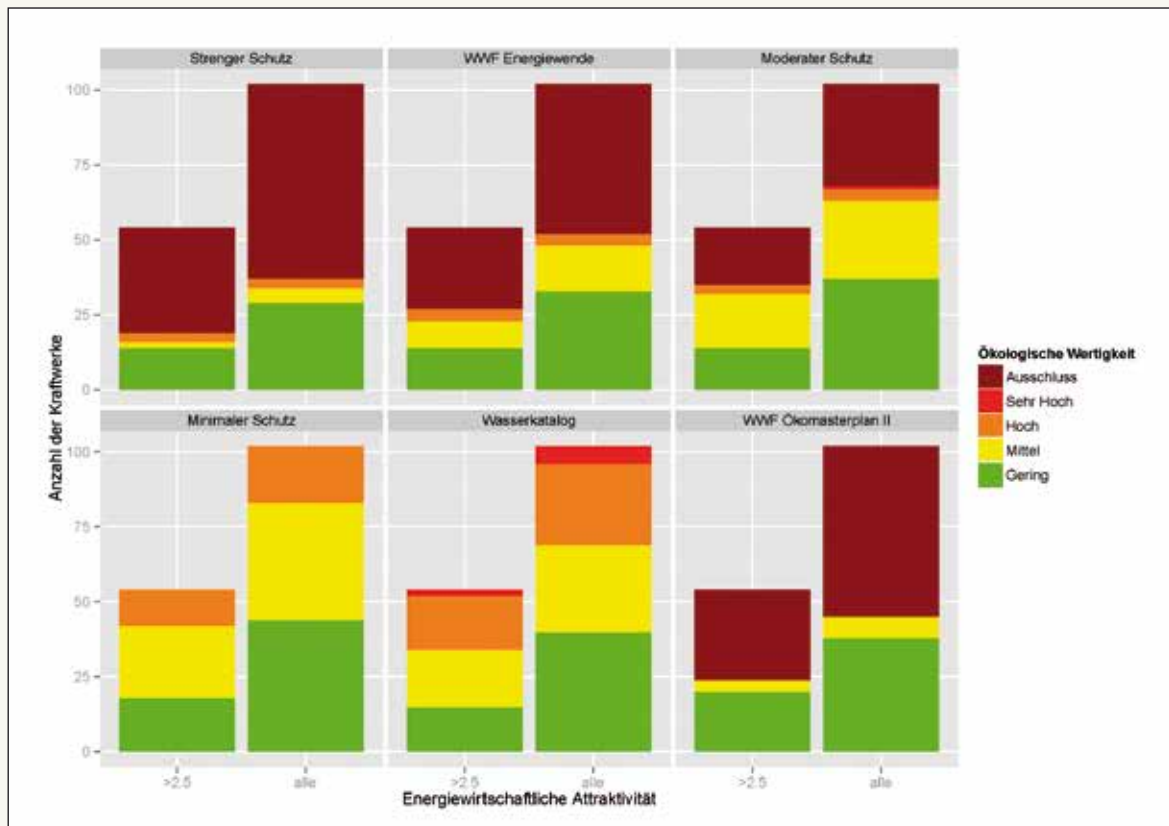


Abbildung 36: Anzahl der Kraftwerke je Szenario differenziert nach allen Projekten und jenen mit energiewirtschaftlicher Bewertung >2,5

5.7.2 Leistung

Die Leistung in der ökologischen Kategorie „gering“ reicht bei allen Szenarien von 1.629 MW („Strenger Schutz“) bis 1.965 MW („WWF ÖMP II“) und ist damit annähernd gleichbleibend. Bei der Kategorie „mittel“ erreichen die Szenarien 1 bis 3 und 6 ähnliche Werte (von 66 bis 426 MW). Das Szenario „Wasserkatalog“ erreicht 711 MW, während das Szenario „Minimaler Schutz“ mit 1.959 MW in dieser Kategorie den höchsten Wert erreicht. Die Kategorie „hoch“ findet sich nur in den Szenarien 1 bis 5. Während sie in den Szenarien 1 bis 3 vernachlässigbar gering ist (114, 138 und 47 MW), erreicht sie im Szenario 4 und 5 mit Abstand höhere Werte von 1.103 MW und 2.360 MW. Die Kategorie „sehr hoch“ ist nur in den Szenarien 3 und 5 vorzufinden und erreicht 3 MW bzw. 19 MW. Ausschlussprojekte sind in den Szenarien 1 bis 3 und 6 vorhanden und erreichen durchwegs ähnliche Werte (2.619 bis 2.856 MW). Vergleicht man die Projekte mit energiewirtschaftlicher Bewertung >2,5 mit allen Projekten (n=102), so weisen sowohl Aufteilung der ökologischen Wertigkeit als auch die Leistung in MW kaum Unterschiede auf. Die Leistung reduziert sich also im Vergleich zur Reduktion der Anzahl der Kraftwerke kaum merklich.

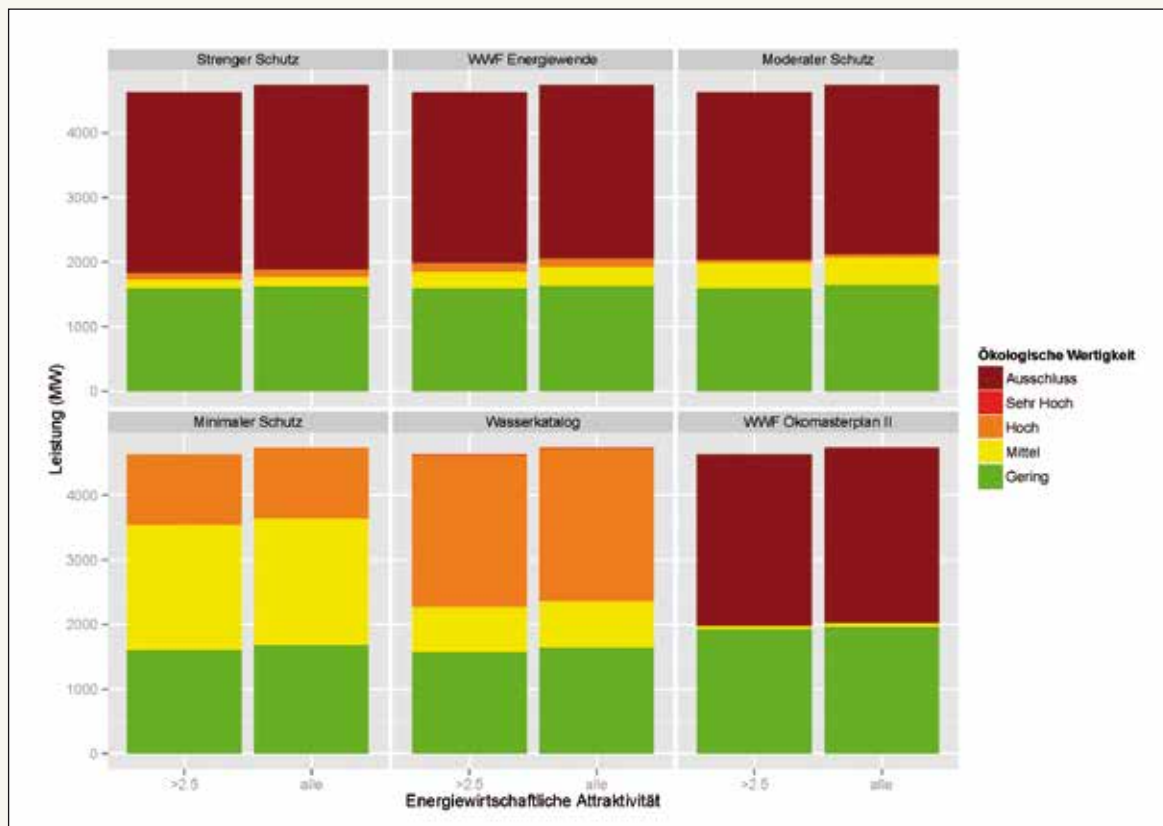


Abbildung 37: Leistung je Szenario differenziert nach allen Projekten und jenen mit energiewirtschaftlicher Bewertung >2,5

5.7.3 Regelarbeitsvermögen (RAV)

Betrachtet man das jährliche RAV der Kategorie „gering“, so steigen die Werte von Szenario 1 bis Szenario 4 kontinuierlich an (698 – 926 GWh). Das Szenario „Wasserkatalog“ liegt mit 815 GWh/a zwischen den Szenarien 3 und 4. Das Ökomasterplan-Szenario hat mit 1.887 GWh im Vergleich zu den anderen Szenarien den höchsten Wert in dieser Kategorie. In der Kategorie „mittel“ steigen die Werte ebenfalls je Szenario, unterscheiden sich jedoch stärker voneinander. Das Szenario „Wasserkatalog“ liegt mit 1.275 GWh zwischen den Szenarien 2 und 3. Das Szenario „WWF ÖMP II“ erreicht mit 267 GWh den geringsten und das Szenario 4 mit 1.955 GWh den höchsten Wert. Die Szenarien 1, 2, 3 und 5 liegen mit 286, 960, 1.619 und 1.275 GWh dazwischen. Die Kategorie „hoch“ findet sich in allen Szenarien außer Szenario 6. So ist der Wert im Szenario 1 522 GWh, im Szenario 2 652 GWh, sinkt im Szenario 3 auf 180 GWh, steigt im Szenario 4 wieder auf 1.423 GWh und erreicht im Szenario 5 ein Maximum von 2.125 GWh. Die Kategorie „sehr hoch“ findet sich nur in den Szenarien 3 und 5 mit 14 GWh bzw. 89 GWh. Ausschlussprojekte sind, abgesehen von Szenario 4 und 5, in allen Szenarien zu finden. Der höchste Wert ist im Szenario 1 mit 2.798 GWh gegeben, verringert sich im Szenario 2 auf 1.958 GWh und im Szenario 3 auf 1.717 GWh. Das Szenario „WWF ÖMP II“ reiht sich in dieser Kategorie zwischen die Szenarien 1 und 2 und hat einen Wert von 2.150 GWh.

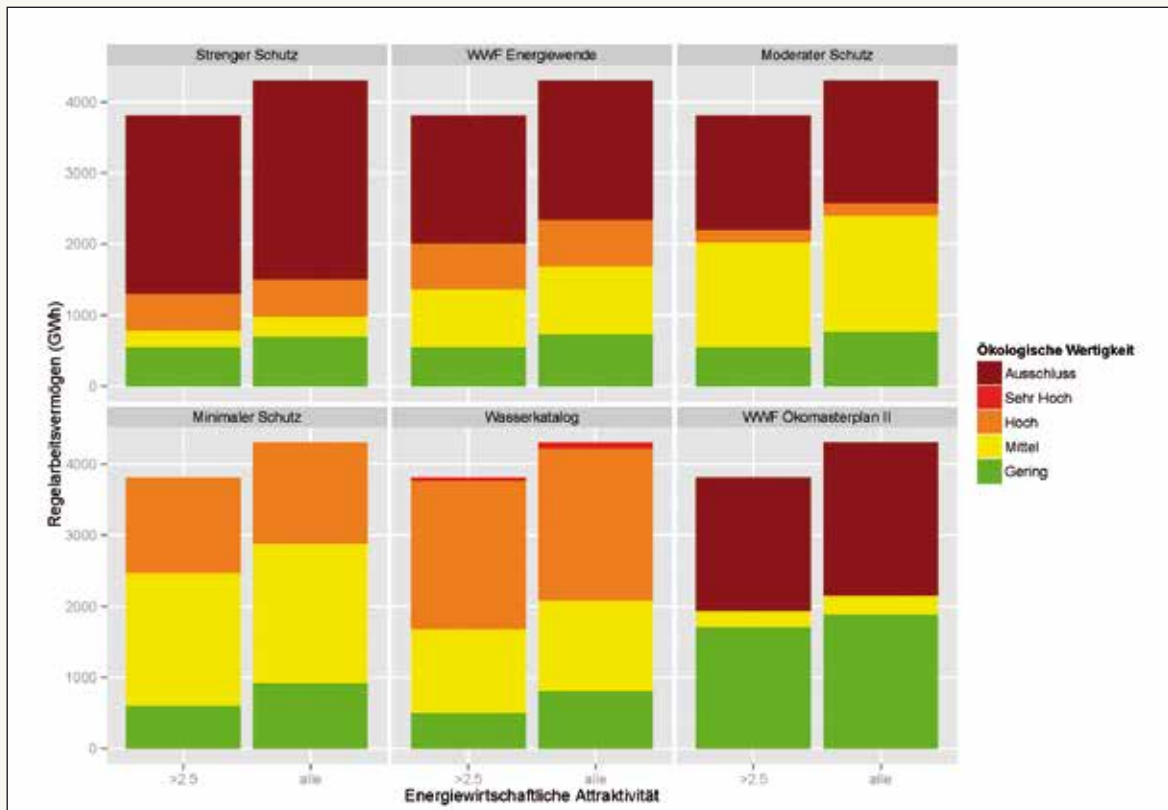


Abbildung 38: RAV je Szenario differenziert nach allen Projekten und jenen mit energiewirtschaftlicher Bewertung >2,5

5.7.4 Zusammenfassung der Szenarien-Bewertung

Vergleicht man alle Projekte mit jenen, die als energiewirtschaftlich attraktiv eingestuft wurden (energiewirtschaftliche Bewertung > 2,5), so reduziert sich die Anzahl der Kraftwerke um rund die Hälfte, während sich die Leistung um nur 2 % und das RAV um 12 % verringern.

Dies zeigt, dass besonders jene Kraftwerke mit einer energiewirtschaftlichen Bewertung < 2,5 kaum zu Leistung und Regelarbeitsvermögen aller bewerteten Wasserkraftanlagen beitragen.

Die Kategorie „gering“ weist in allen Szenarien ähnliche Werte betreffend Anzahl der Kraftwerke, Leistung sowie RAV auf. Dies liegt auch daran, dass Projekte, bei denen die ökologischen Auswirkungen vernachlässigbar sind, immer als „gering“ eingestuft werden. Die höchsten Werte finden sich im Szenario „WWF ÖMP II“, da hier einige Kriterien bzw. Kriteriengruppen nicht verwendet wurden.

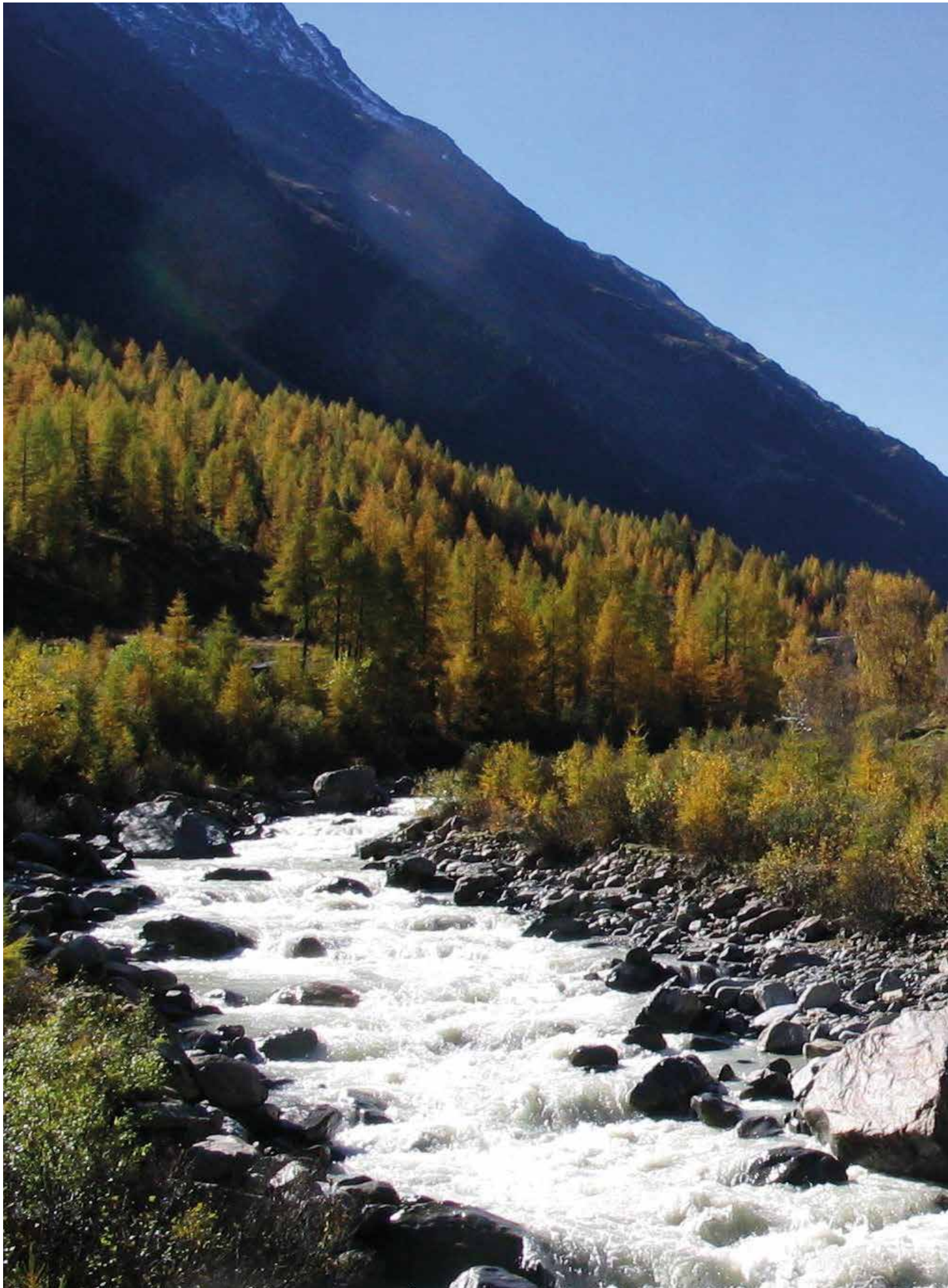
Größere Unterschiede zeigen sich in der Kategorie „mittel“, wobei die Szenarien „Strenger Schutz“ und „WWF ÖMP II“ die niedrigsten Werte aufweisen und das Szenario „Minimaler Schutz“ die höchsten.

Die Klasse „hoch“ ist in den Szenarien „Minimaler Schutz“ und „Wasserkatalog“ besonders ausgeprägt, da es hier keine Ausschlussprojekte gibt und nur wenige bzw. keine Projekte in die Kategorie „sehr hoch“ fallen. Die Kategorie „sehr hoch“ ist nur in geringem Ausmaß vorhanden und auch nur in zwei Szenarien vertreten („Moderater Schutz“ und „Wasserkatalog“).

Ausschlussprojekte finden sich nur in den ersten drei Szenarien („Strenger Schutz“, „WWF Energiewende“ und „Moderater Schutz“) sowie im Szenario „WWF ÖMP II“. Das Szenario „Wasserkatalog“ ist von vornherein so definiert, dass Ausschlusskriterien nicht vorhanden sind und im Szenario „Minimaler Schutz“ ist kein Kraftwerk von den Ausschlusskriterien („rechtlich gesicherte Schutzgebiete“) betroffen. Am meisten Ausschlussprojekte finden sich in den Szenarien „Strenger Schutz“ und „WWF ÖMP II“, die, in Bezug auf den Ausschluss, die strengsten Szenarien sind.

Betrachtet man nur die energiewirtschaftlich attraktiven Kraftwerke, d. h. eine energiewirtschaftliche Bewertung $>2,5$ (gesamtes RAV 3.806 GWh/a), so fällt bei den Szenarien 1, 2 und 6 mit RAV-Werten zw. 1.793 und 2.500 GWh/a bereits ein relativ hoher Anteil (zw. 47 bis 66%) des jeweiligen RAV-Potenzials in ökologische „Ausschlussgebiete“.

Entsprechende Analysen der Kategorien „gering“ und „mittel“ zusammengefasst, weisen dem Szenario 4 „minimaler Schutz“ den höchsten RAV-Wert von 2.2468 GWh/a zu. Bei den anderen Szenarien reichen die RAV-Werte von 784 GWh/a (Szenario 1) bis 2.029 GWh/a (Moderater Schutz).





III. WWF Handlungsempfehlungen

1 Zusammenfassende Aussagen

Ausbau der Wasserkraft bislang völlig unkoordiniert

Seit 2009 wurden in Österreich rund 100 Kraftwerksprojekte genehmigt. Sie sind bereits in Betrieb oder werden gerade gebaut. Allerdings sind diese Anlagen nicht durch eine breit angelegte Einbindung der Öffentlichkeit entstanden. Vielmehr handelt es sich um oftmals private Interessen von (Privat) Investoren bzw. um unternehmerische Ziele einzelner Energieversorger bzw. anderer Unternehmungen. Die Projekte entstammen somit keinem durchdachten nationalen Plan, welcher nach Klärung von energiewirtschaftlichen Erfordernissen und der Sichtung von ökologischen und sozialen Ausgangsbedingungen für sich in Anspruch nehmen könnte, die besten Szenarien geprüft und das optimale Szenario umgesetzt zu haben. Dies gibt vor allem deshalb Anlass zur Sorge, weil sich die österreichischen Fließgewässer bereits vor den weiteren Projektgenehmigungen seit 2009 in einem bedenklichen Zustand befanden. Eine ausschließlich auf eine bestimmte Erzeugungsmenge fokussierte Ausbaustrategie (nämlich die Energiestrategie Österreichs mit zusätzlichen 3,5 TWh/a) riskiert daher enorme ökologische Schäden, weil in konkrete Genehmigungsverfahren oftmals nicht überregionale und nationale Sichtweisen ausreichend einfließen (können). Entscheidungen, die auf einer abgestimmten nationalen Strategie beruhen, würden derartige Defizite vermindern.

Wasserkraft-Ausbauziele Österreichs deutlich zu ambitioniert

Es zeigt sich sehr deutlich, dass die Ziele der österreichischen Energiestrategie bzw. die im Nationalen Aktionsplan für erneuerbare Energien nach Brüssel gemeldeten Zahlen in puncto Ausbau der Wasserkraft mit den derzeit in der Öffentlichkeit bekannten (und oft in Verhandlung stehenden) Vorhaben nicht innerhalb des hierfür vorgesehenen Zeitraums 2015 bzw. 2020 realisiert werden können. Die somit vorliegenden Ausbauprojekte können jene in der Energiestrategie Österreichs definierten Ausbauziele nicht umsetzen. Eine Neudefinition dieser Ausbauziele wird daher notwendig sein. Gerade die im vorliegenden Ökomasterplan präsentierten Kriterien könnten eine solide Grundlage für diese Neudefinition bereitstellen.

Viele der in dieser Studie identifizierten Projekte weisen darüber hinaus massive Zielkonflikte mit anderen europäischen und nationalen Zielvorgaben und/oder Gesetzen auf. Eine Umsetzung der vorliegenden Projekte erscheint daher auch aus rechtlichen Rahmenbedingungen heraus zweifelhaft.

Transparente Datengrundlage schaffen

Im Zuge der Datensammlung wurden z. T. große Datenlücken sichtbar. Es existiert keine vollständige, öffentlich zugängliche Datenbank über die Kraftwerksprojekte Österreichs, die insbesondere die im Wasserkatalog erforderlichen energiewirtschaftlichen Kenngrößen nach einer einheitlichen Systematik beinhaltet. Darüber hinaus bestehen z.T. wesentliche ökologische Datendefizite; so liegen bestimmte Informationen über relevante wasserbezogene Schutzgüter (Arten und Lebensräume) offenbar noch nicht vor bzw. sind nicht öffentlich zugänglich.

Strategische Planung funktioniert

Eine der wohl wichtigsten Erkenntnisse aus der Studie der BOKU und von e3 consult ist, dass die oftmals geforderte strategische Planung umsetzbar ist. Vielfach wurde – auch von offizieller Stelle – darauf hingewiesen, dass eine fundierte Abschätzung von Ausbauszenarien unter Einbeziehung von ökologischen und energiewirtschaftlichen Aspekten nicht möglich sei. Dies wäre – so heißt es – auch der Grund, warum bislang aus verschiedenen Kriterienkatalogen und Leitlinien keine konkreteren Planungen entstanden sind. Die Vorlage dieser Arbeit zeigt jedoch, dass es sehr wohl gelingen kann, bei vertretbarem Aufwand zeitnah eine Grundlage zu schaffen, welche zur Etablierung einer Ausbaustrategie sowie der Sicherung der wichtigsten ökologischen Werte beitragen kann.

Ende des ökologisch vertretbaren Ausbaues ist erreicht!

Sehr deutlich erschließt sich, dass die Grenze jenes Ausbaupotenzials, welches aus ökologischer Sicht für den Ausbau vertretbar erscheint, bereits erreicht ist. Dies zeigt sich vor allem einerseits in der Intensität des Ausbaugrades der österreichischen Gewässer (70%), andererseits darin, dass bei allen realistischen Ausbauszenarien rund die Hälfte der Projekte mit den geltenden europäischen und nationalen Gesetzen in Konflikt geraten und daher nur durch Ausnahmegenehmigungen durchgesetzt werden könnten. Der WWF sieht sich damit in seiner seit vielen Jahren vertretenen Aussage bestätigt, dass der Zenit des Wasserkraftausbaues in Österreich erreicht ist.

In einem aus WWF-Sicht realistischen Ausbauszenario, welches im Bericht dargestellt wird, könnten nur mehr etwa maximal rund 2.000-2.500 MW installierte Leistung und 2,3 – 2,5 TWh Arbeitsvermögen identifiziert werden.

50% der Projekte zeigen geringe energiewirtschaftliche Attraktivität

Die Hälfte der österreichischen Projekte sind nicht nur ökologisch bedenklich, sondern erhalten auch bei der auf Grundlage des Wasserkatalogs erstellten energiewirtschaftlichen Bewertung eine negative Beurteilung und können daher aus energiewirtschaftlicher Sicht nicht bzw. nur eingeschränkt für eine Umsetzung empfohlen werden.

Kleinwasserkraft: Vernachlässigbarer Beitrag zum Klimaschutz

Die Ergebnisse für die Kleinwasserkraft sind ernüchternd. Obwohl dieser Wirtschaftszweig in der Öffentlichkeit sehr hohes Ansehen als scheinbar saubere, akzeptable Energieform (oft als Alternative zu den Großprojekten propagiert) genießt, muss bei gründlicher Analyse dieses Bild relativiert werden. Die Vielzahl an Kleinst- und Kleinprojekten in Österreich muss sowohl aus energiewirtschaftlicher Sicht als auch aus Gründen des Natur- und Gewässerschutzes kritisch hinterfragt werden. Kleinwasserkraft kann aus Klimaschutzsicht nicht argumentiert werden, erbringt sie aus nationaler, strategischer Sicht doch kaum einen nennenswerten Beitrag. Dagegen ist aber durch die große Zahl der Vorhaben ein in Summe massiver Eingriff in die Natur zu erwarten. Viele der Kleinkraftwerke liegen in ökologisch höchst sensiblen Gebieten.

Sonderfall Pumpspeicherkraftwerke

Pumpspeicherkraftwerke ohne natürlichen Zufluss wurden ebenfalls geprüft. Ihre Funktion ist nicht, zusätzlichen Strom aus Wasserkraft zu erzeugen und damit das Jahresarbeitsvermögen zu steigern, sondern ihre wesentlichsten Funktionen seien nach Darstellung der Wasserkraftindustrie u. a. der Ausgleich der volatilen Stromerzeugung aus Wind- und Solarenergie sowie die Sicherstellung der Netzstabilität. Grundsatzdiskussionen über marktpolitische Aspekte oder auch die Frage nach der Stromherkunft für den Pumpbetrieb waren nicht Gegenstand dieser Unter-

suchung - entsprechende Positionen des WWF zur Pumpspeicherung können unter www.wwf.at nachgelesen werden - vielmehr standen auch hier vor allem die ökologischen Auswirkungen nach den ausgewählten Kriterien zur Prüfung. Es zeigt sich, dass einige Pumpspeicherkraftwerke nach diesen Kriterien oftmals allgemein gut abschneiden. Dies ist vor allem darauf zurückzuführen, dass der Landschafts- und Naturverbrauch von bzw. an Gewässern und Gewässerstrecken bei einigen Pumpspeicherprojekten deutlich geringer ist, als bei Lauf- oder Speicherkraftwerken.

2 Forderungen des WWF

Klärung der Bedeutung der Wasserkraft in Österreichs Energiesystem

Nach Vorlage der Studienergebnisse ergibt sich aus Sicht des WWF die Notwendigkeit, die Bedeutung der Wasserkraft neu zu klären. Vor allem unter den geänderten Rahmenbedingungen des europäischen Strommarktes wäre vorab von Bundes- und Landesregierungen zu definieren, für welchen Zweck der weitere Ausbau der Wasserkraft in Österreich vorangetrieben werden soll. Die von der EU vorgegebenen Energieziele von 34 % Anteil erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch hat Österreich ja bereits längst erreicht. Auch die in der Energiestrategie Österreichs angepeilte Steigerung des Arbeitsvermögens (3,5 TWh/a.) durch Ausbau der Wasserkraft mit den vorgelegten Projekten – unter Einbeziehung der ökologischen Rahmenbedingungen – nur in einem sehr bescheidenen Umfang möglich sein.

Für den WWF stellt sich jedenfalls die Frage, welche Bedeutung der Ausbau der Wasserkraft unter diesen Voraussetzungen und bei Berücksichtigung der zu erwartenden ökologischen Auswirkungen zukünftig haben soll. Geht es – wie oft insinuiert – um die Steigerung an installierter Leistung im europäischen Verbundsystem, dann ist wohl die überwiegende Mehrzahl der vorliegenden Projekte überflüssig und schadet nur der Natur.

Neuedefinition der strategischen Wasserkraft-Ausbauziele

Die Ziele Österreichs zum Ausbau der Wasserkraft sind für den WWF unrealistisch. Dies ist eine der klaren Aussagen, die aus der BOKU/e3 consult-Studie gezogen werden kann. Bei Zugrundelegung von realistischen Ausbauszenarien werden sich die angestrebten Ausbaupotenziale von 3,5 TWh/a bis 2015 nicht realisieren lassen. Ein derart großes Ausbaupotenzial besteht nur theoretisch, kann aber unter den derzeitigen Rahmenbedingungen (Dauer von Planungs- und Genehmigungsverfahren, Strompreise etc.) nicht umgesetzt werden.

Die Empfehlung des WWF ist es daher, diesen hohen, selbst auferlegten Erwartungsdruck auf die heimischen Energieversorger, die Politik und die Wirtschaft so rasch als möglich abzubauen und eine offene, transparente und unter Einbindung der Öffentlichkeit stattfindende Diskussion über die zukünftigen Ausbaumöglichkeiten zu starten. Dadurch könnten realistische Ziele und geeignete Umsetzungsstrategien entwickelt werden, die bei geeigneter Involvierung der Öffentlichkeit auch zu tragfähigen Ergebnissen führen könnten.

Erarbeitung eines österreichischen Wasserkraft – Masterplanes

Diese Forderung ist nicht neu. Ganz im Gegenteil, Masterpläne und strategische Grundlagen sind das Herzstück der meisten Leitlinien auf internationaler Ebene (siehe oben). Auch die Europäische Kommission und die Water Directors der EU Mitgliedsstaaten haben eindeutig festgelegt, dass übergeordnete Planungen (inklusive Ausschlussgebiete) Voraussetzungen für einen modernen Zugang zum Ausbau der Wasserkraft darstellen. Vor allem im Hinblick auf die - von der E- Wirtschaft und der Politik gerne propagierte - Bedeutung des Wasserkraftausbaues als wesentliche Säule der heimischen Wirtschaft lässt als Grundlage eine strategische Konzeption erwarten.

Diese fehlt derzeit. Zwar existieren Leitlinien und Kriterienkataloge, eine Ausbaustrategie lässt sich aber nicht erkennen. Der WWF empfiehlt – wie im „Ökomanifest“ der Umweltorganisationen, von Fischerei- und Kajakverbänden sowie weiteren NGOs gefordert – auf Basis der vorliegenden Grundlagen eine entsprechende Strategie in Angriff zu nehmen.

Einbindung der Öffentlichkeit sicherstellen

Die frühzeitige und geeignete Einbindung der Öffentlichkeit in die Planung und Umsetzung einer Ausbaustrategie und in die Realisierung von Ausbauprojekten ist nicht nur auf Grund der internationalen und europäischen Richtlinien und Rahmengesetze umzusetzen, sondern erhöht erfahrungsgemäß auch die Chancen auf eine positive Realisierung von Vorhaben. Der WWF empfiehlt daher, für eine geeignete Einbindung der Öffentlichkeit in die relevanten Prozesse und Verfahrensschritte zu sorgen.

Ausschlussstrecken & -gebiete festlegen

Jahrelange Erfahrung in der Diskussion um den Ausbau der Wasserkraft in Österreich, auch auf internationaler Ebene, hat gezeigt, dass sich die klare und nachvollziehbare Festlegung von „Ausschlussgebieten“ oder Gebieten/Gewässerstrecken mit „ökologischer oder naturschutzfachlicher Priorität“ („No-Go-Areas“) als kluge und wirkungsvolle politische Initiative erwiesen hat. Einerseits unterstützt diese die Erhaltung und den Schutz von ökologisch bedeutenden Gewässern, andererseits wird dadurch auch Rechts- und Planungssicherheit für die E-Wirtschaft geschaffen. Der WWF empfiehlt, auf Basis der vorliegenden Kriterienkataloge, Leitlinien und dem WWF Ökomasterplan Stufe III eine Ausweisung von für den Wasserkraftausbau „nicht geeigneten Gewässern“ vorzunehmen und unter rechtlichen Schutz zu stellen. Dies ist entweder auf Basis von Landesnaturschutzgesetzen oder Festlegungen in Rahmen- und Regionalplänen nach WRG möglich.

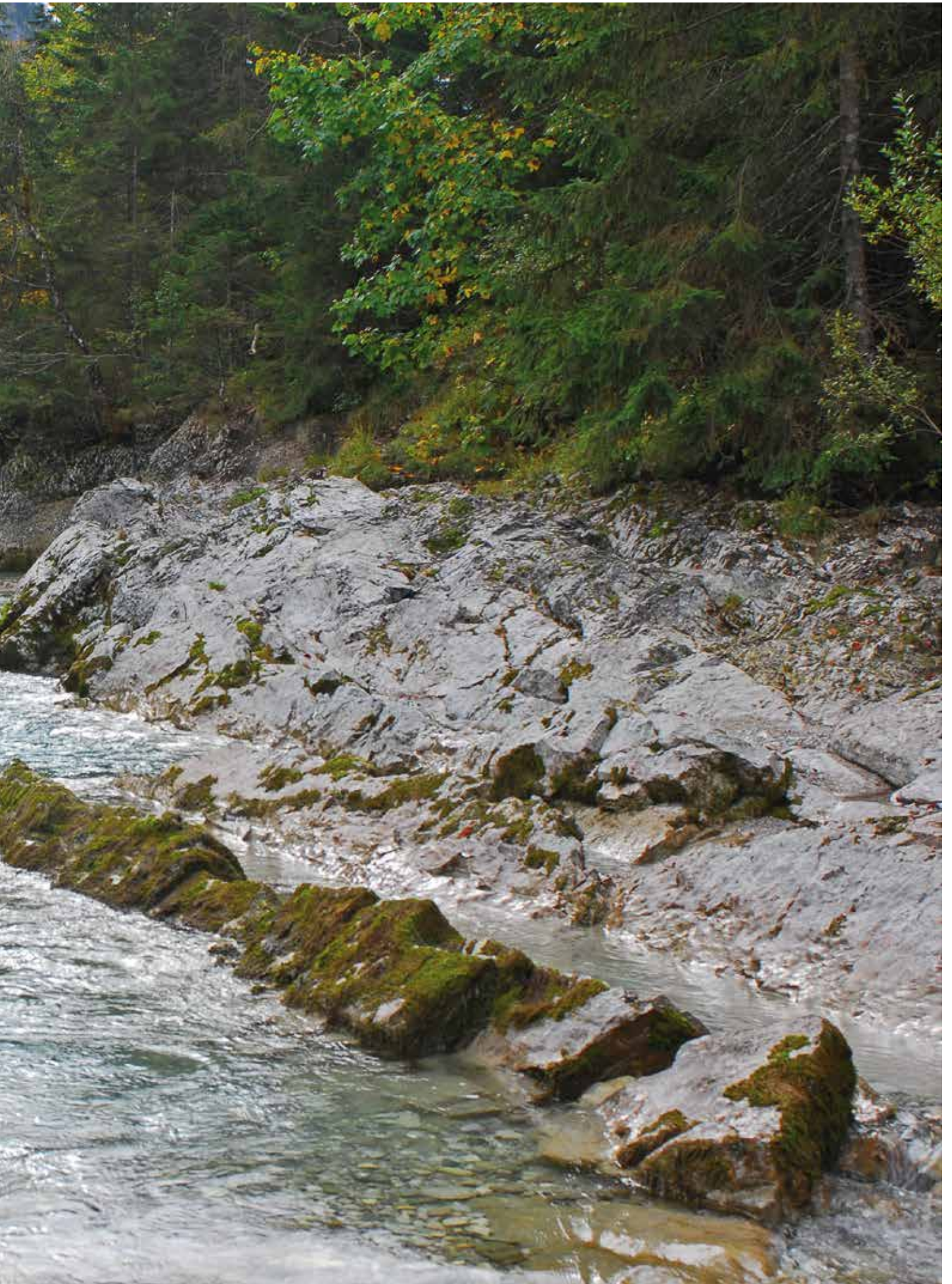
Energiewirtschaftlich wenig attraktive Vorhaben zurückstellen

Im Zuge der Studie wurden die Wasserkraftprojekte Österreichs auch hinsichtlich ihrer Bedeutung aus energiewirtschaftlicher Sicht anhand der adaptierten Kriterien des österreichischen „Wasserkatalogs“ untersucht. Es zeigt sich, dass die Hälfte aller Projekte aus energiewirtschaftlicher Sicht für eine Weiterverfolgung wenig attraktiv ist. Der WWF empfiehlt, dass derartige Projekte klar und rasch von den Behörden zurückgewiesen werden, damit der Wasserkraftausbau nicht nur ökologisch verträgliche, sondern auch energiewirtschaftlich sinnvolle Projekte umfasst.

Fördersystem an Wasserkraft – Masterplan koppeln

Ein wesentliches Instrument zur Steuerung des Wasserkraftausbaues stellen Förderungen für den Neubau- bzw. die Revitalisierung von Anlagen dar. Da gerade kleine und kleinste Wasserkraftanlagen nicht nur aus ökologischer Sicht häufig abzulehnen sind, sondern auch aus energiewirtschaftlicher Sicht eine tendenziell deutlich geringere Attraktivität als mittlere und große Wasserkraftanlagen besitzen, sollten Förderungen für Wasserkraftwerke auch an ökologische Standards gebunden sein. So dürften keine Anlagen gefördert werden, welche in ökologisch sensiblen Gewässern liegen bzw. keine energiewirtschaftlich attraktiven Standorte darstellen.





IV. Quellen

ATLR (2011): Kriterienkatalog Wasserkraft in Tirol.

Kriterien für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol.

BMLFUW (2009): Nationaler Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 – NGP 2009
(BMLFUW-UW.4.1.2/0011-I/4/2010)

BMLFUW (2010): Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer – Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Festlegung des ökologischen Zustandes für Oberflächengewässer. Ausgegeben am 29. März 2010.
CELEX-Nr.: 32000L0060.

BMLFUW (2012): Österreichischer Wasserkatalog, Wasser schützen – Wassernutzen. Kriterien zur Beurteilung einer nachhaltigen Wasserkraftnutzung (BMLFUW-UW.4.1.2/0004-I/4/2012).

BMLFUW (2013): Digitales Hydrographisches Jahrbuch. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Abteilung VII/3 – Wasserhaushalt (HZB).
Online at: eHYD.gv.at (August 2013).

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA) (2013a): EEA reference grid.

Online at: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/eea-reference-grids-2>. (August 2013)

EUROPEAN ENVIRONMENT AGENCY (EEA) (2013b):

Natura 2000 data - the European network of protected sites; Temporal coverage: 2012.

Online at: <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/data/natura-4#tab-european-data>.
(Juli 2013)

GASSNER H., ZICK D., WANZENBÖCK J., LAHNSTEINER B. & TISCHLER G. (2003):

Die Fischartengemeinschaften der großen österreichischen Seen.

Schriftenreihe des BAW, Band 18, Wien. 168 pp.

HOFPOINTNER, M. (2013): Verbreitung, Gefährdung und Schutz des Huchens (*Hucho hucho*) in Österreich. Diplomarbeit. Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement, Universität für Bodenkultur Wien

KUDRNOVSKI, H. (2011): Natura 2000 und Alpine Flüsse mit Ufergehölzen von *Myricaria germanica* (LRT 3230) – Die Bedeutung der Isel und ihrer Zubringer für das EU-Schutzgebietsnetzwerk. Studie im Auftrag des Österreichischen Alpenvereins und des Umweltdachverbands.

KUDRNOVSKY, H. (2013): Alpine rivers and their ligneous vegetation with *Myricaria germanica* and riverine land-scape diversity in the Eastern Alps: proposing the Isel river system for the Natura 2000 network. *eco.mont* 5/1

LAZOWSKI, W., SCHWARZ, U., ESSL, F., GÖTZL, M., PETERSEIL, J, EGGER, G. (2011):

Aueninventar Österreich - Bericht zur bundesweiten Übersicht der Auenobjekte.

Anhang: Karte, Datenbank. Umweltbundesamt, Wien

OFENBÖCK, T. (2005): Muscheln. In: Ellmauer, T. (Hrsg.): Entwicklung von Kriterien, Indikatoren und Schwellenwerten zur Beurteilung des Erhaltungszustandes der Natura 2000-Schutzgüter. Band 2: Arten des Anhangs II der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie. Im Auftrag der neun österreichischen Bundesländer, des Bundesministeriums f. Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft und der Umweltbundesamt GmbH, 902 pp.

PETUTSCHNIG, J. (2009): Rote Liste der Flusskrebse (Decapoda) Österreichs; In: BMLFUW (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe Band 14/3 (Flußkrebse, Köcherfliegen, Skorpione, Weberknechte, Zikaden). Böhlau Verlag

RAMSAR WETLANDS INTERNATIONAL (2013): The Ramsar Sites Database: search for sites. Online at: <http://ramsar.wetlands.org/Database/SearchforRamsarsites/tabid/765/Default.aspx>. (Oktober 2103)

REISCHÜTZ, A. & REISCHÜTZ, P.-L. (2007): Rote Liste der Weichtiere (Mollusca) Österreichs. In: BMLFUW (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs; Grüne Reihe Band 14/2 (Kriechtiere, Lurche, Fische, Nahtfalter, Weichtiere). Böhlau Verlag

SCHMUTZ, S., WIESNER, C., PREIS, S., MUHAR, S., UNFER, G., JUNGWIRTH, M., (2010): Beurteilung der ökologischen Auswirkungen eines weiteren Wasserkraftausbaus auf die Fischfauna der Mur. Studie im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung 19A, Graz

UMWELTBUNDESAMT GMBH (2013): Ramsar-Gebiete. Online at: http://www.umweltbundesamt.at/umweltschutz/naturschutz/schutzgebiete/ramsar_gebiete/ (Oktober 2013)

WWF Österreich (2010): Ökomasterplan Stufe II – Schutz für Österreichs Flussjuwelen! Zustand und Schutzwürdigkeit der Österreichischen Fließgewässer mit einem Einzugsgebiet größer 10 km². Ergebnisse und Handlungsempfehlungen. WWF Österreich. Wien

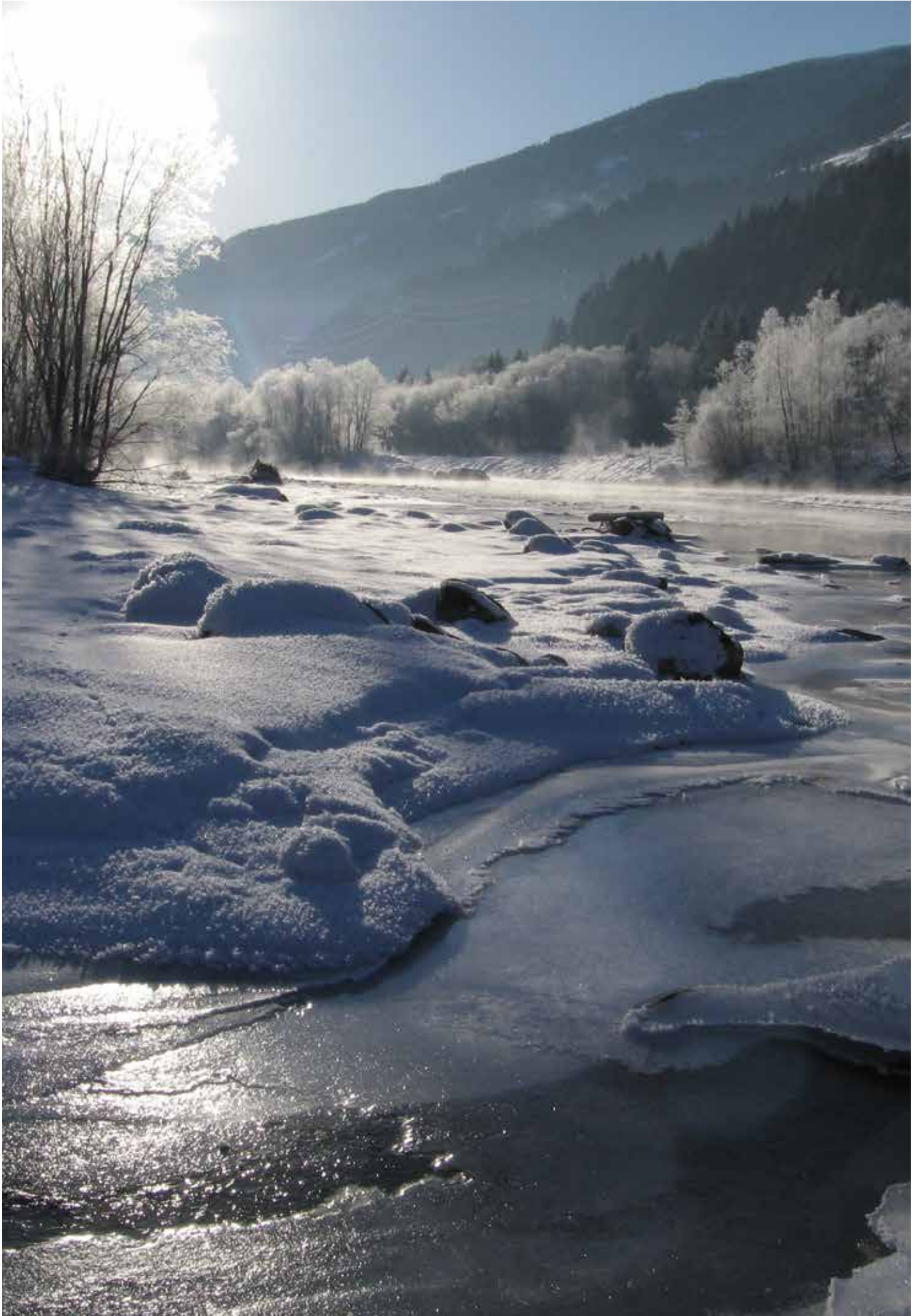
WOLFRAM, G & MIKSCHI, E. (2007): Rote Liste der Fische (Pisces) Österreichs; In: BMLFUW (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs. Grüne Reihe Band 14/2 (Kriechtiere, Lurche, Fische, Nahtfalter, Weichtiere). Böhlau Verlag

WWF Österreich & BMLFUW (1998)
„Das Buch der Flüsse – 74 Flussstrecken von österreichweiter Bedeutung“

EU-Richtlinien:

RICHTLINIE 92/43/EWG DES RATES vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7).

RICHTLINIE 2006/44/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 6. September 2006 über die Qualität von Süßwasser, das schutz- oder verbesserungsbedürftig ist, um das Leben von Fischen zu erhalten (ABl. L 264 vom 25.9.2006, S. 20–31)



V. Anhang

Szenario 1: Strenger Schutz

Gruppe Name	Bezeichnung	Ausschluss ZUST_OEK = 1 oder 2 (Sehr guter oder guter ökologischer Zustand)	Sehr Hoch	Hoch	Mittel ZUST_OEK = 3 (mäßiger ökologischer Zustand)	Gering
Ökologischer Zustand	Ökologischer Zustand	(Sehr guter oder guter ökologischer Zustand)				sonstige Gewässerstrecken
	Hydro-morphologischer Zustand	Wertigkeit = hoch (Mindestens zwei aufeinanderfolgende 500-m-Abschnitte mit Strukturgröße 1, die weder hydrologische Veränderungen noch Wanderhindernisse enthalten)		Wertigkeit = mittel (Ein isolierter 500-m-Abschnitt mit Strukturgröße 1 oder mindestens zwei aufeinanderfolgende 500-m-Abschnitte mit Strukturgröße 2, die weder hydrologische Veränderungen noch Wanderhindernisse enthalten)		sonstige Gewässerstrecken
Schlüsselhabitate	Gletscherbach		ja			sonstige Gewässerstrecken
	Großer Fluss		ja			sonstige Gewässerstrecken
	Seeausfließ		ja			sonstige Gewässerstrecken
	Seltenheit Allgemeine Typen		Wertigkeit = hoch (Gesamtlänge des Typs <750km: Gewässerstrecken, >1km mit naturnaher Morphologie)		Wertigkeit = mittel (Gesamtlänge des Typs 750-1000km: Gewässerstrecken; >1km mit naturnaher Morphologie)	sonstige Gewässerstrecken
	Typspezifische Ausprägungen		Wertigkeit = hoch (alle typspezifischen Ausprägungen mit Zustand 1 oder 2 mit Ausnahme von Versickerungsstrecken, Wasserfällen, Schluchten und Klammern oder Kaskaden mit hydromorphologischem Zustand 2)		Wertigkeit = mittel (Versickerungsstrecke, Wasserfall, Schlucht und Kamm oder Kaskade mit hydromorphologischem Zustand 2)	sonstige Gewässerstrecken
	Zubringer Epirithral			Wertigkeit = hoch (Epirithral: 1km, bzw. bis zum ersten Wanderungshindernis, sofern dieses innerhalb der 1-km-Grenze liegt)		sonstige Gewässerstrecken
	Zubringer Metarithral			Wertigkeit = hoch (Metarithral, Hyporithral klein oder Epipotamal klein: 5km, bzw. bis zum ersten Wanderungshindernis, sofern dieses innerhalb der 5-km-Grenze liegt)		sonstige Gewässerstrecken
	Zubringer Laichhabitate			alle Zubringer (mit Morphologie 1 oder 2 - abgesehen von einem 500-m Abschnitt im Mündungsbereich) bis zum ersten nicht-passierbaren Migrationshindernis und bis zu einem Gefälle von max. 5%	alle Zubringer (mit Morphologie 1 oder 2 - abgesehen von einem 500-m Abschnitt im Mündungsbereich) bis zum ersten nicht-passierbaren Migrationshindernis und bis zu einem Gefälle von max. 10%	sonstige Gewässerstrecken
	Seeforelle		alle potenziellen Laichhabitate der Seeforelle			sonstige Gewässerstrecken

Schlüsselarten	Dohlenkrebs	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Flussperlmuschel	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Huchen	Huchenverbreitung mit Erhaltungszustand A&B	alle Verbreitungsstrecken			sonstige Gewässerstrecken
	Tamariske	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Karausche	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Moderflöschchen	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Nerfling	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Renke	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Wolgazander	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Nase	national bedeutende Nasenpopulation > 20kg	alle Verbreitungsstrecken			sonstige Gewässerstrecken
Auen	Äsche	national bedeutende Äschenpopulation > 20kg Biomasse	alle Verbreitungsstrecken			sonstige Gewässerstrecken
	Bewertung Auen	Bewertung_Au = 1 (Au mit überragender Bedeutung)	Bewertung_Au = 2 (Au mit sehr großer Bedeutung)	Bewertung_Au = 3 (Au mit großer Bedeutung)	Bewertung_Au = 4 (Au mit mäßiger Bedeutung)	sonstige Gewässerstrecken
	Nationalpark	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Sonderschutzgebiet	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Wildnisgebiet	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Anderer Schutzgebiete	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Landschaftsschutzgebiet	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Naturdenkmal	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Naturschutzgebiet	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Ruhegebiet	ja				sonstige Gewässerstrecken
Sonstige Schutzgebiete	Natura 2000	ja				sonstige Gewässerstrecken
	RAMSAR	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Natura 2000 WRRL rel.	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Flussheiligtum	ja				sonstige Gewässerstrecken
	Freie Fließstrecke	Krit. Flies = sehr hoch schutzwürdig (Epi/Metarhithal (>5km), Hyporhithal (>25km), Potamal (>50km))				sonstige Gewässerstrecken
	Seltenheit Freie Fließstrecke S	Wertigkeit = hoch (alle freien Fließstrecken (Fließstrecken ohne Querbauwerke, Schwall und Restwasserbelastung) der Typen Epi- oder Metarhithal, Hyporhithal klein und Epipotamal klein mit einer Länge >5km)				sonstige Gewässerstrecken
	Seltenheit Freie Fließstrecke M/L	Wertigkeit = hoch (noch verbliebene Fließstrecken der Typen „großer Fluss“ sowie Hyporhithal groß, Epipotamal mittel, Epipotamal groß und Metapotamal mit einer Länge >5km)				sonstige Gewässerstrecken
	Freie Fließstrecke / Migrationskorridor	Krit. Flies = bedingt schutzwürdig (Epi/Metarhithal (2-5km), Hyporhithal (5-25km), Potamal (5-50km))	Wertigkeit = mittel (alle freien Fließstrecken (Fließstrecken ohne Querbauwerke, Schwall und Restwasserbelastung) der Typen Epi- oder Metarhithal, Hyporhithal klein und Epipotamal klein mit einer Länge 1-5km)	Wertigkeit = hoch (alle freien Fließstrecken (Fließstrecken ohne Querbauwerke, Schwall und Restwasserbelastung) der Typen Epi- oder Metarhithal, Hyporhithal klein und Epipotamal klein mit einer Länge >5km)	Wertigkeit = mittel (noch verbliebene Fließstrecken der Typen "großer Fluss" sowie Hyporhithal groß, Epipotamal mittel, Epipotamal groß und Metapotamal mit einer Länge bis 5km)	sonstige Gewässerstrecken
	Migrationskorridor	ja				sonstige Gewässerstrecken

Szenario 2: WWF Energiewende

Gruppe Name	Bezeichnung	Ausschluss ZUST_OEK = 1 (Sehr guter ökologischer Zustand)	Sehr Hoch ZUST_OEK = 2 (guter ökologischer Zustand)	Hoch	Mittel ZUST_OEK = 3 (mäßiger ökologischer Zustand)	Gering
Ökologischer Zustand	Ökologischer Zustand					sonstige Gewässerstrecken
	Hydro-morphologischer Zustand	Wertigkeit = hoch (Mindestens zwei aufeinanderfolgende 500-m-Abschnitte mit Strukturgröße 1, die weder hydrologische Veränderungen noch Wanderhindernisse enthalten)		Wertigkeit = mittel (Ein isolierter 500-m-Abschnitt mit Strukturgröße 1 oder mindestens zwei aufeinanderfolgende 500-m-Abschnitte mit Strukturgröße 2, die weder hydrologische Veränderungen noch Wanderhindernisse enthalten)		sonstige Gewässerstrecken
Schlüsselhabitate	Gletscherbach			ja		sonstige Gewässerstrecken
	Großer Fluss			ja		sonstige Gewässerstrecken
	Seeausläufer			ja		sonstige Gewässerstrecken
Schlüsselhabitate	Seltenheit Allgemeine Typen			Wertigkeit = hoch (Gesamtlänge des Typs <750km: Gewässerstrecken; >1km mit naturnaher Morphologie)	Wertigkeit = mittel (Gesamtlänge des Typs 750-1000km: Gewässerstrecken; >1km mit naturnaher Morphologie)	sonstige Gewässerstrecken
	Typspezifische Ausprägungen			Wertigkeit = hoch (alle typspezifischen Ausprägungen mit Zustand 1 oder 2 mit Ausnahme von Versickerungsstrecken, Wasserfällen, Schluchten und Klammern oder Kaskaden mit hydromorphologischem Zustand 2)	Wertigkeit = mittel (Versickerungsstrecke, Wasserfall, Schlucht und Kamm oder Kaskade mit hydromorphologischem Zustand 2)	sonstige Gewässerstrecken
	Zubringer Epirithral			Wertigkeit = hoch (Epirithral: 1km, bzw. bis zum ersten Wanderungshindernis, sofern dieses innerhalb der 1-km-Grenze liegt)		sonstige Gewässerstrecken
	Zubringer Metarithral			Wertigkeit = hoch (Metarithral, Hyporithral klein oder Epipotamal klein: 5km, bzw. bis zum ersten Wanderungshindernis, sofern dieses innerhalb der 5-km-Grenze liegt)		sonstige Gewässerstrecken
	Zubringer Laichhabitate			alle Zubringer (mit Morphologie 1 oder 2 - abgesehen von einem 500-m Abschnitt im Mündungsbereich) bis zum ersten nicht-passierbaren Migrationshindernis und bis zu einem Gefälle von max. 5%	alle Zubringer (mit Morphologie 1 oder 2 - abgesehen von einem 500-m Abschnitt im Mündungsbereich) bis zum ersten nicht-passierbaren Migrationshindernis und bis zu einem Gefälle von max. 10%	sonstige Gewässerstrecken
Seeforelle	Seeforelle		alle potenziellen Laichhabitate der Seeforelle			sonstige Gewässerstrecken

Schlüsselarten	Dohlenkrebs			ja					sonstige Gewässerstrecken
	Flussperlmuschel			ja					sonstige Gewässerstrecken
	Huchen			Huchenverbreitung mit Erhaltungszustand A & B			alle Verbreitungsstrecken		sonstige Gewässerstrecken
	Tamariske			ja					sonstige Gewässerstrecken
	Karaulsche			ja					sonstige Gewässerstrecken
	Moderfließchen			ja					sonstige Gewässerstrecken
	Nerfling			ja					sonstige Gewässerstrecken
	Renke			ja					sonstige Gewässerstrecken
	Wolgazander			ja					sonstige Gewässerstrecken
	Nase			national bedeutende Nasenpopulation > 20kg				alle Verbreitungsstrecken	sonstige Gewässerstrecken
	Äsche			national bedeutende Äschenpopulation > 20kg Biomasse				alle Verbreitungsstrecken	sonstige Gewässerstrecken
	Auen	Bewertung Auen			Bewertung_Au = 2 (Au mit sehr großer Bedeutung)		Bewertung_Au = 3 (Au mit großer Bedeutung)	Bewertung_Au = 4 (Au mit mäßiger Bedeutung)	sonstige Gewässerstrecken
	Rechtlich gesicherte Schutzgebiete	Nationalpark		ja					sonstige Gewässerstrecken
		Sonderschutzgebiet		ja					sonstige Gewässerstrecken
Wildnisgebiet			ja					sonstige Gewässerstrecken	
Anderer Schutzgebiete						ja		sonstige Gewässerstrecken	
Landschaftsschutzgebiet						ja		sonstige Gewässerstrecken	
Naturdenkmal						ja		sonstige Gewässerstrecken	
Naturschutzgebiet			ja					sonstige Gewässerstrecken	
Ruhegebiet					ja			sonstige Gewässerstrecken	
Natura 2000				ja				sonstige Gewässerstrecken	
RAMSAR			ja					sonstige Gewässerstrecken	
Natura 2000 WRRRL rel.		ja					sonstige Gewässerstrecken		
Flussheiligtum		ja					sonstige Gewässerstrecken		
Freie Fließstrecke / Migrationskorridor	Freie Fließstrecke			Krit. Flies = sehr hoch schutzwürdig (Epi/Metarhithal (>5km), Hyporhithal (>25km), Potamal (>50km))			Krit. Flies = bedingt schutzwürdig (Epi/Metarhithal (2-5km), Hyporhithal (5-25km), Potamal (5-50km))	sonstige Gewässerstrecken	
	Seltenheit Freie Fließstrecke S				Wertigkeit = hoch (alle freien Fließstrecken (Fließstrecken ohne Querbauwerke, Schwall und Restwasserbelastung) der Typen Epi- oder Metarhithal, Hyporhithal klein und Epipotamal klein mit einer Länge >5 km)		Wertigkeit = mittel (alle freien Fließstrecken (Fließstrecken ohne Querbauwerke, Schwall und Restwasserbelastung) der Typen Epi- oder Metarhithal, Hyporhithal klein und Epipotamal klein mit einer Länge 1-5km)	sonstige Gewässerstrecken	
	Seltenheit Freie Fließstrecke M/L				Wertigkeit = hoch (noch verbliebene Fließstrecken der Typen „großer Fluss“ sowie Hyporhithal groß, Epipotamal mittel, Epipotamal groß und Metapotamal mit einer Länge >5km)		Wertigkeit = mittel (noch verbliebene Fließstrecken der Typen „großer Fluss“ sowie Hyporhithal groß, Epipotamal mittel, Epipotamal groß und Metapotamal mit einer Länge bis 5km)	sonstige Gewässerstrecken	
Migrationskorridor					ja			sonstige Gewässerstrecken	

Szenario 3: Moderater Schutz

Gruppe Name	Bezeichnung	Ausschluss ZUST_OEK = 1 (Sehr guter ökologischer Zustand)	Sehr Hoch ZUST_OEK = 2 (guter ökologischer Zustand)	Hoch	Mittel ZUST_OEK = 3 (mäßiger ökologischer Zustand)	Gering
Ökologischer Zustand	Ökologischer Zustand					sonstige Gewässerstrecken
	Hydro-morphologischer Zustand		Wertigkeit = hoch (Mindestens zwei aufeinanderfolgende 500-m-Abschnitte mit Strukturgröße 1, die weder hydrologische Veränderungen noch Wanderhindernisse enthalten)		Wertigkeit = mittel (Ein isolierter 500-m-Abschnitt mit Strukturgröße 1 oder mindestens zwei aufeinanderfolgende 500-m-Abschnitte mit Strukturgröße 2, die weder hydrologische Veränderungen noch Wanderhindernisse enthalten)	sonstige Gewässerstrecken
Schlüsselhabitate	Glischerbach			ja		sonstige Gewässerstrecken
	Großer Fluss			ja		sonstige Gewässerstrecken
	Seeausfließ			ja		sonstige Gewässerstrecken
Schlüsselhabitate	Seltenheit Allgemeine Typen			Wertigkeit = hoch (Gesamtlänge des Typs <750km: Gewässerstrecken; >1 km mit naturnaher Morphologie)	Wertigkeit = mittel (Gesamtlänge des Typs 750-1000km: Gewässerstrecken; >1km mit naturnaher Morphologie)	sonstige Gewässerstrecken
	Typspezifische Ausprägungen			Wertigkeit = hoch (alle typspezifischen Ausprägungen mit Zustand 1 oder 2 mit Ausnahme von Versickerungsstrecken, Wasserfällen, Schluchten und Klammern oder Kaskaden mit hydromorphologischem Zustand 2)	Wertigkeit = mittel (Versickerungsstrecke, Wasserfall, Schlucht und Kamm oder Kaskade mit hydromorphologischem Zustand 2)	sonstige Gewässerstrecken
	Zubringer Epirithral			Wertigkeit = hoch (Epirithral: 1km, bzw. bis zum ersten Wanderungshindernis, sofern dieses innerhalb der 1-km-Grenze liegt)		sonstige Gewässerstrecken
	Zubringer Metarithral			Wertigkeit = hoch (Metarithral, Hyporithral klein oder Epipotamal klein: 5km, bzw. bis zum ersten Wanderungshindernis, sofern dieses innerhalb der 5-km-Grenze liegt)		sonstige Gewässerstrecken
	Zubringer Laichhabitate			alle Zubringer (mit Morphologie 1 oder 2 - abgesehen von einem 500-m Abschnitt im Mündungsbereich) bis zum ersten nicht-passierbaren Migrationshindernis und bis zu einem Gefälle von max. 5%	alle Zubringer (mit Morphologie 1 oder 2 - abgesehen von einem 500-m Abschnitt im Mündungsbereich) bis zum ersten nicht-passierbaren Migrationshindernis und bis zu einem Gefälle von max. 10%	sonstige Gewässerstrecken
	Seeforelle			alle potenziellen Laichhabitate der Seeforelle		sonstige Gewässerstrecken

Schlüsselarten	Dohlenkrebs				ja				sonstige Gewässerstrecken
	Flussperlmuschel				ja			sonstige Gewässerstrecken	
	Huchen			Huchenverbreitung mit Erhaltungszustand A & B	ja		alle Verbreitungsstrecken	sonstige Gewässerstrecken	
	Tamariske				ja			sonstige Gewässerstrecken	
	Karaulsche				ja			sonstige Gewässerstrecken	
	Moderfließchen				ja			sonstige Gewässerstrecken	
	Nerfling				ja			sonstige Gewässerstrecken	
	Renke				ja			sonstige Gewässerstrecken	
	Wolgazander				ja			sonstige Gewässerstrecken	
	Nase				ja		national bedeutende Nasenpopulation > 20kg	sonstige Gewässerstrecken	
	Äsche						national bedeutende Äschenpopulation > 20kg Biomasse	sonstige Gewässerstrecken	
	Auen	Bewertung Auen			Bewertung_Au = 1 oder 2 (Au mit überragender oder sehr großer Bedeutung)		Bewertung_Au = 3 (Au mit großer Bedeutung)	Bewertung_Au = 4 (Au mit mäßiger Bedeutung)	sonstige Gewässerstrecken
	Rechtlich gesicherte Schutzgebiete	Nationalpark		ja					sonstige Gewässerstrecken
Sonderschutzgebiet			ja					sonstige Gewässerstrecken	
Wildnisgebiet			ja					sonstige Gewässerstrecken	
Anderer Schutzgebiete							ja	sonstige Gewässerstrecken	
Landschaftsschutzgebiet							ja	sonstige Gewässerstrecken	
Naturdenkmal							ja	sonstige Gewässerstrecken	
Naturschutzgebiet					ja			sonstige Gewässerstrecken	
Ruhegebiet							ja	sonstige Gewässerstrecken	
Natura 2000					ja			sonstige Gewässerstrecken	
RAMSAR			ja					sonstige Gewässerstrecken	
Natura 2000 WRRL rel.		ja					sonstige Gewässerstrecken		
Flussheiligtum		ja					sonstige Gewässerstrecken		
Freie Fließstrecke / Migrationskorridor	Freie Fließstrecke						Krit. Flies = sehr hoch schutzwürdig (Epi/Metahithral (>5km), Hyporhithral (>25km), Potamal (>50km))	sonstige Gewässerstrecken	
	Seltenheit Freie Fließstrecke S						Wertigkeit = hoch (alle freien Fließstrecken (Fließstrecken ohne Querbauwerke, Schwall und Restwasserbelastung) der Typen Epi- oder Metahithral, Hyporhithral klein und Epipotamal klein mit einer Länge >5km)	sonstige Gewässerstrecken	
	Seltenheit Freie Fließstrecke M/L						Wertigkeit = hoch (noch verbliebene Fließstrecken der Typen „großer Fluss“ sowie Hyporhithral groß, Epipotamal mittel, Epipotamal groß und Metapotamal mit einer Länge >5km)	sonstige Gewässerstrecken	
Migrationskorridor					ja		sonstige Gewässerstrecken		

Szenario 4: Minimaler Schutz

Gruppe Name	Bezeichnung	Ausschluss	Sehr Hoch ZUST_OEK = 1 (Sehr guter ökologischer Zustand)	Hoch ZUST_OEK = 2 (guter ökologischer Zustand)	Mittel ZUST_OEK = 3 (mäßiger ökologischer Zustand)	Gering	
Ökologischer Zustand	Ökologischer Zustand					sonstige Gewässerstrecken	
	Hydro-morphologischer Zustand			Wertigkeit = hoch (Mindestens zwei aufeinanderfolgende 500-m-Abschnitte mit Strukturgröße 1, die weder hydrologische Veränderungen noch Wanderhindernisse enthalten)	Wertigkeit = mittel (Ein isolierter 500-m-Abschnitt mit Strukturgröße 1 oder mindestens zwei aufeinanderfolgende 500-m-Abschnitte mit Strukturgröße 2, die weder hydrologische Veränderungen noch Wanderhindernisse enthalten)	sonstige Gewässerstrecken	
Schlüsselhabitate	Gletscherbach		ja			sonstige Gewässerstrecken	
	Großer Fluss		ja			sonstige Gewässerstrecken	
	Seeausläufer		ja			sonstige Gewässerstrecken	
	Seltenheit Allgemeine Typen		Wertigkeit = hoch (Gesamtlänge des Typs <750km: Gewässerstrecken; >1km mit naturnaher Morphologie)	Wertigkeit = hoch (Gesamtlänge des Typs 750-1000km: Gewässerstrecken; >1km mit naturnaher Morphologie)	Wertigkeit = mittel (Gesamtlänge des Typs 1000-1500km: Gewässerstrecken; >1km mit naturnaher Morphologie)	sonstige Gewässerstrecken	
	Typspezifische Ausprägungen		Wertigkeit = hoch (alle typspezifischen Ausprägungen mit Zustand 1 oder 2 mit Ausnahme von Versickerungsstrecken, Wasserfällen, Schluchten und Klammern oder Kaskaden mit hydromorphologischem Zustand 2)	Wertigkeit = hoch (alle typspezifischen Ausprägungen mit Zustand 1 oder 2 mit Ausnahme von Versickerungsstrecken, Wasserfällen, Schluchten und Klammern oder Kaskaden mit hydromorphologischem Zustand 2)	Wertigkeit = mittel (Versickerungsstrecke, Wasserfall, Schlucht und Kamm oder Kaskade mit hydromorphologischem Zustand 2)	sonstige Gewässerstrecken	
	Zubringer Epirhithral				Wertigkeit = hoch (Epirhithral: 1km, bzw. bis zum ersten Wanderungshindernis, sofern dieses innerhalb der 1-km-Grenze liegt)	sonstige Gewässerstrecken	
	Zubringer Metarhithral				Wertigkeit = hoch (Metarhithral, Hyporhithral klein oder Epipotamal klein: 5km, bzw. bis zum ersten Wanderungshindernis, sofern dieses innerhalb der 5-km-Grenze liegt)	sonstige Gewässerstrecken	
	Zubringer Laichhabitate				alle Zubringer (mit Morphologie 1 oder 2 - abgesehen von einem 500-m Abschnitt im Mündungsbereich) bis zum ersten nicht-passierbaren Migrationshindernis und bis zu einem Gefälle von max. 5%	sonstige Gewässerstrecken	
	Seeforelle		alle potenziellen Laichhabitate der Seeforelle				sonstige Gewässerstrecken

Schlüsselarten	Dohlenkrebs							sonstige Gewässerstrecken	
	Flussperlmuschel		ja					sonstige Gewässerstrecken	
	Huchen		ja	Huchenverbreitung mit Erhaltungszustand A & B				sonstige Gewässerstrecken	
	Tamariske		ja		alle Verbreitungsstrecken			sonstige Gewässerstrecken	
	Karaulsche					ja		sonstige Gewässerstrecken	
	Moderfließchen					ja		sonstige Gewässerstrecken	
	Nerfling					ja		sonstige Gewässerstrecken	
	Renke					ja		sonstige Gewässerstrecken	
	Wolgazander					ja		sonstige Gewässerstrecken	
	Nase						national bedeutende Nasenpopulation > 20kg	sonstige Gewässerstrecken	
	Äsche						national bedeutende Äschenpopulation > 20kg Biomasse	sonstige Gewässerstrecken	
	Auen	Bewertung Auen			Bewertung_Au = 1 (Au mit überragender Bedeutung)	Bewertung_Au = 2 (Au mit sehr großer Bedeutung)	Bewertung_Au = 3 (Au mit großer Bedeutung)	sonstige Gewässerstrecken	
	Rechtlich gesicherte Schutzgebiete	Nationalpark		ja					sonstige Gewässerstrecken
		Sonderschutzgebiet		ja					sonstige Gewässerstrecken
Wildnisgebiet			ja					sonstige Gewässerstrecken	
Andere Schutzgebiete							ja	sonstige Gewässerstrecken	
Landschaftsschutzgebiet							ja	sonstige Gewässerstrecken	
Naturdenkmal							ja	sonstige Gewässerstrecken	
Naturschutzgebiet							ja	sonstige Gewässerstrecken	
Ruhegebiet							ja	sonstige Gewässerstrecken	
Natura 2000							ja	sonstige Gewässerstrecken	
RAMSAR							ja	sonstige Gewässerstrecken	
Natura 2000 WRRL rel.						ja	sonstige Gewässerstrecken		
Flussheiligtum						ja	sonstige Gewässerstrecken		
Freie Fließstrecke / Migrationskorridor	Freie Fließstrecke				Krit. Flies = sehr hoch schutzwürdig (Epi/Metarhithral (>5km), Hyporhithral (>25km), Potamal (>50km))	Krit. Flies = bedingt schutzwürdig (Epi/Metarhithral (2-5km), Hyporhithral (5-25km), Potamal (5-50km))	sonstige Gewässerstrecken		
	Seltenheit Freie Fließstrecke S				Wertigkeit = hoch (alle freien Fließstrecken (Fließstrecken ohne Querbauwerke, Schwall und Restwasserbelastung) der Typen Epi- oder Metarhithral, Hyporhithral klein und Epipotamal klein mit einer Länge >5km)	Wertigkeit = mittel (alle freien Fließstrecken (Fließstrecken ohne Querbauwerke, Schwall und Restwasserbelastung) der Typen Epi- oder Metarhithral, Hyporhithral klein und Epipotamal klein mit einer Länge 1-5km)	sonstige Gewässerstrecken		
	Seltenheit Freie Fließstrecke M/L				Wertigkeit = hoch (noch verbliebene Fließstrecken der Typen „großer Fluss“ sowie Hyporhithral groß, Epipotamal mittel, Epipotamal groß und Metapotamal mit einer Länge >5km)	Wertigkeit = mittel (noch verbliebene Fließstrecken der Typen „großer Fluss“ sowie Hyporhithral groß, Epipotamal mittel, Epipotamal groß und Metapotamal mit einer Länge bis 5km)	sonstige Gewässerstrecken		
Migrationskorridor						ja	sonstige Gewässerstrecken		

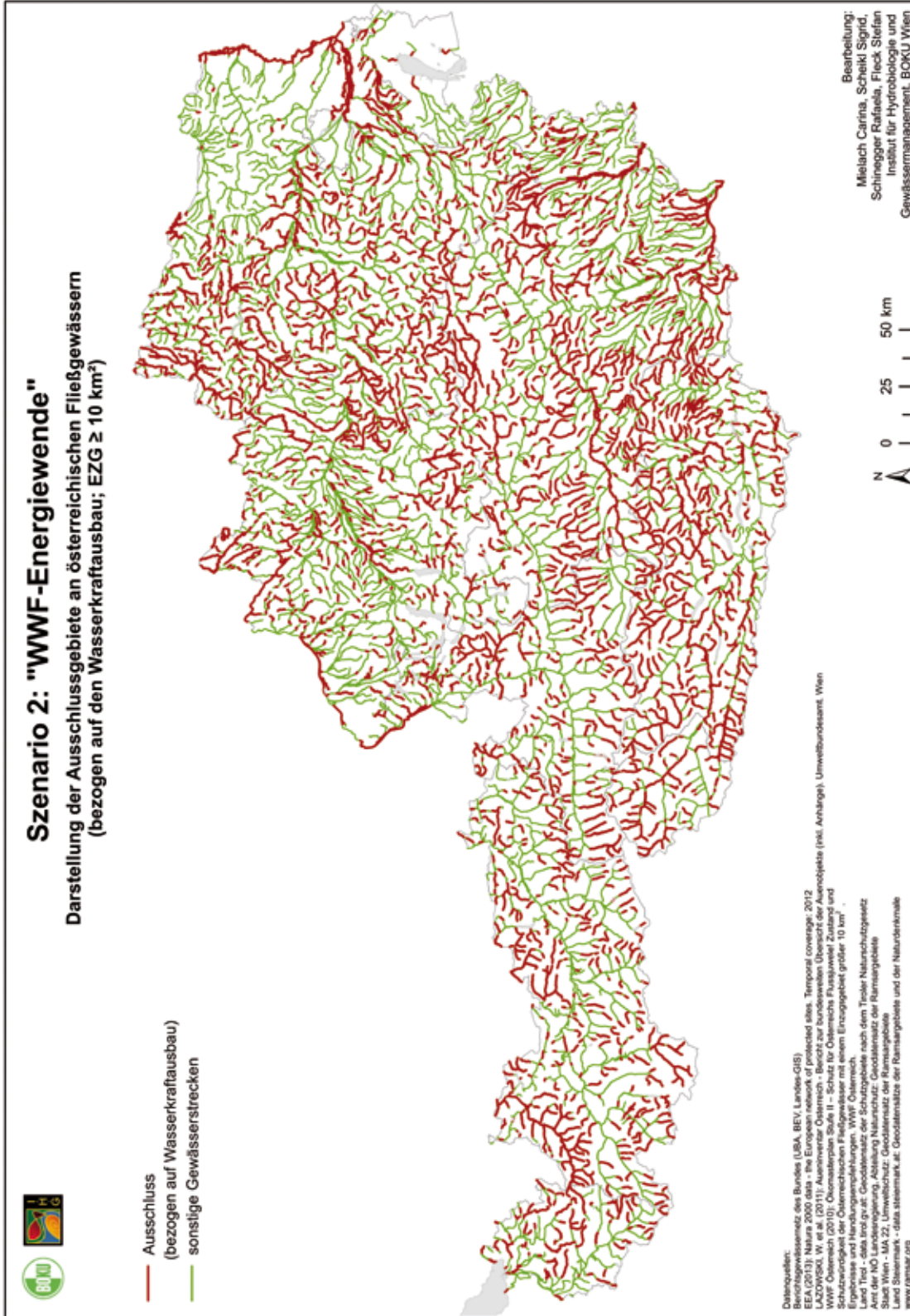
Szenario 5: Wasserkatalog

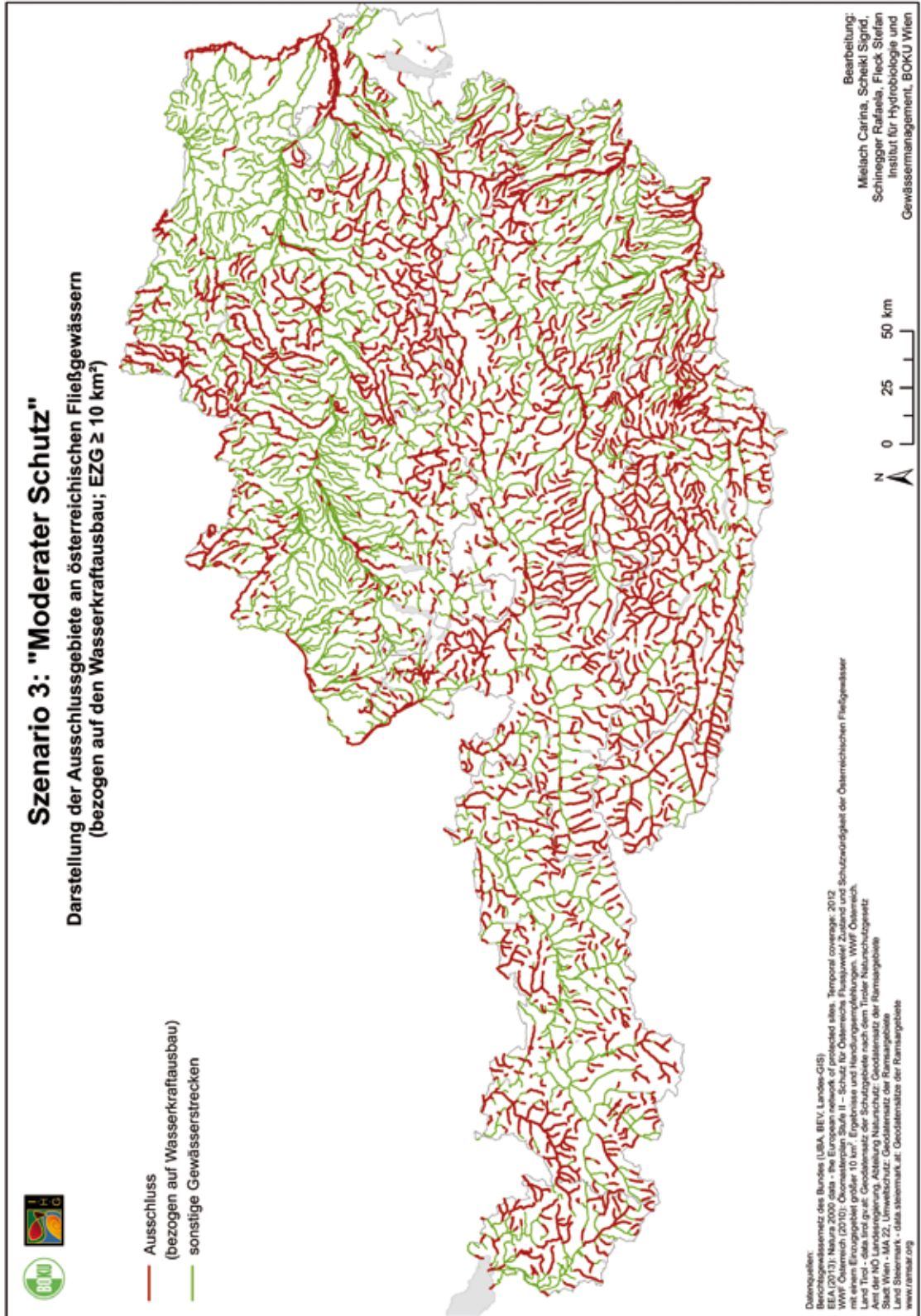
Gruppe Name	Bezeichnung	Ausschluss	Sehr Hoch ZUST_OEK = 1 (Sehr guter ökologischer Zustand)	Hoch	Mittel ZUST_OEK = 2 (guter ökologischer Zustand)	Gering	
Ökologischer Zustand	Ökologischer Zustand					sonstige Gewässerstrecken	
	Hydro-morphologischer Zustand		Wertigkeit = hoch (Mindestens zwei aufeinanderfolgende 500-m-Abschnitte mit Strukturgröße 1, die weder hydrologische Veränderungen noch Wanderhindernisse enthalten)		Wertigkeit = mittel (Ein isolierter 500-m-Abschnitt mit Strukturgröße 1 oder mindestens zwei aufeinanderfolgende 500-m-Abschnitte mit Strukturgröße 2, die weder hydrologische Veränderungen noch Wanderhindernisse enthalten)	sonstige Gewässerstrecken	
Schlüsselhabitate	Glatscherbach		ja			sonstige Gewässerstrecken	
	Großer Fluss		ja			sonstige Gewässerstrecken	
	Seeausfließ		ja			sonstige Gewässerstrecken	
	Seltenheit Allgemeine Typen		Wertigkeit = hoch (Gesamtlänge des Typs <750km: Gewässerstrecken, >1km mit naturnaher Morphologie)		Wertigkeit = mittel (Gesamtlänge des Typs 750-1000km: Gewässerstrecken; >1km mit naturnaher Morphologie)	sonstige Gewässerstrecken	
	Typspezifische Ausprägungen		Wertigkeit = hoch (alle typspezifischen Ausprägungen mit Zustand 1 oder 2 mit Ausnahme von Versickerungsstrecken, Wasserfällen, Schluchten und Klammern oder Kaskaden mit hydromorphologischem Zustand 2)		Wertigkeit = mittel (Versickerungsstrecke, Wasserfall, Schlucht und Klamm oder Kaskade mit hydromorphologischem Zustand 2)	sonstige Gewässerstrecken	
	Zubringer Epirhithral		Wertigkeit = hoch (Epirhithral: 1km, bzw. bis zum ersten Wanderungshindernis, sofern dieses innerhalb der 1-km-Grenze liegt)			sonstige Gewässerstrecken	
	Zubringer Metarhithral		Wertigkeit = hoch (Metarhithral, Hyporhithral klein oder Epipotamal klein: 5km, bzw. bis zum ersten Wanderungshindernis, sofern dieses innerhalb der 5-km-Grenze liegt)			sonstige Gewässerstrecken	
	Zubringer Laichhabitate		nicht verwendet				
	Seeforelle		alle potenziellen Laichhabitate der Seeforelle				sonstige Gewässerstrecken

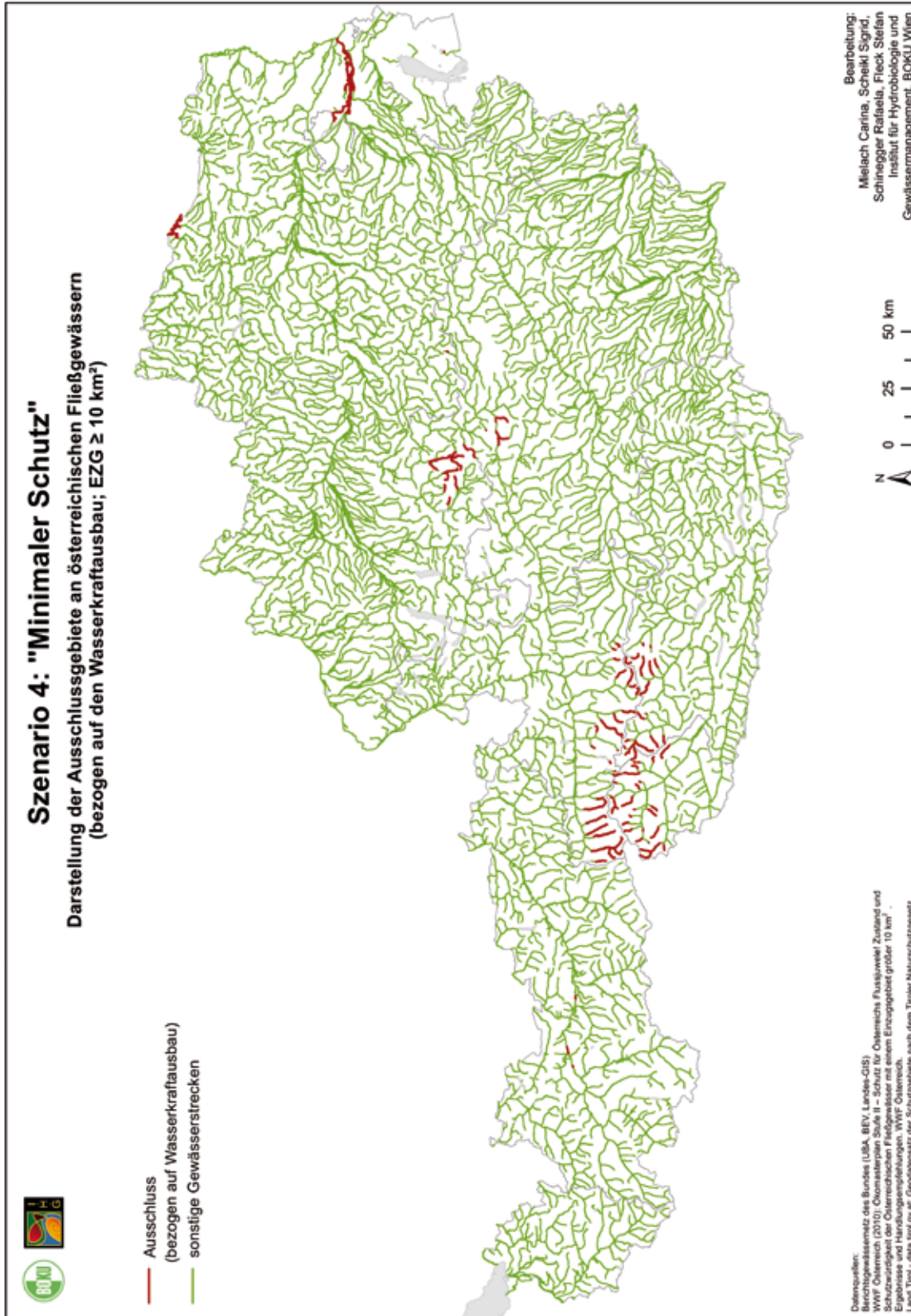
Schlüsselarten	Dohlenkrebs							sonstige Gewässerstrecken
	Flussperlmuschel		ja					sonstige Gewässerstrecken
	Huchen		ja	Huchenverbreitung mit Erhaltungszustand A&B				sonstige Gewässerstrecken
	Tamariske		ja				alle Verbreitungsstrecken	sonstige Gewässerstrecken
	Karaische							sonstige Gewässerstrecken
	Moderlieschen							sonstige Gewässerstrecken
	Nerfling							sonstige Gewässerstrecken
	Renke							sonstige Gewässerstrecken
	Wolgazander							sonstige Gewässerstrecken
	Nase						national bedeutende Nasenpopulation > 20kg	sonstige Gewässerstrecken
	Äsche						national bedeutende Äschenpopulation > 20kg Biomasse	sonstige Gewässerstrecken
	Auen	Bewertung Auen			Bewertung_Au = 1 (Au mit überragender Bedeutung)		Bewertung_Au = 2 (Au mit sehr großer Bedeutung)	sonstige Gewässerstrecken
Rechtlich gesicherte Schutzgebiete	Nationalpark	nicht verwendet						
	Sonderschutzgebiet							
	Wildnisgebiet							
	Anderer Schutzgebiete							
	Landschaftsschutzgebiet							
	Naturdenkmal							
	Naturschutzgebiet							
	Ruhegebiet							
	Natura 2000							
	RAMSAR							
Natura 2000 WRRRL rel.								
Flussheiligtum								
Freie Fließstrecke / Migrationskorridor	Freie Fließstrecke			Krit. Fließ = sehr hoch schutzwürdig (Epi/Metarhithal (>5km), Hyporhithal (>25km), Potamal (>50km))		Krit. Fließ = bedingt schutzwürdig (Epi/Metarhithal (2-5km), Hyporhithal (5-25km), Potamal (5-50km))	sonstige Gewässerstrecken	
	Seltenheit Freie Fließstrecke S			Wertigkeit = hoch (alle freien Fließstrecken (Fließstrecken ohne Querbauwerke, Schwall und Restwasserbelastung) der Typen Epi- oder Metarhithal, Hyporhithal klein und Epipotamal klein mit einer Länge >5km)		Wertigkeit = mittel (alle freien Fließstrecken (Fließstrecken ohne Querbauwerke, Schwall und Restwasserbelastung) der Typen Epi- oder Metarhithal, Hyporhithal klein und Epipotamal klein mit einer Länge 1-5km)	sonstige Gewässerstrecken	
	Seltenheit Freie Fließstrecke M/L			Wertigkeit = hoch (noch verbliebene Fließstrecken der Typen „großer Fluss“ sowie Epipotamal groß und Metapotamal mit einer Länge >5km)		Wertigkeit = mittel (noch verbliebene Fließstrecken der Typen „großer Fluss“ sowie Hyporhithal groß, Epipotamal mittel, Epipotamal groß und Metapotamal mit einer Länge bis 5km)	sonstige Gewässerstrecken	
Migrationskorridor			ja				sonstige Gewässerstrecken	

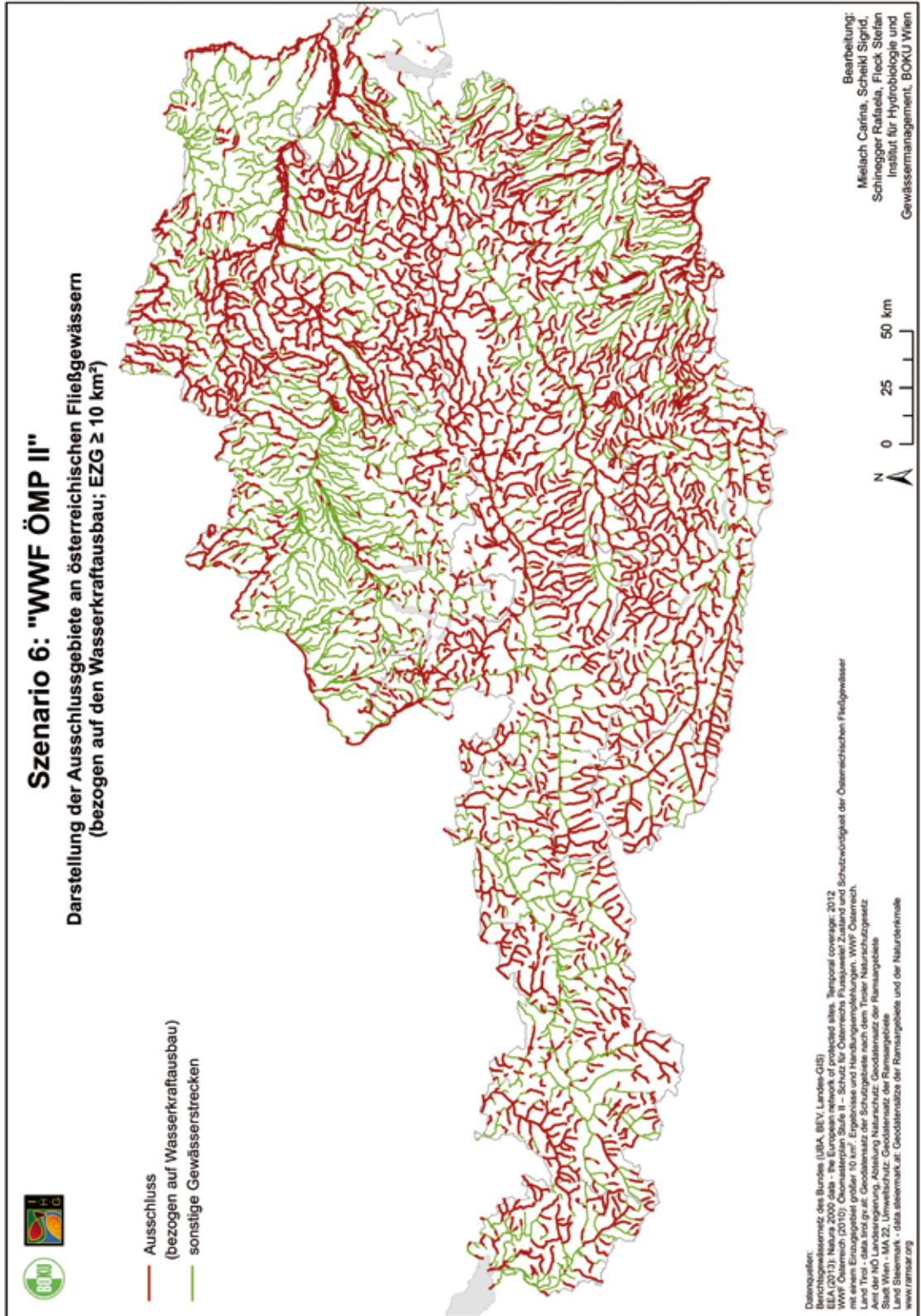
Szenario 6: WWF ÖMP II

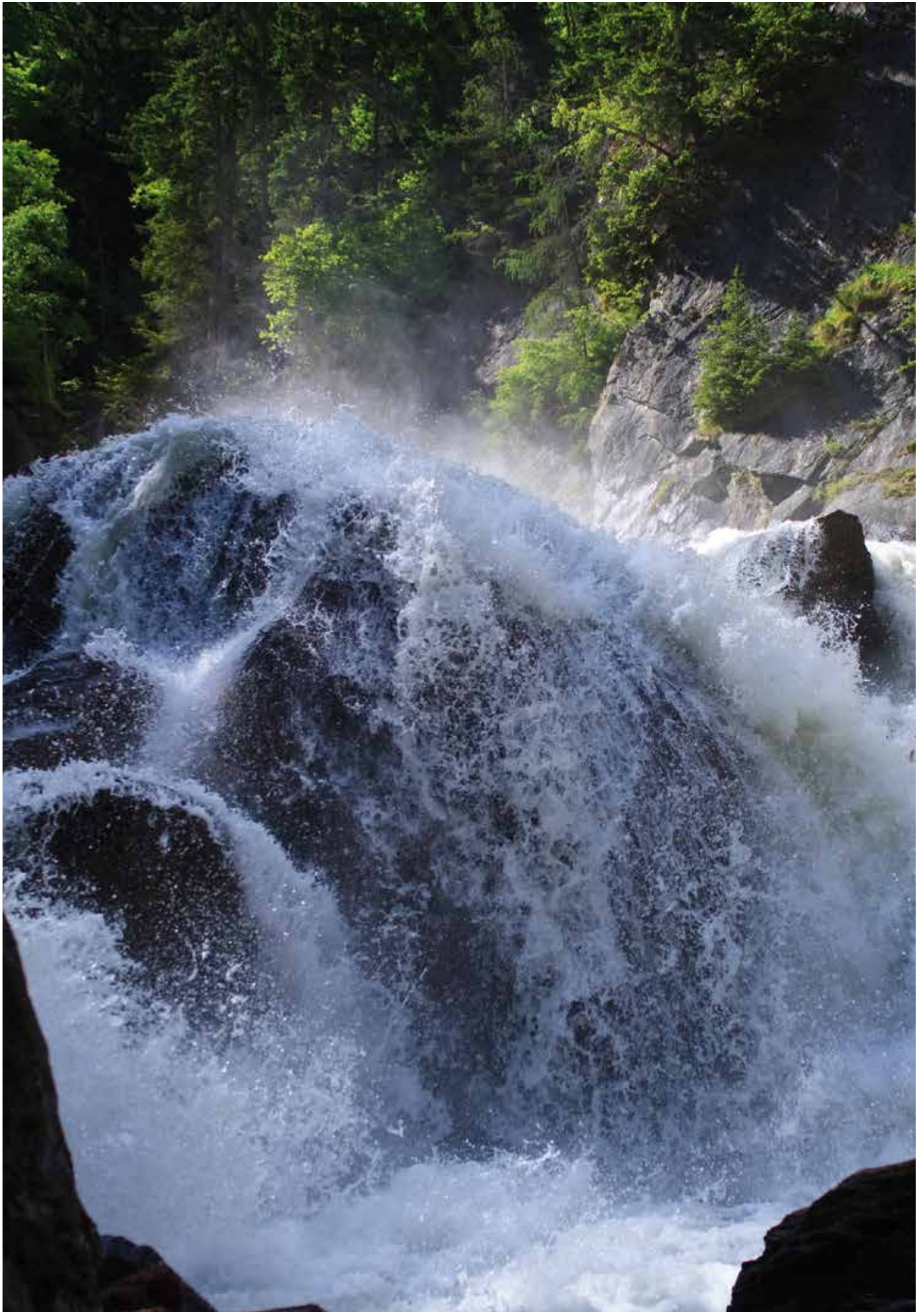
Gruppe Name	Bezeichnung	Ausschluss ZUST_OEK = 1 oder 2 (Sehr guter oder guter ökologischer Zustand)	Sehr Hoch	Hoch	Mittel ZUST_OEK = 3 (mäßiger ökologischer Zustand)	Gering
Ökologischer Zustand	Ökologischer Zustand					sonstige Gewässerstrecken
Hydro-morphologischer Zustand	Hydro-morphologischer Zustand			Wertigkeit = hoch oder mittel (Mindestens zwei aufeinanderfolgende 500-m-Abschnitte oder ein isolierter 500-m-Abschnitt mit Strukturgüte 1 oder mindestens zwei aufeinanderfolgende 500-m-Abschnitte mit Strukturgüte 2, die weder hydrologische Veränderungen noch Wanderhindernisse enthaltend)		sonstige Gewässerstrecken
Schlüsselhabitate	Gletscherbach					
	Großer Fluss					
	Seeausläufer					
	Seltenheit Allgemeine Typen					
	Typspezifische Ausprägungen					
	Zubringer Epirhithral					
	Zubringer Metarhithral					
	Zubringer Laichhabitate					
Seeforelle						
				nicht verwendet		











Impressum

Herausgeber WWF Österreich
Stand Mai 2014

Autoren Abschnitt I & III
WWF Österreich, Christoph Walder

Abschnitt II Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement,
Universität für Bodenkultur Wien & e3consult GmbH

Projektleitung Abschnitt II

Stefan Schmutz, Susanne Muhar

Bearbeitung Ökologie Abschnitt II

Institut für Hydrobiologie und Gewässermanagement (BOKU)

Carina Mielach, Rafaela Schinegger, Sigrid Scheickl,

Stefan Fleck, Stefan Schmutz, Susanne Muhar

Bearbeitung Energiewirtschaft Abschnitt II

e3consult GmbH, Jürgen Neubarth

Koordination Marlis Knapp

Kontakt WWF Österreich Christoph Walder, walder@ecotone.at

Layout media T, Gernot Schwendinger, info@mediatirol.at

Druck ad@om Druck und Werbeartikel

Coverfoto Fotolia | andyastbury

Gedruckt auf 100% Recyclingpapier

WWF Österreich, Ottakringer Str. 114-116, 1160 Wien,
T +43 1 488 17-0; ZVR. Nr.: 751753867, DVR: 0283908.
Spendenkonto ERSTE Bank 29112683901, BLZ 20111.



100%
RECYCLED



WAS KANN ICH TUN?

INFORMIEREN SIE SICH WEITER

www.wwf.at
www.oekomasterplan.at

WERDEN SIE ÖSTERREICH-PATE

Unterstützen Sie die Arbeit des WWF zum Schutz unserer Flüsse.
<https://oesterreich.patenschaft.at>



WERDEN SIE AKTIV

Besuchen Sie uns auf Facebook:
www.facebook.com/WWFOesterreich



Unser Ziel

Wir wollen die weltweite Zerstörung der Natur und Umwelt stoppen und eine Zukunft gestalten, in der Mensch und Natur in Harmonie miteinander leben.

www.wwf.at