Checkliste für Wasserkraftwerke bis 15 MW Engpassleistung aus naturschutzfachlicher Sicht

Nussdorf / Innsbruck, Oktober 2006

Version 4.0

Auftraggeber:
Amt der
Tiroler Landesregierung
Abt. Umweltschutz
Eduard Wallnöfer-Platz 3
6020 Innsbruck

Auftragnehmer

REVITAL ecoconsult
DI Klaus Michor
Nussdorf 71, 9990 Nussdorf-Debant
office@revital-ecoconsult.com

ARGE Limnologie
Hunoldstraße 14
6020 Innsbruck
arge@limnologie.at

Bearbeiter:
Hannes Hoffert
Klaus Michor
Christian Moritz
Sabine Bühler

Inhalt

1 KURZFASSUNG DER ANWENDUNG DER CHECKLISTE ... 3

1.1 ALLGEMEINE FESTLEGUNGEN ... 3
1.2 VORGANGSWEISE ... 3

2 RAHMENBEDINGUNGEN ... 6

3 ALLGEMEINE ZIELSETZUNG DER CHECKLISTE ... 8

4 ANWENDUNG DER CHECKLISTE ... 10

4.1 GENERELLE VORGANGSWEISE ... 10
4.2 BETRACHTUNGSRAUM UND WIRKUNGSBEREICH ... 10
4.2.1 Gewässerabschnitte ... 10
4.2.2 Umland ... 11
4.3 EBENE I: SCHUTZZONEN ... 11
4.4 EBENE II: SENSIBLE GEWÄSSERTYPEN ... 14
4.5 EBENE III: NATURSTRECKEN ... 16
4.5.1 Gewässer mit „einzigartigen“ oder „empfindlichen“ Abschnitten ... 16
4.6 ENDSCHEIDUNGSHILFE MITTELS RELEVANZBAUM ... 17

5 RESÜMEE ... 21

6 LITERATUR ... 22

ABBILDUNGSVERZEICHNIS ... 22

ANHANG ... 22

WEITERFÜHRENDE ERLÄUTERUNG DES KRITERIUMS NATURSTRECKEN ... 22
Naturnähe ... 22
Empfindlichkeit, Einzigartigkeit ... 22
BESCHREIBUNG DER SENSIBLEN GEWÄSSERTYPEN ... 22
Verzweigter Hochgebirgs-/ Gebirgsbach ... 22
Mäandrierender Hochgebirgs-/Gebirgsbach ... 22
Gestreckter Hochgebirgsfluss (Venter Ache) ... 22
Verzweigter Gebirgsfluss ... 22
Pendelnder Gebirgsfluss ... 22
Mäandrierender Gebirgsfluss ... 22
Moorbach ... 22
Kalktuffbach ... 22
Grundwassergespeister Bach ... 22
Versickerungsstrecken ... 22
Wasserfall ... 22
Rieselfluren ... 22
Gletscherbach ... 22
Quellbäche (Krenal) ... 22

1 Kurzfassung der Anwendung der Checkliste

1.1 Allgemeine Festlegungen

(siehe auch Kap. 2 und 3)

- Die Checkliste wird für alle Anlagen mit einer Engpassleistung bis 15 MW angewendet. Hat eine Anlage über 15 MW, so muss laut UVP-Gesetz ein UVP-Verfahren durchgeführt werden.
- Die angeführten Kriterien und Festlegungen sind auch in laufenden Verfahren jedenfalls zu beachten. Bei Wiederverleihungsverfahren auf Grundlage des WRG 1959 ist festzuhalten, dass diese einen erhöhten Bestandsschutz aufweisen, dennoch fachlich kritische Anmerkungen zu berücksichtigen sind und daher grundsätzlich die vorliegenden Kriterien auch zur Anwendung kommen sollten.
- Durch die Checkliste soll für ein Kraftwerksvorhaben die **Planungssicherheit** erhöht, und **Kosten eingespart werden**.
- Der **Einflussbereich** der Beurteilung von Kraftwerksprojekten umfasst sowohl den gesamten betroffenen Gewässerabschnitt als auch das angrenzende Gelände einschließlich aller baulicher Einrichtungen und Zufahrtsstraßen.

1.2 Vorgangsweise

Mit der vorliegenden Checkliste können Sie selbst feststellen, ob ein Kleinkraftwerksprojekt einen naturschutzfachlich sensiblen Bereich betrifft. Folgende Schritte geben Ihnen dazu Auskunft::

1) **Festlegen des Betrachtungsraumes** bzw. des Wirkungsraumes eines Kraftwerksprojektes (Die genaue Beschreibung der Festlegung ist dem Kap. 4.2 zu entnehmen). Es sind zwei Wirkungsbereiche zu definieren:
   a. Wirkungsbereich des Kraftwerkes selbst (Ausleitungen, Schwallbetrieb)
   b. Wirkungsbereich zusätzlicher baulicher Maßnahmen

2) **Vergleich des Wirkungsraumes mit den Kartengrundlagen.**

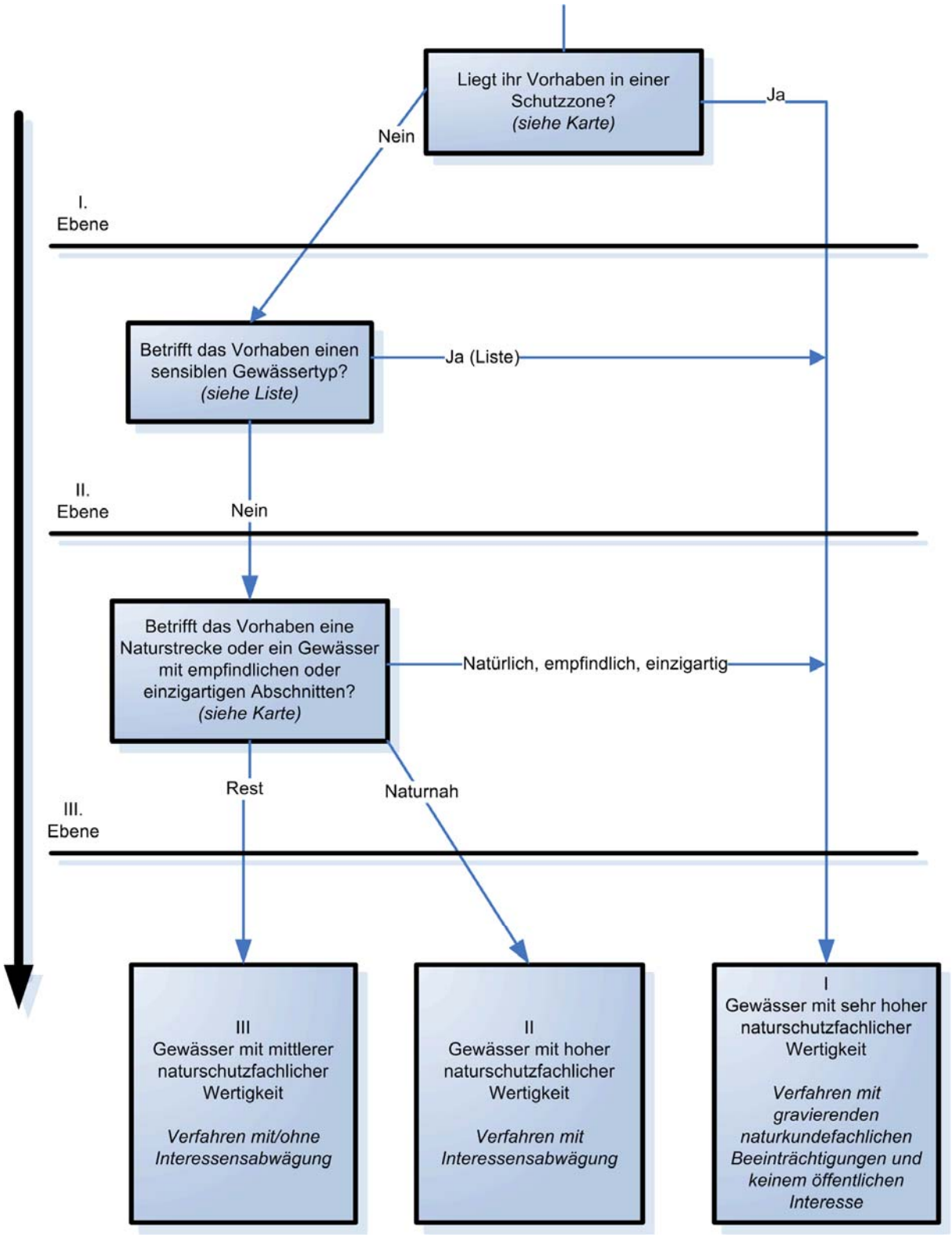
   Die Karte ist dem Internet unter www.tirol.gv.at/ zu entnehmen. Zudem liegt sie bei den zuständigen Ämtern (Wasserbau, Wasserrecht, Umweltschutz, Raumplanung) auf. **Folgende Fragen sind dabei zu klären:**

   a. Liegt der Wirkungsraum in einer Schutzzone. Anwenden der Karte (Ebene I)? (siehe Kap. 4.3)
   b. Betrifft das Gewässer einen sensiblen Gewässertyp (Ebene II)? Folgende Typen sind zu berücksichtigen (Beschreibung siehe Kap. 4.4)
      - verzweigter Hochgebirgs-/Gebirgsbach
      - mäandrierender Hochgebirgs-/Gebirgsbach

- gestreckter Hochgebirgsfluss (Venter Ache)
- verzweigter Gebirgsfluss
- pendelnder Gebirgsfluss
- mäandrierender Gebirgsfluss
- Seeausfluss
- Moorbach
- Kalktuffbach
- Grundwassergespeister Bach
- Versickerungsstrecken
- Wasserfall
- Rieselfluren
- Gletscherbach
- Quellbäche

c. Handelt es sich um eine natürliche, oder naturnahe, einzigartige, oder empfindliche Strecke (Ebene III)? (siehe Kap.4.5)

3) **Anwendung des Relevanzbaumes**: Die naturschutzfachliche Wertigkeit des jeweils betroffenen Gewässer(-abschnitts) können Sie anhand des untenstehenden Relevanzbaums selbst eruieren. (siehe Kap. 4.6). Dieser Vorgang kann allerdings nicht die Durchführung eines naturschutzrechtlichen Verfahrens ersetzen und keine Aussage über den Ausgang des naturschutzrechtlichen Verfahrens treffen.


Liegt ihr Vorhaben in einer Schutzzone? (siehe Karte)
Ja
Nein
I. Ebene
Betrifft das Vorhaben einen sensiblen Gewässertyp? (siehe Liste)
Ja (Liste)
II. Ebene
Nein
Betrifft das Vorhaben eine Naturstrecke oder ein Gewässer mit empfindlichen oder einzigartigen Abschnitten? (siehe Karte)
Natürlich, empfindlich, einzigartig
Rest
Naturnah
III. Ebene
III Gewässer mit mittlerer naturschutzfachlicher Wertigkeit
Verfahren mit/ohne Interessensabwägung
II Gewässer mit hoher naturschutzfachlicher Wertigkeit
Verfahren mit Interessensabwägung
I Gewässer mit sehr hoher naturschutzfachlicher Wertigkeit
Verfahren mit gravierenden naturkundefachlichen Beeinträchtigungen und keinem öffentlichen Interesse

2 Rahmenbedingungen

Als weiterführende Grundlage für den gewässerbezogenen Naturschutz in Tirol wurde ein „Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols“ (REVITAL, ARGE LIMNOLOGIE 2006) erstellt. Aufbauend auf diesen bereits vorliegenden Naturschutzplan sollte durch eine weitere Aufarbeitung der Datengrundlagen ein Instrument geschaffen werden, welches auch **als Ergänzung zum bereits vorhandenen „Anforderungsprofil für Kleinwasserkraftwerke“ eine Unterstützung zur Vorbeurteilung von Kleinwasserkraftwerken** darstellt.

Definition von Kleinkraftwerken

Zwischen den EU Mitgliedstaaten gibt es keine Übereinkunft über die Definition der Kleinwasserkraft: Einige Staaten wie Portugal, Spanien, Irland und jetzt auch Griechenland, **Österreich** und Belgien akzeptieren **10 MW** als Obergrenze für die installierte Leistung. In Italien ist das Limit mit 3 MW fixiert und in Schweden 1,5 MW. In Frankreich wurden kürzlich 12 MW als Grenze festgesetzt, was nicht das ausgesprochene Limit der Kleinwasserkraft, jedoch der Maximalwert der installierten Leistung ist, für den das Netz die Verpflichtung hat, Strom aus erneuerbarer Energie zu kaufen. In England gibt es keine feste Meinung hierüber, obwohl 10 MW im Allgemeinen als Schwelle für die Kleinwasserkraft akzeptiert werden.

In der Regel werden 10 MW Leistung mehr oder weniger als „klein“ angesehen. Diese Regelung wird von sechs Mitgliedstaaten der EU, der ESHA (European Small Hydropower Association), der Europäischen Kommission und der UNIPEDE (United Nations Institution of Producers and Distributors of Electricity) akzeptiert.

Vorliegende Checkliste wird für alle Anlagen mit einer Engpassleistung bis 15 MW angewendet. Hat eine Anlage über 15 MW, muss laut UVP-Gesetz ein UVP-Verfahren durchgeführt werden da eine vereinfachte Beurteilung anhand der gegenständlichen Methodik aufgrund der Komplexität unzureichend wäre und daher die Checkliste für diese Projekte nicht anzuwenden ist. Bei größeren Anlagen ist davon auszugehen, dass diese in jedem Fall Gegenstand genauerer Sonderbetrachtungen (z.B. UVP-Verfahren) sind und eine vereinfachte Beurteilung anhand der gegenständlichen Methodik unzureichend ist. Insbesondere ist bei Projekten mit einer Engpassleistung von über 15 MW dem öffentlichen Interesse an hoher Eigenerzeugung und Wertschöpfung sowie an der Versorgungssicherheit besondere Bedeutung beizumessen. Größere Kraftwerke bedingen eine umfassende Prüfung z.B. naturschutzrechtlicher, wasserrechtlicher, technischer, ökonomischer Einflussfaktoren.

Die folgende Abbildung zeigt die **Problematik der Kleinwasserkraft**: die Zahl der Anlagen und damit auch die Zahl der betroffenen Gewässerstrecken im Verhältnis zur produzierten Strommenge. Zudem ist seit in Kraft treten der Ökostromförderung ein starkes Anwachsen dieser Anlagen zu verzeichnen. Daher sind diese in Relation zu dem jeweiligen Eingriff nur bedingt als effizient und naturkundlich vertretbar zu betrachten. Dieses grundsätzliche Missverhältnis wurde auf Basis von Datengrundlagen der Abt. Wasserwirtschaft (Stand 2003) dargestellt. Von insgesamt rund 800 erfassten Anlagen wurden ca. 6.580 GWh/a erzeugt. Die kleineren Kraftwerke mit einer Leistung < 3 MW bilden zwar die weitaus größte Anzahl (ca. 760 Anlagen, 95 %), steuern aber nur 11 % (710 GWh/a) der Stromproduktion aus Wasserkraft bei. Noch ungünstiger fällt dieses Verhältnis aus, wenn man nur die Kleinstanlagen < 220 kW betrachtet: ca. 640 Anlagen (80 %) produzieren lediglich einen Anteil von rund 2 % !

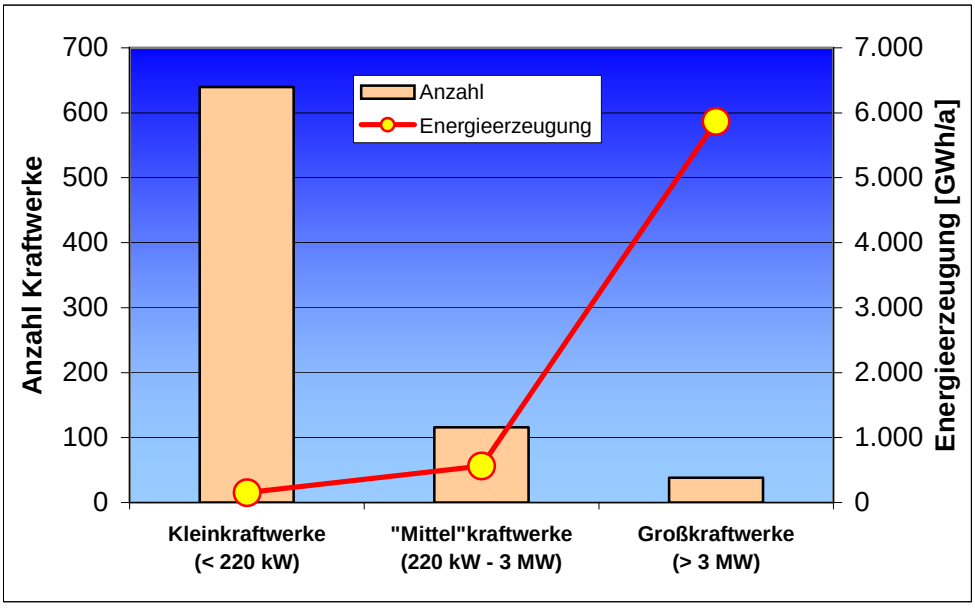


Abbildung 1: Energieerzeugung durch Wasserkraft. Gegenüberstellung Anzahl und Stromproduktion der Tiroler Kraftwerksanlagen in Abhängigkeit von der Größe der Anlagen. Daten aus STEINER (2003).

Bei der Betrachtung der Wasserkraftnutzung ist das komplexe Wirkungsgefüge unterschiedlicher naturschutzfachlicher, gewässerökologischer, erholungsfunktioneller und wasser- bzw. energiewirtschaftlicher Einflussfaktoren zu berücksichtigen. Die Intensität der Auswirkung der Wasserkraftnutzung ist sehr abhängig von der Art der Nutzung (Laufkraftwerke, Ausleitungskraftwerke, Speicherkraftwerke etc.). Außerdem ist die Empfindlichkeit der Gewässerökosysteme auf hydrologische und geschiebetechnische Veränderungen entsprechend der „Individualität der Gewässer" sehr unterschiedlich. Wasserkraftwerke können weit flussab der eigentlichen Nutzung Gewässersysteme beeinflussen, sei es durch Schwallbelastungen, Verlagerung des Wasserabflusses vom Sommer in den Winter oder sei es in Folge von Trübungen in Niederwasserperioden und anderen Parametern.

Umso wichtiger ist es, im Sinn einer nachhaltigen Nutzung der Ressourcen sowohl zur Energiegewinnung als auch eines intakten Lebensraumes verstärkt auf die Effizienz der Anlagen zu achten und auch bei Kleinkraftwerken über das einzelne Projekt hinausgehend auch überregionale Gesamtkonzepte zu verfolgen. Die gegenständliche Arbeit soll dazu einen weiteren Schritt darstellen.

3 Allgemeine Zielsetzung der Checkliste

Grundsätzlich gilt:

- Die Art der Beurteilung soll **einfach und transparent** gehalten werden, und somit von jedem Nutzer nachvollziehbar sein.
- Es sollen **keine generellen Verbotszonen** ausgewiesen werden, sondern vielmehr Bereiche, mit naturschutzfachlich hoher Wertigkeit. In diesen Bereichen ist im naturschutzrechtlichen Verfahren mit gravierenden naturkundefachlichen Beeinträchtigungen und keinem öffentlichen Interesse zu rechnen.
- Durch die Checkliste soll für ein Kraftwerksvorhaben vor allem die **Planungssicherheit** erhöht werden um so **Kosten einzusparen**. Anlagen, die eine geringe Chance auf eine Realisierung haben sollen rasch identifiziert werden. Naturschutzfachliche Kriterien werden transparent und nachvollziehbar dargestellt.
- Die Vorgangsweise **gilt auch für bestehende Anlagen**, die neu bewilligt werden müssen (methodisches Detail in Kapitel 4.1). Die angeführten Kriterien und Festlegungen sind auch in laufenden Verfahren jedenfalls zu beachten. Bei Wiederverleihungsverfahren auf Grundlage des WRG 1959 ist festzuhalten, dass diese einen erhöhten Bestandsschutz aufweisen, dennoch fachlich kritische Anmerkungen zu berücksichtigen sind und daher grundsätzlich die vorliegenden Kriterien auch zur Anwendung kommen sollten. Die Kriterien der Checkliste gelten insbesondere auch bei Anlagen, deren naturschutzrechtliche Bewilligung abgelaufen ist. Ob eine Neuerteilung nach dem TNSchG für bestehende KW-Anlagen, die in Kategorie 1 (Gewässer mit sehr hoher naturschutzfachlicher Wertigkeit) fielen möglich ist, muss im Einzelfall geprüft werden. Jedenfalls ist bei einer allfälligen Neuerteilung eine Verbesserung des betroffenen Fliessgewässers aus naturschutzfachlicher Sicht notwendig.
- Der **Einflussbereich** der Beurteilung von Kraftwerksprojekten umfasst sowohl den gesamten betroffenen Gewässerabschnitt als auch das angrenzende Gelände einschließlich aller baulicher Einrichtungen und Zufahrtsstraßen.
- Die vorgeschlagenen Kriterien stellen **kein Präjudiz** zu einem naturschutzrechtlichen Verfahren dar, sondern sind eine Vorinformation, ob für das betreffende Projekt aus naturschutzfachlicher Sicht eine Genehmigung mit erschwerten naturschutzfachlichen Bedingungen und keinem öffentlichem Interesse behaftet ist.
- **Weitere Effizienzkriterien** kommen von wasserwirtschaftlicher und energietechnischer Seite im Zuge der Verfahren zum Tragen.
- Handelt es sich um einen geplanten oder bestehenden Inselbetrieb, so ist zunächst zu prüfen, ob ein Anschluss an das öffentliche Netz möglich ist und mit geringeren Kosten verbunden ist[1]. Ist dies möglich, ist die Checkliste anzuwenden.
- Die Methodik wird für Kraftwerksprojekte bis 15 MW angewendet. Größere Projekte werfen in der Regel komplexere Fragestellungen im Prüfungsverfahren in mehreren Ebenen auf

[1] Diese Feststellung impliziert, dass der produzierte Strom nicht eingespeist werden darf.

(erhöhter Schwallbetrieb, Überleitungen, Speicherseen, Zufahrtstraßen, etc.). Das Ziel der Checkliste ist eine einfach, rasche und kostengünstige Möglichkeit einer Beurteilung eines Projektes.

Die oben dargestellten Rahmenbedingungen zeigen, dass es keine einfachen „Rezepte" für die Beurteilung von Wasserkraftwerken gibt. Mit der Ausarbeitung einer Anleitung kann aber trotzdem auf Basis des Naturschutzplanes Fließgewässerräume Tirol eine Bewertung der naturräumlichen Genehmigungsvoraussetzungen durchgeführt werden, die Projektsbetreibern eine **einfache und erste naturschutzfachliche Vorbeurteilung ihres geplanten Projektes** ermöglichen. Dabei ist wie oben erwähnt zu betonen, dass dies noch keine Vorwegnahme eines naturschutzrechtlichen Bescheides darstellt. Detailprüfungen im weiteren Verfahren, bei denen weitere Kriterien zum Tragen kommen (z.B. Vorkommen sensibler Arten und Lebensräume), können das Ergebnis dieser Vorabklärung ebenfalls noch verändern.

4 Anwendung der Checkliste

4.1 Generelle Vorgangsweise

Um zu eruieren, ob ein Vorhaben einen naturschutzfachlich sensiblen Bereich betrifft, müssen folgende Schritte durchlaufen werden:

1) **Festlegen des Betrachtungsraumes,** bzw. des Wirkungsraumes eines Kraftwerksprojektes (Siehe Kap. 4.2)
   a. Wirkungsbereich des Kraftwerkes selbst (Schwallbetrieb, Ausleitungen)
   b. Wirkungsbereich zusätzlicher baulicher Maßnahmen
2) **Vergleich des Wirkungsraumes mit den Kartengrundlagen**
   c. Liegt der Wirkungsraum in einer Schutzzone? (siehe Kap. 4.3)
   d. Betrifft das Gewässer einen sensiblen Gewässertyp? (siehe Kap. 4.4)
   e. Handelt es sich um eine natürliche, oder naturnahe, einzigartige, oder empfindliche Strecke? (siehe Kap.4.5)
3) **Anwendung des Relevanzbaumes,** um zu kontrollieren, um welche naturschutzfachliche Wertigkeit es sich bei dem betroffenen Gewässer handelt (siehe Kap. 4.6)

Berücksichtigt wurden, analog zum „Naturschutzplan der Fließgewässer Tirols", jene Gewässer, die eine Kodierung des Hydrographischen Zentralbüros (HZB-Code) aufweisen. Das entspricht einer gesamten Gewässerstrecke von 7.647 km.

4.2 Betrachtungsraum und Wirkungsbereich

4.2.1 Gewässerabschnitte

Grundsätzlich ist die **gesamte von einem Kraftwerk berührte Gewässerstrecke** zu berücksichtigen. Die Abgrenzung des Bewertungsraumes hängt vom Kraftwerkstyp ab und ist in den meisten Fällen eindeutig. Bei **Ausleitungskraftwerken im Laufbetrieb** erstreckt sich der Raum von der Fassung bzw. der Stauwurzel des Rückstaus oberhalb des Wehres bis zur Rückgabestelle.

Sonderfälle stellen jene Kraftwerke dar, bei denen der Einflussbereich flussab nicht klar abgegrenzt ist. Dies ist in **zwei** Fällen gegeben:

Überleitungen

Im Fall einer Überleitung (zumeist in einen größeren Speicher) ist theoretisch der gesamte Unterlauf bis zur Mündung in das „Rückgabe"gewässer (falls das Entnahme- und Rückgabegewässer im gleichen Großeinzugsgebiet liegen) betroffen. Für den gegenständlichen Fall ist dies weniger relevant, da Überleitungen in der Regel keine „Kleinkraftwerke" mehr betreffen, sondern Bestandteil größerer Anlagen sind.

Schwallstrecken

Unter „Schwellbetrieb“ ist eine Betriebsweise mit wechselnden Abarbeitungs- und Stillstandsphasen zu verstehen. Dies führt unterhalb der Rückgabe zu teils erheblichen Wasserstandsschwankungen, die zwar im weiteren Verlauf gedämpft werden, jedoch über sehr lange Strecken merkbar sind. Grundsätzlich wirkt sich der Schwellbetrieb in vielfältiger Weise sehr nachteilig auf die Gewässer und angrenzenden Uferzonen aus.

Voraussetzung für diese Art der Bewirtschaftung ist ein Speicher für den Wasserrückhalt. Größere Jahresspeicher betreffen dabei keine Kleinkraftwerke mehr und sind ohnehin Gegenstand umfangreicherer Prüfungen (s.o.). Kleinere Tages- oder Wochenspeicher hingegen können durchaus noch in die Kategorie „Kleinwasserkraft“ fallen.

Die Grenze für die Relevanz eines Schwellbetriebes ist nicht einheitlich festzulegen, da diese unter anderem von den konkreten Verhältnissen in der betroffenen Strecken abhängt. Beispielsweise wirkt sich der Schwellbetrieb bei eingeengtem Bachbett mit steilen Uferböschungen anders aus (v.a. Zunahme der Strömungsgeschwindigkeiten), als bei breiter Gewässersohle mit flachen Uferböschungen (Zunahme wechselfeuchter Verödungsflächen in den Uferbereichen, die für aquatische Lebewesen zu oft trocken fallen und für terrestrische Organismen zu häufig überströmt werden). Es können daher beispielsweise keine klar definierten Sunk:Schwall-Verhältnisse angegeben werden, bis zu denen der Schwellbetrieb relevant ist. Im Fall eines möglichen Schwellbetriebes sollte daher bereits im Vorfeld Kontakt mit den Sachverständigen aufgenommen werden, um die betroffene und zu beurteilende Gewässerstrecke festzulegen.

Maßgebend für die Bewertung ist **der sensibelste Teilabschnitt der von einem Vorhaben betroffenen Strecke.** Wenn auch nur ein Teilabschnitt der gesamten von einem Kraftwerksprojekt betroffenen Strecke in eine der drei Kategorien (bzw. Ebenen, s.u.) fällt, ist der Relevanzbaum anzuwenden.

4.2.2 Umland

Der **Einflussbereich der Kraftwerksprojekte umfasst auch alle baulichen Einrichtungen und Zufahrtsstraßen im näheren Umland**. Falls durch derartige Baumaßnahmen ein längerer Abschnitt als allein die betroffene Gewässerstrecke berührt wird (oberhalb der Fassung bzw. unterhalb der Rückgabe), sind daher auch diese Bereiche zu berücksichtigen.

4.3 Ebene I: Schutzzonen

Die Ausweisung dieser Einzugsgebiete als Ergänzung zu bestehenden Schutzgebieten erfolgte durch eine gutachterliche Einschätzung auf Grundlage des vorhandenen Naturschutzplanes.

Basis sind alle bestehenden Schutzgebiete Tirols (siehe Karte), die durch Räume ergänzt werden, in denen ein flächenrelevanter Bereich mit besonderer Anhäufung von natürlichen oder naturnahen Gewässern vorkommt, oder dort, wo Gewässer dem Schutzgebiet entspringen, im Unterlauf zumindest naturnah sind und nicht mehr dem Schutzgebiet angehören. Es wurde weiters darauf

geachtet, dass in allen Bioregionen[2] (modifiziert nach FINK, M. et al, 2000 und MOOG et al, 2001) geschützte Fließgewässerräume zu finden sind.

Zusätzlich wurden folgende Bereiche als „Fließgewässerschutzzonen" ausgewiesen:

- Das Einzugsgebiet des **Lechs oberhalb Forchach**
- Das Einzugsgebiet der **Brandenberger Ache**
- Der Raum **Lienzer Dolomiten – Tiroler Gailtal**

Damit liegen 5.989 km² von 12.640 km² (der Fläche Tirols) in Schutzzonen (47 %). In diesen Gewässer-Schutzzonen befinden sich 2.623 km der untersuchten Gewässerstrecken (34 %). Innerhalb der Schutzzonen befinden sich demnach relativ wenig Gewässerstrecken, diese sind dafür meist natürlich oder naturnah (44 % natürlich und 38 % naturnah). Nur 1 % der Gewässerstrecken in Schutzzonen wurde als naturfern beurteilt.

[2] Für die Einteilung des Fließgewässer(bio)grundtypes wurden die bestehenden Ausweisungen der Fließgewässer-Bioregionen nach MOOG et. al. 2001, die Ausweisung der Fließgewässer-Naturräume nach FINK et. al. 2000 und die Ausweisung der Gletscherbäche durch das BMLFUW (im Zuge des Vollzuges der EU-WRRL) herangezogen bzw. kombiniert (siehe auch REVITAL/ARGE Limnologie, 2006). Folgende Einteilung wurde getroffen:

- Gewässer der Kalkhochalpen (entsprechend MOOG et. al. 2000)
- Gewässer der Kalkvoralpen (entsprechend MOOG et. al. 2000)
- Gewässer der Grauwackenzone (entsprechend FINK et. al. 2000 - als Teil der unvergletscherten Zentralalpen nach MOOG et. al. 2000 2)
- Gewässer der unvergletscherten Zentralalpen (entsprechend MOOG et. al. 2001)
- Gewässer der vergletscherten Zentralalpen (entsprechend MOOG et. al. 2000 und zusätzlich die von Seiten des BMLFUW ausgewiesenen Gletscherbäche2)
- Gewässer der Südalpen (entsprechend MOOG et. al. 2000)

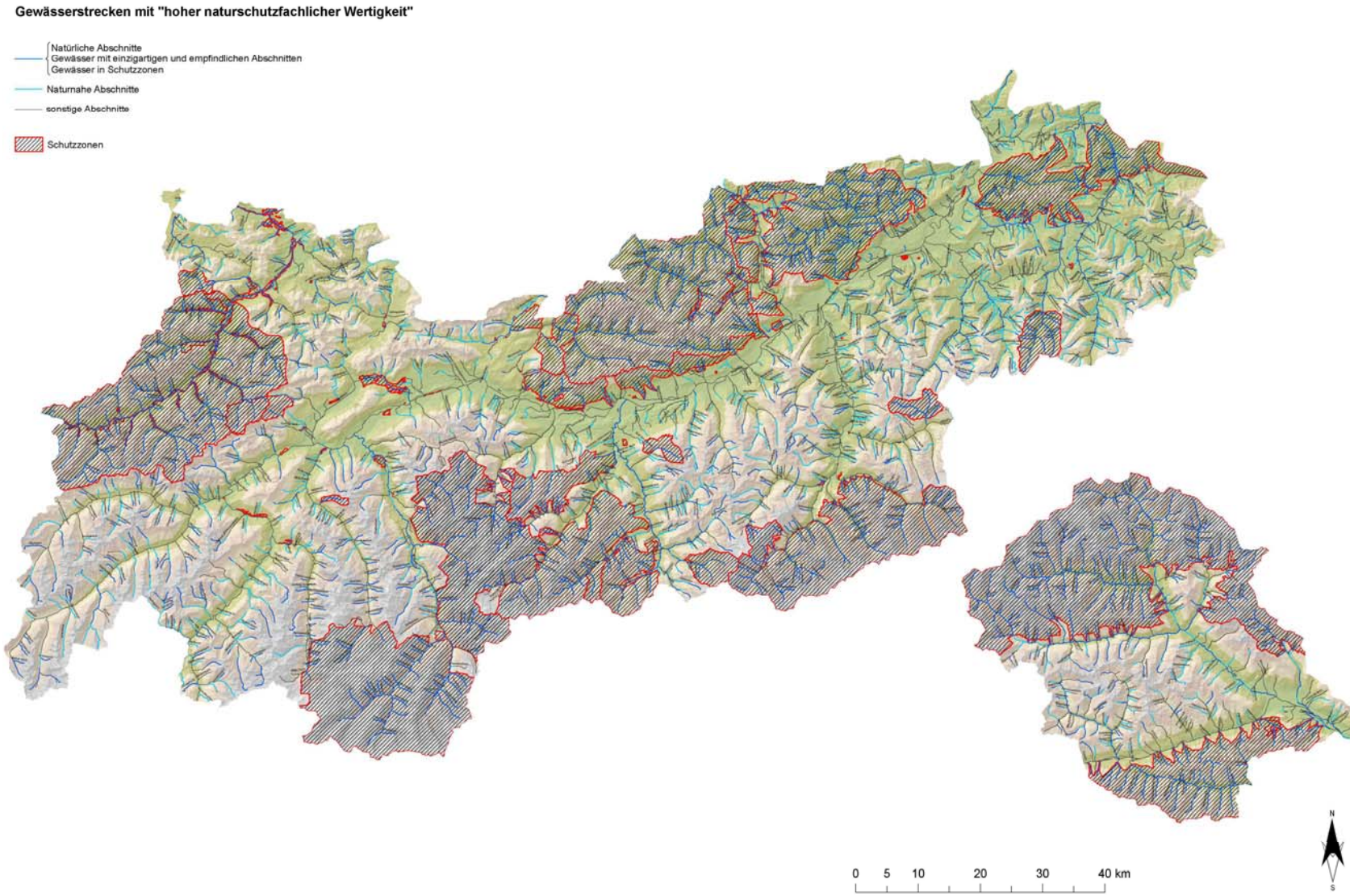


Abbildung 2: Übersicht über die Gewässer-Schutzzonen in Tirol, einschließlich der Fließgewässerschutzzonen Lech, Brandenberger Ache und Lienzer Dolomiten – Südalpen.

4.4 Ebene II: Sensible Gewässertypen

Ziel ist die Auswahl und Beschreibung **naturschutzfachlich sehr wertvoller Gewässertypen**; dies erfolgt qualitativ bzw. in Form einer taxativen Auflistung, eine Verortung oder kartografische Darstellung ist dabei nicht möglich.

Die Ausweisung von schützenswerten Sondertypen erfolgte auf zwei Grundlagen:

- Eine unpublizierte Studie zu einer „Roten Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs" (UMWELTBUNDESAMT, UBA 2005)
- Fachliche Einschätzung besonderer Gewässertypen

Aus beiden Quellen wurde eine Liste schützenswerter, für das Bundesland Tirol relevanter Gewässertypen kondensiert. Im folgenden werden die wesentlichen Arbeitsschritte und die resultierende Liste kurz dargestellt.

Um im Rahmen der Entscheidungsfindung mittels des Relevanzbaumes die Zuordnung zu diesen Typen zu erleichtern, sind im Anhang Beschreibungen der Typen sowie einige charakteristische Bilder enthalten.

Die folgende Tabelle stellt die gekürzte Ausgangsliste des Umweltbundesamtes dar. Dabei wurden folgende Gewässer bereits verworfen:

- Begradigte und gestaute Gewässer: Aufgrund der hier offensichtlich gegebenen Beeinträchtigung wird eine Schutzstatus im Sinn des Naturschutzfachplanes als nicht gerechtfertigt erachtet.
- Hügellandgewässer: diese kommen definitionsgemäß innerhalb der Alpen in der collinen Höhenstufe vor, die es in Tirol jedoch nicht gibt (Höhenlage unter 500 m)
- Tieflandgewässer (planare Höhenstufe unter 300 m)

Zusammenfassend ergibt sich folgende Liste an 15 Sondertypen (Kurzcharakteristik und Beschreibungen siehe Anhang 0):

1. verzweigter Hochgebirgs-/Gebirgsbach
2. mäandrierender Hochgebirgs-/Gebirgsbach
3. gestreckter Hochgebirgsfluss (Venter Ache)
4. verzweigter Gebirgsfluss
5. pendelnder Gebirgsfluss
6. mäandrierender Gebirgsfluss
7. Seeausfluss
8. Moorbach
9. Kalktuffbach
10. Grundwassergespeister Bach
11. Versickerungsstrecken
12. Wasserfall

13. Rieselfluren
14. Gletscherbach
15. Quellbäche

Gewässertyp	Verbreitung Alpen	Gefährdung	Anmerkung
Hochgebirgsbäche (0-5 m³/s mittlerer Abfluss, oberhalb Waldgrenze)			
gestreckter Hochgebirgsbach	selten	3	Sonderfall Gletscherbach (s.u., eigener Typ !)
verzweigter Hochgebirgsbach	selten bis sehr selten	2	Sonderfall Gletscherbach (s.u., eigener Typ !)
pendelnder Hochgebirgsbach	selten	2	Sonderfall Gletscherbach (s.u., eigener Typ !)
mäandrierender Hochgebirgsbach	selten	2	Sonderfall Gletscherbach (s.u., eigener Typ !)
Gebirgsbäche (0-5 m³/s mittlerer Abfluss, montane Höhenlage)			
gestreckter Gebirgsbach	zerstreut	3	
verzweigter Gebirgsbach	sehr selten	2	
pendelnder Gebirgsbach	zerstreut	2	
mäandrierender Gebirgsbach	selten	2	
Hochgebirgsflüsse (5-1000 m³/s mittlerer Abfluss, oberhalb Waldgrenze)			
gestreckter Hochgebirgsfluss	selten	1	nur Venter Ache
Gebirgsflüsse (5-1000 m³/s mittlerer Abfluss, montane Höhenlage)			
gestreckter Gebirgsfluss	N- und Z-Alpen zerstreut / S-Alpen selten	2-3 / 3	
verzweigter Gebirgsfluss	ehemals zerstreut, heute selten	1 (Südalpen 2)	
pendelnder Gebirgsfluss	N- und Z-Alpen zerstreut/ S-Alpen selten	2 / 1	
mäandrierender Gebirgsfluss	selten	1	
Fließgewässersondertypen			
Warmwasserbach	selten	1	Thermalwässer, >20°C
Mineralbach	selten	2	Mineralstoffgehalt > 1000 mg/kg oder mind. 1 besonders wirksamer Inhaltsstoff (z.B. Schwefelquellen)
Seeausfluss	selten	2	
Moorbach	selten	2	
Kalktuffbach	zerstreut	2	Kalktuff: Ablagerung von Kalk mit Lufteinschlüssen
Grundwassergespeister Bach	selten	1	Lauen-, Brunnbach, Gießen
Torrente Fließgewässer	mäßig häufig N-/Z-Alpen, zerstreut S-Alpen	2-3 / 2	temporäre Fließgewässer mit hohen Abflussschwankungen
Wasserfall	zerstreut	3	
Rieselfluren	zerstreut	3	steile bis senkrechte überrieselte oder überströmte Felsfluren

Abbildung 3(vorige Seite): Gekürzte Ausgangsliste aus UBA (2005).

Farbcode: blau = sensibler Gewässertyp für Tirol, orange = keine Zuordnung eines Schutzstatus.

Gefährdungskategorien: Keine Angaben in UBA (2005), Zuordnung analog Roten Listen gefährdeter Tier- und Pflanzenarten. 0: ausgestorben; 1: vom Aussterben bedroht; 2: akut gefährdet; 3: gefährdet; 4: potentiell gefährdet; r: regional (in Österreich gefährdet).

Kein Status eines Sondertyps wurde folgenden Typen zuerkannt:

- Gestreckte und pendelnde Hochgebirgs- und Gebirgsbäche, gestreckter Gebirgsfluss: Diese stellen in Tirol aufgrund der Gefälleverhältnisse die häufigsten Typen und keine Besonderheit dar. Auf Grund des allgemein höheren Verbauungsgrades größerer Fließgewässer wurde hingegen der „pendelnde Gebirgsfluss“ noch als Sondertyp behandelt.
- Warmwasserbach: in Tirol nicht vorkommend

Zur Terminologie ist noch anzumerken, dass es sich bei den „torrenten“ Fließgewässern entsprechend den Beschreibungen in UBA um temporäre Fließgewässer mit Versickerungsstrecken handelt. Dies wird durch den Begriff „torrent“ (d.s. sinngemäß stark turbulente Sturzbäche) nicht richtig umschrieben, dieser Typ wird daher im folgenden als „Versickerungsbach“ bezeichnet.

In einem weiteren Schritt wurden Hochgebirgs- und Gebirgsbäche zusammengefasst. Zusätzlich wurden folgende Gewässertypen, die in UBA (2005) als Sonderfall ausgewiesen oder nicht enthalten sind, in die Liste aufgenommen:

- Gletscherbäche: Besondere Bedeutung in Tirol, ökologische Besonderheiten (vgl. Beschreibung im Anhang).
- Krenal (Quellbach): Ökologische Besonderheiten (Quellfauna und –flora, v.a. Moose)

4.5 Ebene III: Naturstrecken

Die Einteilung der Naturstrecken wird aus dem Datenbestand des Naturschutzplanes der Fließgewässer Tirols übernommen.

Die Beurteilung der **Gewässerraumausprägung (Ist-Zustand)** erfolgte durch Summenbildung dreier Beurteilungsparameter, wobei den einzelnen Kriterien folgende Zahlenwerte zugeordnet wurden:

- Hydrologische Charakteristik: „unbeeinflusst“ = 1; „verändert“ = 3
- Flussmorphologischer Zustand: „kein/geringer Verbauungsgrad“ = 1; „mittlerer Verbauungsgrad“ = 2; „hoher Verbauungsgrad“ = 3
- Umlandbewertung: „keine/geringe Nutzungsintensität“ = 1; „mittlere Nutzungsintensität“ = 2; „hohe Nutzungsintensität“ = 3

4.5.1 Gewässer mit „einzigartigen“ oder „empfindlichen“ Abschnitten

Sobald ein Gewässer einen einzigartigen oder empfindlichen Abschnitt aufweist, gelten **alle seine natürlichen und naturnahen Abschnitte als schützenswert**. Es sind vorwiegend größere Gewässer wie Isel, Ötztaler Ache oder Großache betroffen., da häufig die größeren Gewässer solche Abschnitte besitzen (s.u.). Die Definition einzigartiger und empfindlicher Abschnitte ist dem Anhang zu entnehmen.[3]

Weitere Erläuterungen und Statistiken sind dem Anhang zu entnehmen

3 Im Laufe des Projektes wurden weiter Möglichkeiten diskutiert, Einzigartigkeit und Empfindlichkeit, die auf Basis der Abschnitte beurteilt wurde, einfließen zu lassen: nur die einzelnen als einzigartig oder empfindlich eingestuften Abschnitte selbst sind aus naturschutzfachlicher Sicht schützenswert.

Gewässerstrecken in denen häufig einzigartige oder empfindliche Abschnitte vorkommen, werden zusammengefasst (Lücken geschlossen).

4.6 Endscheidungshilfe mittels Relevanzbaum

Die Entscheidung, ob durch ein Projekt Gewässer mit sehr hoher naturschutzfachlicher Wertigkeit betroffen sind, soll durch ein einfaches Verfahren vom Projektswerber rasch selbst ermittelt werden können. Als Entscheidungshilfe dient dabei ein Relevanzbaum.

Als Kriterien für die Bewertung mittels dieses Relevanzbaumes werden

- **Schutzzonen**,
- **sensible Gewässertypen**
- **Naturstrecken** (Bewertungsabstufung entsprechend dem Naturschutzplan) und

herangezogen.

Erläuterung:

Liegt ein Gewässer in einer Schutzzone, stellt es ein Gewässer mit sehr hoher naturschutzfachlicher Wertigkeit dar. Daher ist mit dem Fehlen des öffentlichen Interesses im naturschutzrechtlichen Verfahren zu rechnen.

Liegt ein Gewässer in keiner Schutzzone, so tritt das Kriterium der zweite Ebene in Kraft (sensible Gewässertypen). Betrifft das geplante Projekt einen sensiblen Gewässertyp, so fehlt ebenfalls das öffentliche Interesse im naturschutzfachlichen Verfahren.

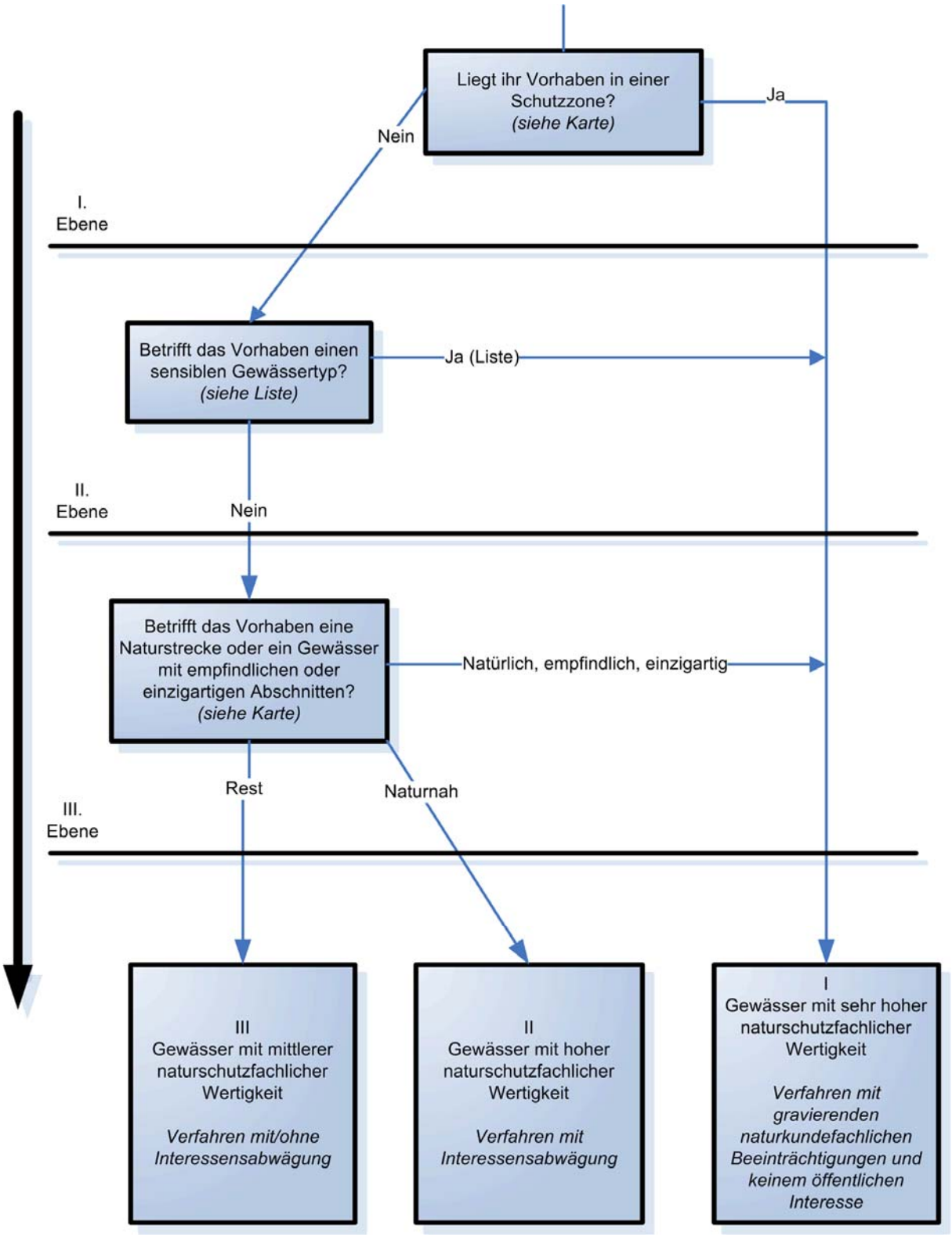
Betrifft das Projekt auch keinen sensiblen Gewässertyp, kommt die dritte Ebene mit dem Kriterium der Naturstrecken zur Anwendung. Handelt es sich um ein natürliches Gewässer, so fehlt ebenfalls das öffentliche Interesse im naturschutzrechtlichen Verfahren. Naturnahe Gewässer bekommen ein normales Verfahren, der Rest kann mit einem erleichterten Verfahren rechnen.

Wie bereits erwähnt kann dieser Vorgang die Durchführung eines naturschutzrechtlichen Verfahrens nicht ersetzen und keine Aussage über den Ausgang des naturschutzrechtlichen Verfahrens treffen.

Folgender Relevanzbaum beinhaltet drei Entscheidungsebenen (Entscheidungskriterien) und endet in drei Klassen.

Folgende Seite:

Abbildung 4: Relevanzbaum als Entscheidungshilfe innerhalb der Checkliste für die Genehmigung von Kleinkraftwerken.



Ergänzend zur Beurteilung bestehender Anlagen im Zuge von Wiederverleihungen ist anzumerken, dass dabei das Kriterium Hydrologie nicht anzuwenden bzw. die Hydrologie als „unbeeinflusst" einzustufen ist (da diese ja durch die bestehende Anlage beeinflusst wird und daher auch zu beurteilen ist, wie das Gewässer ohne Einfluss der Anlage beschaffen wäre). Diese Detailbewertung der

naturschutzfachlichen Bedeutung sollte dabei zweckmäßigerweise durch den bzw. in Absprache mit dem naturschutzfachlichen Sachverständigen erfolgen [4].

Die Erstellung des Relevanzbaumes erfolgt in vier Schritten:

1. **Auflisten der Merkmale in der Reihenfolge ihrer Relevanz für das Gesamtergebnis**. Für die Erkundung der Genehmigungsvoraussetzung sind folgende Merkmale nach ihrer Relevanz gereiht.
    a. Schutzzone
    b. Gewässertyp
    c. Naturstrecken
2. **Klassifikation der Merkmale**[5]
    a. **Schutzzone:**
        i. Ja
        ii. Nein
    b. **Sensibler Gewässertyp**
        i. Ja
        ii. Nein
    c. **Naturstrecken** (Beurteilung: „Ist-Zustand" des Naturschutzplanes Fließgewässer Tirol)
        i. Natürlich, empfindliche und einzigartige Gewässerabschnitte
        ii. naturnah
        iii. beeinträchtigt bis naturfern
3. **Festlegung der Anzahl der Klassen**, in die die Genehmigungswürdigkeit der Fließgewässer eingeteilt werden soll
        i. Gewässer mit mittlerer naturschutzfachlicher Wertigkeit - Verfahren mit/ohne Interessensabwägung
        ii. Gewässer mit hoher naturschutzfachlicher Wertigkeit - Verfahren mit Interessensabwägung

[4] Die Merkmale müssen nicht unabhängig voneinander sein, jede beliebige Beziehung kann innerhalb eines Baumes abgebildet werden. Von der Idee her werden die Klassen in der Regel mit I, II, III, usw. belegt und nicht mit A, B, C, oder 1,2,3,.. Belegt man die Klassen mit Zahlen besteht die Gefahr ein kardinales Ergebnis abzulesen, d.h. mit dem Ergebnis in weiterer Folge zu rechnen.

Die Klasseneinteilung ist sachlich begründet und wird nicht arithmetisch oder statistisch errechnet (Häufigkeitsverteilungen, Funktionen). Dadurch bietet die Methode die Möglichkeit, die Wertung transparent zu machen. Dies setzt voraus, dass jede Klasse mit einer natürlichen, sprachlichen Bezeichnung versehen wird, sodass die Klassifizierung einer Interpretation zugänglich ist. Die Bestandteile eines Systems werden klar und außen hin sichtbar und transparent.

iii. Gewässer mit sehr hoher naturschutzfachlicher Wertigkeit - Verfahren mit gravierenden naturkundefachlichen Beeinträchtigungen und keinem öffentlichen Interesse.

4. **Zuordnung der Merkmale** und ihrer Ausprägungen zu den Klassen der Genehmigungswürdigkeit**.**

5 Resümee

Die Checkliste zur Beurteilung von Kleinwasserkraftwerken bis 15 MW dient dazu, sich vorab über ein geplantes Vorhaben zu informieren, ob aufgrund eventueller gravierender naturschutzfachlicher Beeinträchtigungen im naturschutzrechtlichen Verfahren kein öffentliches Interesse besteht.

Um die Genehmigungsvoraussetzungen für ein Gewässer zu überprüfen, wird zunächst die naturschutzfachliche Beurteilung der betroffenen Gewässerstrecken überprüft. Als Informationsgrundlage stehen dem Bewerber folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Plan mit allen Schutzzonen und natürlichen, naturnahen, empfindlichen oder einzigartigen Gewässerabschnitten (Basis: Naturschutzplan der Fließgewässer Tirols, (REVITAL, ARGE LIMNOLOGIE 2006).
- Liste der sensiblen Gewässertypen

Mittels Relevanzbaum für Kleinwasserkraftwerksprojekte kann nun festgestellt werden, ob bei einem geplanten Projekt mit einem erleichterten Verfahren, oder ob seitens des Umweltschutzes mit erschwerten Bedingungen zu rechnen ist und zudem kein öffentliches Interesse vorliegt. Dabei ist zu betonen, dass kein naturschutzrechtliches Verfahren vorweg genommen werden kann.

Ziel ist es die große Zahl an Kleinwasserkraftwerken zu kontrollieren und deren Auswirkungen auf Gewässer und deren Umland zu beurteilen. Es werden dabei keine Verbotszonen ausgewiesen, oder Zusagen erteilt, sondern eine Vorinformation aus naturschutzfachlicher Sicht ausgegeben. Bei größeren Anlagen ist davon auszugehen, dass diese in jedem Fall Gegenstand genauerer Prüfungen (z.B. UVP-Verfahren für Anlagen ab 15 MW: aufwändige Prüfverfahren sind notwendig, um gesamten Umfang der Auswirkungen ausreichend zu beurteilen) sind, eine vereinfachte Beurteilung anhand der gegenständlichen Methodik unzureichend ist und daher die Checkliste für diese Projekte nicht anzuwenden ist. Insbesondere ist bei Projekten mit einer Engpassleistung von über 15 MW dem öffentlichen Interesse an hoher Eigenerzeugung und Wertschöpfung sowie an der Versorgungssicherheit besondere Bedeutung beizumessen.

6 Literatur

FINK; M. H., MOOG, O. & WIMMER R. (2000): Fließgewässer-Naturräume Österreichs. – Hrsg. Umweltbundesamt, Monographien Band 128, Wien: 1 – 110

MOOG, O., SCHMIDT-KLOIBER, A., OFENBÖCK, T. & GERRITSEN, J. (2001): Aquatische Ökoregionen und Fließgewässerbioregionen Österreichs. – Hrsg. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster: 1 - 106

REVITAL, ARGE LIMNOLOGIE (2006): Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols. – Studie im Auftrag der Abt. Umweltschutz des Amtes der Tiroler Landesregierung. Gesamtbericht, Methodikteil, Teilberichte für verschiedene Einzugsgebiete, Karten.

STEINER, H. (2003): Ökologische Gestaltung aus Sicht der wasserbaulichen Praxis. – Natur in Tirol. Naturkundliche Beiträge der Abteilung Umweltschutz. Band 12: Ökologie und Wasserkraftnutzung. 269-272.

UMWELTBUNDESAMT (2005): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs – Aquatische Biotoptypen. Fließgewässer, Alt- und Totarme, Anthropogen geschaffene Stillgewässer. – Unpublizierte Studie (Projekt Nr. 1884); Stand 2005.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Energieerzeugung durch Wasserkraft. Gegenüberstellung Anzahl und Stromproduktion der Tiroler Kraftwerksanlagen in Abhängigkeit von der Größe der Anlagen. Daten aus STEINER (2003). 7

Abbildung 2: Übersicht über die Gewässer-Schutzzonen in Tirol, einschließlich der Fließgewässerschutzzonen Lech, Brandenberger Ache und Lienzer Dolomiten – Südalpen..... 13

Abbildung 3(vorige Seite): Gekürzte Ausgangsliste aus UBA (2005). Farbcode: blau = sensibler Gewässertyp für Tirol, orange = keine Zuordnung eines Schutzstatus. Gefährdungskategorien: Keine Angaben in UBA (2005), Zuordnung analog Roten Listen gefährdeter Tier- und Pflanzenarten. 0: ausgestorben; 1: vom Aussterben bedroht; 2: akut gefährdet; 3: gefährdet; 4: potentiell gefährdet; r: regional (in Österreich gefährdet)..... 15

Abbildung 4: Relevanzbaum als Entscheidungshilfe innerhalb der Checkliste für die Genehmigung von Kleinkraftwerken..... 17

Abbildung 5: Ist-Zustand der Fließgewässerstrecken nach Einzugsgebietsgrößenklassen. Blau = natürlich, hellblau = naturnah, grün = beeinträchtigt, gelb = stark beeinträchtigt, orange = naturfern. 22

Abbildung 6: Anteil „einzigartiger“ Strecken in den jeweiligen Einzugsgebietsklassen..... 22

Abbildung 7: Anteile „empfindlicher“ Strecken bei den verschiedenen Einzugsgebietsgrößen. 22

Anhang

Weiterführende Erläuterung des Kriteriums Naturstrecken

Naturnähe

Die Gesamtbeurteilung wurde anhand folgender Zuordnung getroffen:

Gewässerraumausprägung	Zahlenwerte (Summe der Beurteilungskriterien)
natürlich	Summe = 3 (d. h. alle Einzelwerte = 1)
naturnah	Summe = 4
beeinträchtigt	Summe = 5
stark beeinträchtigt	Summe = 6 oder 7
naturfern	Summe > 7

Demnach gibt es in Tirol von 7646 km beurteilter Gewässerstrecke 4656 km (61 %) naturnahe oder natürliche Gewässerstrecken (davon natürlich: 2128 km, 27,8 %).

In erster Linie sind es die **kleineren Gewässer, die noch einen hohen Natürlichkeitsgrad** aufweisen. Bei den verwendeten Einzugsgebietsklassen ist bei einer Größe von 100 km² ein deutlicher Sprung festzustellen: In kleineren Gewässern dominieren natürliche und naturnahe Strecken mit insgesamt 74 % (E < 10 m²) bzw. 47 % (E = 10-100 km²). Bei größeren Gewässern treten diese stark in den Hintergrund und treten nur noch in Anteilen von 13 % (E = 100-500 km und E > 500 km²) auf.

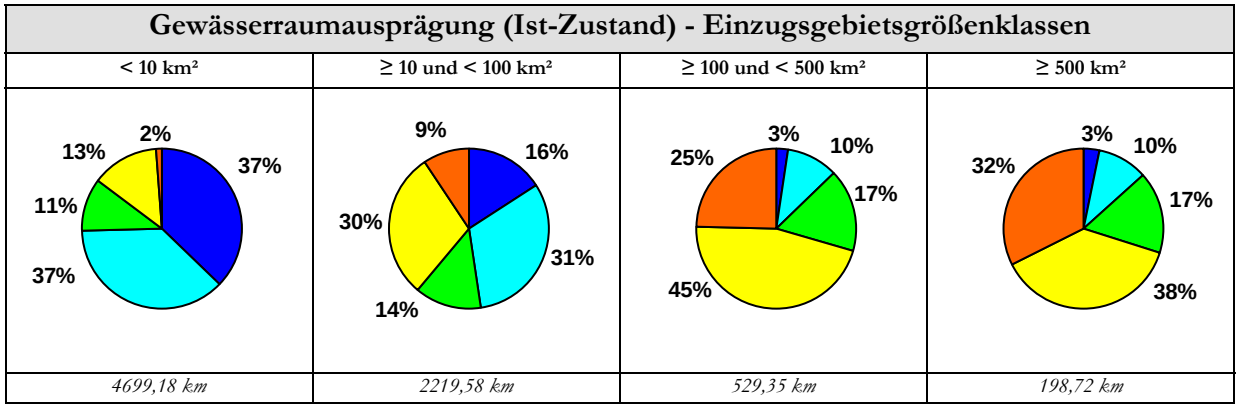


Abbildung 5: Ist-Zustand der Fließgewässerstrecken nach Einzugsgebietsgrößenklassen. Blau = natürlich, hellblau = naturnah, grün = beeinträchtigt, gelb = stark beeinträchtigt, orange = naturfern.

Hervorzuheben sind jedoch die hohen Anteile natürlicher und naturnaher Strecken größerer Gewässer der Kalkvoralpen und Kalkhochalpen.

Bei den verschiedenen Teilräumen hebt sich erwartungsgemäß der Dauersiedlungsraum deutlich von den anderen Teilräumen ab. Hier sind nur noch 13 % der Gewässerstrecken natürlich oder naturnah, 69 % sind stark beeinträchtigt oder naturfern (relativ am besten ist dabei noch die Region der Kalkvoralpen, wo im Dauersiedlungsraum immerhin noch 22 % der Gewässer als natürlich bzw. naturnah bezeichnet werden können).

Natürlich/naturnahe Abschnitte finden sich ansonsten vor allem in höheren Lagen mit Anteilen zwischen 50 % in Hochtälern und 90 % (!) im Hochgebirge. Verhältnismäßig schlecht schneiden dabei die vergletscherten Zentralalpen ab, wo der Anteil stark beeinträchtigter und naturferner Gewässer auch in Schluchtstrecken/Hangwäldern schon 38 % bzw. in den Hochtälern 50 % beträgt.

Empfindlichkeit, Einzigartigkeit

Definition:

Als „**einzigartig**" werden jene Gewässerstrecken bezeichnet, die

- hinsichtlich ihrer Gewässerraumausprägung der Kategorie „natürlich" oder „naturnah" zugeordnet sind **und**
- bei denen der ausgewiesene Gewässerraumtyp mehr oder weniger (Anteil > 90 %) nur an den betreffenden Gewässer vorkommt

Als „**empfindlich**" werden jene Gewässerstrecken bezeichnet, die

- hinsichtlich ihrer Gewässerraumausprägung der Kategorie „natürlich" oder „naturnah" zugeordnet sind **und**
- bei denen der ausgewiesene Gewässerraumtyp insgesamt nur mehr einen geringen Anteil (< 20 %) an natürlichen und naturnahen Gewässerstrecken aufweist **oder**
- bei denen der ausgewiesene Gewässerraumtyp sehr selten (Gesamtstreckenlänge < 8 km) ist.

Einzigartigkeit

Insgesamt sind 0,6 % des gesamten Gewässernetzes bzw. 43 km entsprechend der oben angeführten Kriterien als „einzigartig" zu bezeichnen.

Auffallend ist dabei, dass diese Bereiche sich in erster Linie an großen Gewässern befinden. Dies hängt damit zusammen, dass bei der Vielzahl kleinerer Gewässer die Wahrscheinlichkeit, dass ein bestimmter Gewässertyp fast nur für ein einziges Gewässer zutrifft, sehr gering ist. Hingegen ist es bei den größeren Bächen und Flüssen leichter möglich, dass es kein vergleichbares Gewässer gibt.

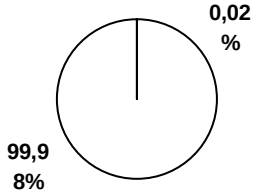
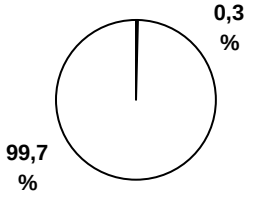
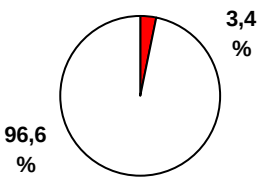
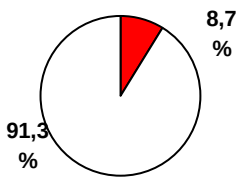
Einzigartigkeit - Einzugsgebietsgrößenklassen			
< 10 km²	≥ 10 und < 100 km²	≥ 100 und < 500 km²	≥ 500 km²
			
4699,18 km	*2219,58 km*	*529,35 km*	*198,72 km*

Abbildung 6: Anteil „einzigartiger" Strecken in den jeweiligen Einzugsgebietsklassen.

Vor allem Lech, Brandenberger Ache, Großache und Ötztaler Ache zeigen eine Häufung „einzigartiger“ Strecken in ihrem Längsverlauf. Von den insgesamt 43 Gewässernaturraumtypen, die aufgrund ihrer Lage (Konzentration auf ein Gewässer) als „einzigartig“ eingestuft wurden, sind bereits 11 (25% !) nicht mehr in ihrer natürlichen bzw. naturnahen Ausprägung in Tirol vorzufinden, der Referenzzustand ist damit bereits verschwunden.

Hinsichtlich der räumlichen Verteilung konzentrieren sich diese „einzigartigen“ Abschnitte vor allem auf die Kalkvoralpen und Kalkhochalpen mit insgesamt 15 km bzw. 13 km langen „einzigartigen“ Gewässerstrecken. Hinsichtlich der relativen Anteile kommen diese wertvollen Abschnitte gehäuft in den Hochtälern und dem Dauersiedlungsraum vor (auf Grund der hier nur noch **geringen Anteile natürlicher oder naturnaher Bereiche**) auf. Absolut gesehen weisen auch Schlucht- und Hangwaldstrecken noch relativ viel einzigartige Strecken (rund 16 km) auf.

Empfindlichkeit

Der Anteil „empfindlicher“ Strecken ist mit 3 % bzw. 228 km des Gewässernetzes höher als jener, der vorne beschriebenen „einzigartigen“ Strecken.

In ähnlicher Weise befinden sich diese Bereiche in erster Linie an großen Gewässern.

		Einzugsgebiet - Größenklasse [km]			
natürlich - naturnahe Strecken "empfindlich"	Gewässerlänge [km]	< 10 km²	10 - 100 km²	100 - 500 km²	> 500 km²
ja	227,76	96,18	68,61	46,24	16,73
nein	7419,07	4603,00	2150,97	483,11	181,99
Summe	*7646,83*	*4699,18*	*2219,58*	*529,35*	*198,72*

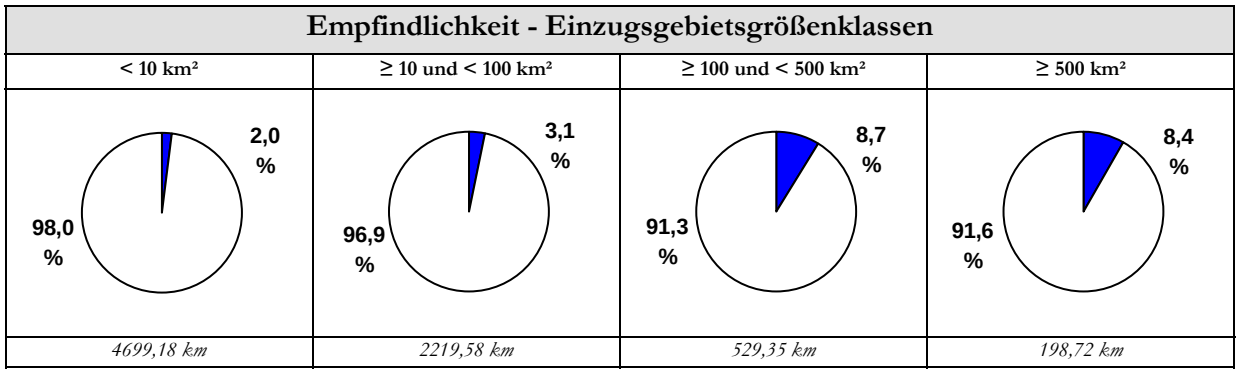


Abbildung 7: Anteile „empfindlicher“ Strecken bei den verschiedenen Einzugsgebietsgrößen.

Die Verteilung „empfindlicher“ Strecken auf die einzelnen Gewässergrundtypen ist deutlich gleichmäßiger als bei den „einzigartigen“ Bereichen, der höchste Anteil findet sich in den unvergletscherten Zentralalpen mit insgesamt rund 76 km, wobei Gewässer wie die Isel, Schwarzach, Valser- Schmirn-, Navis oder Gschnitzbach mehrere „empfindliche“ Streckenabschnitte aufweisen. Anteilsmäßig zeigt sich in den Kalkvoralpen in der Einzugsgebietskategorie 100 – 500 km² bzw. > 500 km² (ca. 42 bzw. 18%) ein hoher Anteil empfindlicher Gewässerstrecken, die sich auf Brandenberger Ache und Großache konzentrieren. Im Bereich der Südalpen und der

Einzugsgebietsgrößenklasse 100 – 500 km² (Anteil empfindlicher Strecken – 60%) sind Abschnitte an der Gail für diese Ausweisung verantwortlich.

Etwas regelmäßiger als bei den „einzigartigen" Strecken ist die Verteilung auf die einzelnen Teilräume, wenngleich auch hier die relativen Anteile im Dauersiedlungsraum (6,3 %) und Hochtal (8,8 %) am größten sind. Auf Grund der großen Gesamtlänge ist die Länge „empfindlicher" Strecken im Dauersiedlungsraum absolut gesehen mit rund 110 km doppelt so lang als in der nächstfolgenden Schluchtstrecke/Hangwald mit 48 km.

Von insgesamt 129 Gewässernaturraumtypen, die entweder sehr selten oder bei denen der Anteil natürlich/naturnaher Strecken nur noch <20% der Gesamtlänge des Gewässernaturraumtyps bildet, zeigen 43 Gewässernaturraumtypen (33%) keine Streckenanteile in einer natürlichen oder naturnahen Gewässerausprägung mehr. In diesen Gewässerstrecken hat somit der Nutzungsdruck bereits zu einem völligen Verschwinden dieser Gewässernaturraumtypen im Referenzzustand geführt. Bei weiteren 39 Gewässernaturraumtypen (30 %) liegt der Anteil noch vorhandener natürlich/naturnah ausgeprägter Gewässerstrecken unter 20%, hier ist die Empfindlichkeit durch fortschreitende Land- und Gewässernutzung besonders hoch.

Beschreibung der sensiblen Gewässertypen

Im folgenden werden die in Kapitel 4.4 aufgelisteten Sondertypen kurz beschrieben. Typische Bilder sollen die Identifikation oder Zuordnung der Gewässertypen erleichtern.

Die Beschreibungen wurden teils aus der noch unpublizierten Studie des Umweltbundesamtes zu den gefährdeten Biotoptypen Österreichs (UBA, Stand 2005) übernommen.

Verzweigter Hochgebirgs-/ Gebirgsbach

Charakterisierung: Dieser Biotoptyp umfasst Fließgewässerabschnitte in montaner Höhenlage sowie oberhalb der Waldgrenze mit einem mittleren Abfluss von weniger als 5 m^3/s und einem aufzweigenden Gerinnesystem. Der verzweigte (Hoch-)gebirgsbach kann über ausgedehnte Schotterflächen mit relativ geringem Gefälle zahlreiche Haupt- und Seitenarme ausbilden. In diesem dynamischen System hat der Bach die Möglichkeit, Geschiebe ständig zu verlagern. Die Uferlinien sind nicht eindeutig festgelegt. In diesem dynamischen System sind Strömungsgeschwindigkeiten und Bachbettverhältnisse sehr variabel. Durch regelmäßige Umlagerungen des Sohlsubstrates ändert der Bach laufend sein Erscheinungsbild. Das Sohlsubstrat setzt sich in den Seitenarmen vermehrt aus kleinkörnigerem Material (Mesolithal bis Akal; d.h. Größenklasse 2 mm - 20 cm) zusammen. Gröbere Substratfraktionen lagern sich eher randlich und im Bereich der Hauptarme ab.

Ökologie: Die Biozönotische Region umfasst die Obere und die Untere Forellenregion (Epirhithral bis Metarhithral). Oberhalb natürlicher Geländestufen sind diese Bäche meist keine natürlichen Fischgewässer und können auch fischleer sein. Bachforelle (*Salmo trutta*) und Koppe (*Cottus gobio*) sind häufig die einzigen Fischarten. Dynamische Schotterbänke in Furkationsbereichen spielen für beide Arten eine bedeutende Rolle als Laichplatz. Die hier großflächig vorhandenen Seichtwasserbereiche werden bevorzugt von juvenilen Bachforellen genutzt. Angeschwemmtes Totholz und dadurch geschaffene Kolke stellen typische Adultfischhabitate der Bachforelle dar. Im Gewässerbett entwickeln sich Schotterbänke und -inseln, die von einer charakteristischen Uferpioniervegetation (z. B. Weiden-Tamarisken-Gebüsche) bewachsen sind. In weniger dynamischen Bereichen können sich Hochstaudenfluren und Weidenpioniergebüsche ausbilden.

Gefährdungsursachen: Wasserkraftnutzung (hydrologische Eingriffe durch Aufstau, Wasserableitung, Schwellbetrieb), Stauraumspülungen, flussbauliche Maßnahmen (Regulierung), Geschiebemanagement, Beeinträchtigung der Gewässerqualität

Zusammenfassung Merkmale:

- ***Fließgewässerabschnitte in montaner, alpiner oder nivaler Höhenlage (vereinfacht für Tirol: = das gesamte Bundesland) mit einem mittleren Abfluss von weniger als 5 m^3/s.***
- ***Verzweigendes Gerinnesystem mit Ausbildung von Haupt- und Seitenarmen***
- ***regelmäßige Umlagerungen des Sohlsubstrats***
- ***dynamischen Veränderungen unterworfene Uferlinien und Verzweigungen***
- ***kleinkörnigeres Sohlsubstrat (ca. 2 mm - 20cm) dominiert in den Seitenarmen***

Meng / Vorarlberg

Tauernmoosbach / Salzburg

Daberbach / Osttirol

Schwarzach / Schwarzachtal

Visnitzbach / Paznauntal

Gschlössbach / Osttirol

Mäandrierender Hochgebirgs-/Gebirgsbach

Charakterisierung: Dieser Biotoptyp umfasst Fließgewässerabschnitte in montaner Höhenlage sowie oberhalb der Waldgrenze, die kleinräumig mäandrierend breite Hochtalböden durchfließen bzw. in inneralpinen Talböden typische freie Mäanderbögen ausbilden. Der mittlere Abfluss beträgt weniger als 5 m^3/s. Charakteristisch ist ein sehr flaches Gefälle (zumeist geomorphologisch bedingte Verebnungen z.B. talaufwärts von Bergstürzen). Prall- und Gleituferabfolgen dominieren die Uferausformung. Die Strömung ist aufgrund des niedrigen Gefälles ruhig fließend. Die Prallufer bzw. Außenbögen sind durch rasche Wasserbewegung, steile Abbrüche mit frischen Anrissen und überhängendem Bewuchs und Ausbildung von Kolken gekennzeichnet. Die Gleitufer bzw. Innenbögen sind durch ruhige Strömungsbereiche (flach überströmte Furtbereiche), Kehrwässer und Stillwasserzonen geprägt. Inseln und Schotterbänke kennzeichnen die flach ansteigenden Uferbereiche. Kleinere Fraktionen von faustgroßen Steinen (Mesolithal) bis Sand (Psammal) dominieren das Sohlsubstrat.

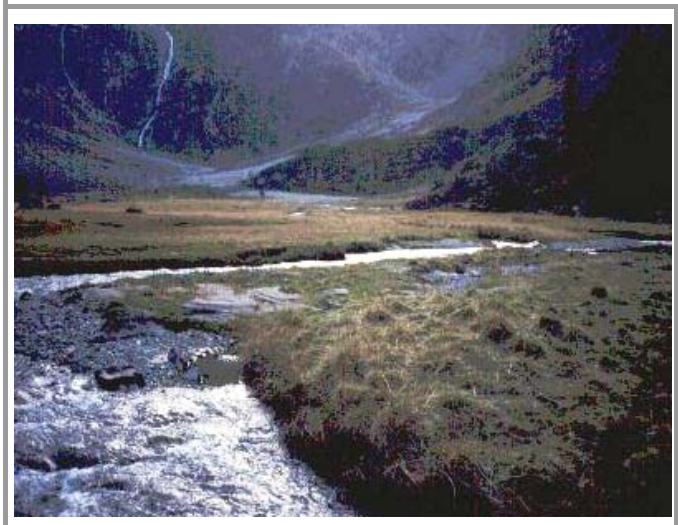
Ökologie: Die Biozönotische Region ist der Oberen und Unteren Forellenregion (Epirhithral und Metarhithral) sowie streckenweise dem Übergang zur Äschenregion (Meta-/Hyporhithral) zuzuordnen. Die Fischfauna dieser Bäche setzt sich in Oberläufen nur aus Bachforelle (*Salmo trutta*) und Koppe (*Cottus gobio*) zusammen (bzw. sind die Bäche in alpinen Lagen auch fischleer), in Mittelläufen treten weitere Kleinfischarten und die Äsche hinzu. Die Fischartenzahl ist noch vergleichsweise gering. Die Gewässer werden zumeist von Hochstaudenfluren, auf Anlandungen von Uferpioniervegetation und von schmalen Grauerlensäumen begleitet.

Gefährdungsursachen: Wasserkraftnutzung (hydrologische Eingriffe durch Aufstau, Wasserableitung, Schwellbetrieb), Stauraumspülungen, flussbauliche Maßnahmen (Regulierung, Abdämmung), Geschiebemanagement, Beeinträchtigung der Gewässerqualität

Zusammenfassung der Merkmale:

- ***Fließgewässerabschnitte in montaner, alpiner oder nivaler Höhenlage (vereinfacht für Tirol: = das gesamte Bundesland)mit einem mittleren Abfluss von weniger als 5 m^3/s.***
- ***Ausbildung von Mäanderbögen in breiten Hochtal- bzw. Talböden***
- ***flaches Gefälle***
- ***typische Prall- und Gleituferausformungen (Anrisse, Abbrüche, Kolke bzw. Schotterbänke, flach überströmte Furtbereiche)***
- ***Kleinere Substratfraktionen von faustgroßen Steinen (Mesolithal) bis Sand (Psammal) dominieren***

Hochgebirgsmäander Trojeralmbach / Osttirol



Gradenbach /Kärnten

Wangenitzbach / Kärnten

Windbach / Salzburg

Gestreckter Hochgebirgsfluss (Venter Ache)

Charakterisierung: Dieser Biotoptyp umfasst Fließgewässerabschnitte oberhalb der Waldgrenze, die einen mittleren Abfluss zwischen 5 und 1000 m^3/s aufweisen und in ihrem Verlauf der Tiefenlinie von engen Kerbtälern folgen. Nach Angaben des Hydrografischen Dienstes (HYDROGRAPHISCHES ZENTRALBÜRO in prep.) erreicht in Hochgebirgslage nur die Venter Ache einen mittleren Abfluss über 5 m^3/s. Je nach geologischem Untergrund können gestreckte Gebirgsflüsse auch Klammstrecken in sanft geneigte Hochtäler schneiden. Rasch fließende Strömungsverhältnisse dominieren die Wasserbewegung. Große Einzelblöcke im Flussbett induzieren turbulente Strömungsmuster. In größeren Buchtbereichen sind Stillwasserzonen ausgebildet. Ruhige Wasserbewegung liegt bei geringerem Gefälle und breitem Flussbett vor. Schwemm- und Totholz führen zu kleinräumiger Strukturierung. Die Ufer sind auf Grund anstehender Einzelblöcke und Felswände durchwegs steil ausgeformt. Große Blöcke und anstehender Fels (Megalithal) dominieren die Substratzusammensetzung. In den vereinzelten Buchtbereichen sind randlich Sand und Kies (Psammal, Akal und Mikrolithal) abgelagert. Inseln weisen eine Substratzonierung von Blockwerk (Makrolithal) bis Kies (Akal) auf.

Ökologie: Die Biozönotische Region ist der Oberen Forellenregion (Epirhithral) zuzuordnen. Diese Gewässer beherbergen von Natur aus artenarme Fischzönosen, in denen Bachforelle (*Salmo trutta*) und Koppe (*Cottus gobio*) dominieren. Die Fischartenzahl ist gering, besonders wenn sich der Gletschereinfluss auf die Fischzönosen auswirkt. Die Gewässer werden von Hochstaudenfluren und lückigen Grünerlen- und Weidengebüschen gesäumt.

Gefährdungsursachen: Wasserkraftnutzung (hydrologische Eingriffe durch Aufstau, Wasserableitung, Schwellbetrieb), Stauraumspülungen, flussbauliche Maßnahmen (Regulierung), Geschiebemanagement, Beeinträchtigung der Gewässerqualität

Zusammenfassung der Merkmale:

- ***Fließgewässerabschnitte oberhalb der Waldgrenze, die einen mittleren Abfluss zwischen 5 und 1000 m^3/s aufweisen (trifft nur auf die Venter Ache zu)***
- ***gestreckter Verlauf in Tiefenlinie von engen Kerbtälern***
- ***rasch fließende Strömungsverhältnisse dominieren***
- ***große Blöcke und anstehender Fels (Megalithal) dominieren das Sohlsubstrat***

Venter Ache unterhalb Vent / flussaufwärts

Venter Ache unterhalb Vent / flussabwärts

Verzweigter Gebirgsfluss

Charakterisierung: Dieser Biotoptyp ist durch einen mittleren Abfluss zwischen 5 und 1000 m^3/s sowie ein verzweigendes Gerinnesystem in montaner Höhenlage charakterisiert. Beim verzweigten Flussverlauf wird ein großer Teil des gesamten Talbodens vom Flussbett eingenommen. Das Gewässerbett zweigt sich in zahlreiche Flussarme auf, die auf Grund des hohen Geschiebetriebs einer starken Umgestaltungsdynamik unterliegen. Die Uferlinien sind nicht eindeutig festgelegt. Die Lage der Abflussrinnen verändert sich entsprechend der Flussdynamik. Die Strömungsverhältnisse sind äußerst mannigfaltig und umfassen neben tieferen Rinnen mit rasch fließendem Wasser auch Still- und Seichtwasserzonen, Quer- und Kehrströmungen. Weiters existieren bei Niederwasser völlig vom Hauptabfluss abgeschnittene stehende Gewässer. Das Längs- und Querprofil ist infolge der zahlreichen Inseln und Sedimentbänke sehr abwechslungsreich und einer häufigen Umgestaltung ausgesetzt. Das Sohlsubstrat spiegelt die vielfältigen Strömungsverhältnisse wider und umfasst neben Feinsedimenten (Pelal) in isolierten Nebenarmen und Tümpeln auch Sand (Psammal) und Grobkies (Mikrolithal). Faust- bis handgroße Steine (Mesolithal) dominieren das Hauptabflussbett. Die geschiebereichen Zubringer münden oftmals furkationsartig in das Hauptsystem.

Ökologie: Dieser Biotoptyp wird dem Übergang von der Unteren Forellenregion zur Äschenregion (Meta-/Hyporhithral) zugeordnet. Meist dominiert die Bachforelle (*Salmo trutta*), auf Grund der Größe der Gewässer tritt hier jedoch auch die Äsche (*Thymallus thymallus*) verstärkt auf. In den rudimentär auftretenden Auengewässern (v. a. grundwassergespeiste Lauenbäche) sind Kleinfischarten wie Strömer (*Leuciscus souffia agassizi*) und Elritze (*Phoxinus phoxinus*) zu erwarten. In isolierten Tümpeln und Nebenarmen des Flussbettes kann der Grasfrosch *(Rana temporaria)* laichen. Im Gewässerbett entwickeln sich Schotterbänke und -inseln, die von einer charakteristischen Uferpioniervegetation (z. B. Weiden-Tamarisken-Gebüsche bewachsen sind. In weniger dynamischen Bereichen können sich Hochstaudenfluren und Weidenpioniergebüsche ausbilden.

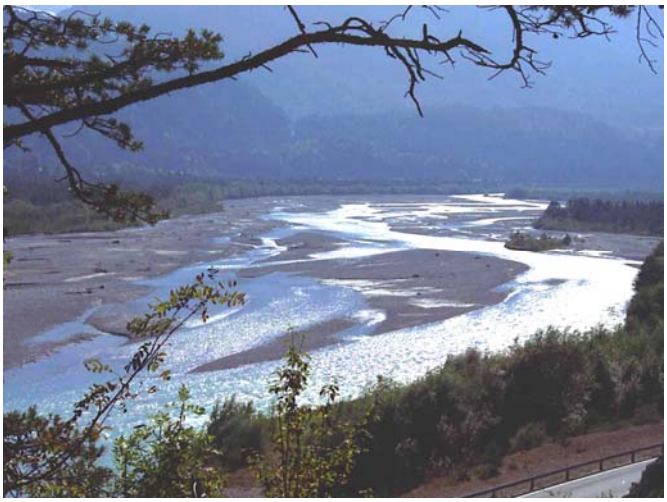
Gefährdungsursachen: Wasserkraftnutzung (hydrologische Eingriffe durch Aufstau, Wasserableitung, Schwellbetrieb), Stauraumspülungen, flussbauliche Maßnahmen (Regulierung, Abdämmung), Geschiebemanagement, Beeinträchtigung der Gewässerqualität

Zusammenfassung der Merkmale:

- ***Fließgewässerabschnitte in montaner Höhenlage, die einen mittleren Abfluss zwischen 5 und 1000 m^3/s aufweisen***
- ***verzweigendes Gerinnesystem***
- ***starke Umgestaltungsdynamik bedingt durch hohen Geschiebetrieb***
- ***heterogenes Sohlsubstrat, faust- bis handgroße Steine (Mesolithal) dominieren***

Lech

Großache



Lech

Isel

Pendelnder Gebirgsfluss

Charakterisierung: Dieser Biotoptyp umfasst Fließgewässerabschnitte in montaner Höhenlage, die in inneralpinen Talböden zwischen Talflanken pendeln. Der mittlere Abfluss beträgt zwischen 5 und 1000 m3/s. Der pendelnde Gebirgsfluss ist charakterisiert durch geringen Geschiebetrieb in Kombination mit für Mäanderbildung noch zu großem Gefälle. Im Talboden besteht Raum für pendelndes Abweichen des Flusses von der Tallinie unter Ausbildung von prall- und gleituferähnlichen Situationen. Richtungsänderungen sind zumeist durch Talflanken, Schwemmkegel oder Terrassensystem bedingt. Die Strömungsverhältnisse werden von ruhiger Wasserbewegung und rasch fließenden Bereichen in den Außenbögen geprägt. Kehr- und Stillwasserzonen tragen zum differenzierten Strömungsbild bei. Längs- und Querprofil sind durch Kolk-Furt-Ausbildungen geprägt. Entlang der Mittelwasserlinie bilden Wurzelgeflechte, Gehölze und Totholz zahlreiche Habitatstrukturen. In den Innenbögen existieren flache Wasser-Land-Übergänge, in den Außenbögen steile Uferzonen. Hier kann bei Anstoß an die Talflanken auch anstehender Fels zu Tage treten. Kiesbänke, vereinzelt auch Schotterbänke sind den Innenbögen vorgelagert. Als dominierende Substratklasse kommen kopf- und handgroße Steine (Makro-, Mesolithal) zur Ablagerung; daneben sind Grobkies (Mikrolithal) und randlich Sand (Psammal) vorzufinden.

Ökologie: Das Spektrum der Biozönotischen Regionen reicht vom Übergang zwischen Oberer und Unterer Forellenregion (Epi- /Metarhithral) bis zur Äschenregion (Hyporhithral). Die meist sehr produktiven Fischbestände dieser mittelgroßen Gewässer werden von Äsche (*Thymallus thymallus*) oder Bachforelle (*Salmo trutta*) dominiert. In den größeren Gewässern tritt der Huchen (*Hucho hucho*) als bedeutender Räuber hinzu. Auf Grund der Gerinnemorphologie spielen Augewässer hier kaum eine Rolle. Der charakteristische begleitende Auwaldtyp ist der Grauerlenauwald, z. T. ist auch der Bergahorn- Eschenauwald von Bedeutung. Mittelmontan und v. a. untermontan tritt kleinflächig die Silber-Weide hinzu. Größere geschlossene Auwälder sind im Zusammenhang mit diesem Fließgewässer-Biotoptyp selten. Bei karbonatischem Geschiebe kann als Sondertyp der Rotföhren-Lavendelweidenauwald auftreten.

Gefährdungsursachen: Wasserkraftnutzung (hydrologische Eingriffe durch Aufstau, Wasserableitung, Schwellbetrieb), Stauraumspülungen, flussbauliche Maßnahmen (Regulierung, Abdämmung), Geschiebemanagement, Beeinträchtigung der Gewässerqualität

Zusammenfassung der Merkmale:

- ***Fließgewässerabschnitte in montaner Höhenlage, die einen mittleren Abfluss zwischen 5 und 1000 m³/s aufweisen***
- ***Gewässer pendelt zwischen den Talflanken***
- ***Ausbildung von prall- und gleituferähnlichen Situationen (steile Uferzonen, flache Wasser-Land-Übergänge)***

kopf- bis handgroße Steine (Makro-, Mesolithal) sind dominierende Substratklassen

Mäandrierender Gebirgsfluss

Generell ist dieser Gewässertyp in Tirol zumindest in seiner natürlichen oder naturnahen Ausprägung nicht (mehr) vorhanden (der Unterschied zum durchaus noch öfter vorkommendem mäandrierenden Gebirgsbach liegt in der Höhe des Abflusses, s.u.). Er wird im Sinn einer vollständigen Beschreibung hier dennoch kurz beschrieben, auch da es bei einzelnen stärkeren Krümmungen oder stärkerem Pendeln einen fließenden Übergang gibt.

Charakterisierung: Dieser Biotoptyp umfasst Fließgewässerabschnitte in montaner Höhenlage, die in inneralpinen Talböden typische freie Mäander bilden. Der mittlere Abfluss beträgt zwischen 5 und 1000 m^3/s. Der mäandrierende Gebirgsfluss ist charakterisiert durch ein sehr flaches Gefälle (zumeist geomorphologisch bedingte Verebnungen z. B. talaufwärts von Bergstürzen). Die Strömungsverhältnisse entsprechen den für Mäanderflüssen charakteristischen Wechseln zwischen ruhig und rasch fließenden Bereichen. Kehr- und Stillwasserzonen tragen zum differenzierten Strömungsbild bei. Längs- und Querprofil sind durch Kolk-Furt-Ausbildungen geprägt. Entlang der Mittelwasserlinie bilden Wurzelgeflechte, Gehölze und Totholz zahlreiche Habitatstrukturen. In Gleitufern existieren flache Wasser-Land-Übergänge, in Prallhangbereichen auch steile Ufersituationen. Hier treten häufig Unterspülungen auf. Kiesbänke, vereinzelt auch Schotter- oder Sandbänke, sind den Innenbögen vorgelagert. Als dominierende Substratklasse kommen kopf- bis handgroße Steine (Makro-, Mesolithal) zur Ablagerung; daneben sind Grobkies (Mikrolithal) und randlich Sand (Psammal) vorzufinden.

Ökologie: Das Spektrum der Biozönotischen Regionen reicht vom Übergang zwischen Oberer und Unterer Forellenregion (Epi- /Metarhithral) bis zur Äschenregion (Hyporhithral). Die meist sehr produktiven Fischbestände dieser mittelgroßen Gewässer werden von Äsche (*Thymallus thymallus*) oder Bachforelle (*Salmo trutta*) dominiert. In den größeren Gewässern tritt der Huchen (*Hucho hucho*) als bedeutender Räuber hinzu. Auf Grund der Gerinnemorphologie spielen Augewässer hier kaum eine Rolle. Der charakteristische begleitende Auwaldbiotoptyp dieses Biotoptyps ist der Grauerlenauwald, z. T. ist auch der Bergahorn-Eschenauwald von Bedeutung. Mittelmontan und v. a. untermontan tritt kleinflächig die Silber-Weide hinzu. Auf Anlandungen der Innenbögen können sich Hochstaudenfluren und Uferpioniervegetation ausbilden.

Gefährdungsursachen: Wasserkraftnutzung (hydrologische Eingriffe durch Aufstau, Wasserableitung, Schwellbetrieb), Stauraumspülungen, flussbauliche Maßnahmen (Regulierung, Abdämmung), Geschiebemanagement, Gewässerqualität

Zusammenfassung der Merkmale:

- ***Fließgewässerabschnitte in montaner Höhenlage, die einen mittleren Abfluss zwischen 5 und 1000 m^3/s aufweisen***
- ***Mäanderbildung auf inneralpinen Talböden***
- ***flaches Gefälle***
- ***typische Gleit- und Pralluferausformungen***
- ***kopf- bis handgroße Steine (Makro-, Mesolithal) sind dominierende Substratklassen***

Seeausfluss

Charakterisierung: Seeausflüsse sind Fließgewässer mit eigenständigem Abfluss-, Temperatur- und Geschieberegime. Die Lebensbedingungen im Seeausfluss stehen in enger Verbindung mit dem jeweils vorgelagerten See. Sie sind gekennzeichnet durch eine relativ ausgeglichene Wasserdurchflussmenge. Bezüglich der Wassertemperatur sind Seeausflüsse durch relativ ausgeglichene tagesperiodische Temperaturschwankungen und höhere jahreszeitliche Schwankungen geprägt. Seeausflüsse sind zudem besonders produktive Fließgewässer, da aus den Seen eine ständige Verdriftung von Plankton in die Ausflüsse stattfindet.

Ökologie: Seeausflüsse sind durch die ober- und unterhalb angrenzenden Ökosysteme beeinflusst und werden daher sowohl von typischen See- als auch von Fließgewässerorganismen besiedelt. Sie beherbergen z. B. netzbauende Trichopteren, die auf den Fang von verdriftetem Zooplankton spezialisiert sind. Weiters gehören folgende Wirbellose beispielhaft zum charakteristischen Artenspektrum von Seeabflüssen: Spinnen wie *Larinioides suspicax*, Moostierchen (z. B. *Fredericella sultana*, *Cristatella mucedo*, *Plumatella repens, Plumatella repens*), Süßwasserschwämme (z. B. *Spongilla lacustris*) und Netzflügler wie die Schwammfliege *Sisyra fuscata*. Die Fischfauna von Seeausflüssen kann sehr heterogen sein und je nach vorgelagertem Seetyp und Höhenlage sowohl rheophile als auch stagnophile Arten umfassen – vorausgesetzt, das Kontinuum zwischen See und Seeausfluss ist gegeben. Oft stellen Seeausflüsse wichtige Laichhabitate für die Fische des vorgelagerten Sees dar. Auf Grund der meist vergleichsweise geringen Fließgeschwindigkeit kann sich in diesem Biotoptyp z. T. eine Unterwasservegetation entwickeln.

Gefährdungsursachen: Freizeitnutzung, Beeinträchtigung der Wasserführung und -qualität, Verrohrung und Wasserableitung zur Energiegewinnung, touristische Erschließung, Uferverbauung, Sohlveränderung, Gewässerunterhaltungsmaßnahmen

Zusammenfassung der Merkmale:

- ***Ausrinn aus See***
- ***relativ ausgeglichene Wasserdurchflussmenge***
- ***relativ ausgeglichene tagesperiodische bei gleichzeitig höheren jahresperiodischen Temperaturschwankungen***
- ***höherer Nährstoffgehalt durch Verdriftung von Plankton aus See***
- ***oft relativ dichter Algenbewuchs, auch Unterwasservegetation (höhere Pflanzen) möglich***

Bei großer Entfernung vom vorgelagerten See und entsprechend großem Zwischeneinzugsgebiet sollte im Zweifelsfall die Zuordnung mit einem limnologischen bzw. naturschutzfachlichen Sachverständigen abgestimmt werden.

Stalleralmbach beim Austritt aus dem Obersee

Loisach beim Austritt aus dem Kochlsee

Stalleralmbach beim Austritt aus dem Obersee

Moorbach

Moorbäche sind dystrophe Fließgewässer mit saurem, karbonatfreiem und nährstoffarmem Wasser, das durch Huminstoffe mehr oder weniger intensiv bräunlich gefärbt ist. Charakteristisch sind auch Strömungsverhältnisse, die zumindest abschnittsweise eine differenzierte Ablagerung von organischem Material, von Torfschlamm über Detritus bis hin zu Blättern und kleinen Ästen, erlauben.

Ökologie: Moorbäche sind durch artenarme, säureliebende oder säuretolerante Pflanzengesellschaften gekennzeichnet. In schmalen, leicht beschatteten Abschnitten können flächendeckende, flutende Bestände von Flut-Schwaden (*Glyceria fluitans*) auftreten. Weitere wichtige Pflanzenarten dystropher Gewässer sind Gewöhnlicher Wasserhahnenfuß (*Ranunculus aquatilis agg.)* und Haken-Wasserstern (*Callitriche hamulata*), Ufervegetation aus Seggen-Arten (z. B. *Carex rostrata*), bei nährstoffreicheren Standorten Banater Segge (*Carex buekii*). Weiters treten in der Ufervegetation bei geringer Beschattung Arten bodensaurer Niedermoore sowie von Bruchwäldern auf. Für diesen Biotoptyp charakteristische Tierarten sind Fische wie Elritze (*Phoxinus phoxinus*), Mollusken wie Glatte Erbsenmuschel (*Pisidium hibernicum*) und Spinnentiere wie Gerandete Jagdspinne (*Dolomedes fimbriatus*) oder Große Piratenspinne (*Pirata piscatorius*).

Gefährdungsursachen: Beeinträchtigung der Wasserführung und -qualität, Eutrophierung (durch Düngung angrenzender landwirtschaftlicher Flächen), Verrohrung, Verfüllung, Grundwasserabsenkung und -belastung sowie Veränderung der Umgebung.

Zusammenfassung der Merkmale:

- ***Moor im Einzugsgebiet***
- ***deutliche Braunfärbung bedingt durch Huminstoffe***
- ***saures, karbonatfreies und nährstoffarmes Wasser***
- ***geringe Abfluss- und oft fehlende Geschiebedynamik***
- ***abschnittsweise Ablagerung von organischem Material, von Torfschlamm über Detritus bis hin zu Blättern und kleinen Ästen***

Krebsbach / Bayern	Moorbach

Kalktuffbach

Charakterisierung: Der Kalktuffbach entsteht als Abfluss einer Kalktuffquelle. Kalktuff ist die Ablagerung von Kalk (Calciumcarbonat) mit Lufteinschlüssen. Tritt kalkhaltiges Wasser an die Oberfläche, zerfällt es zu Kalk und Kohlensäure. In Kombination mit dem CO_2-Entzug aus dem Quellwasser durch Pflanzen kommt es zur Calciumkarbonatausfällung (biogene Entkalkung) und somit zur Tuffbildung. Die beteiligten Pflanzen (Moose und Algen) nutzen die CO_2–Reserven der Kohlensäure und setzen dadurch weiteres Calciumcarbonat frei. Das ausfallende Calciumcarbonat schlägt sich an den kalkliebenden Moosen der Uferbereiche und anderen lebenden und toten Materialien nieder und führt zur Ausbildung von teilweise hohlraumreichen Tuffstrukturen. Die Ablagerung von Kalk erfolgt verstärkt am Rand des Wasserlaufs, an Kanten oder Hindernissen in Wasserlauf. Es kommt zu einer vielfältigen Lebensraum- und Strukturdiversität in Form von Rinnen, Becken, Terrassen mit kaskadenartigen Wasserfällen, Nischen und Kleinsthöhlen sowie Schuttfluren. Eine Kalktuff-Rinne besteht aus einem festen Tuffbereich in der Mitte und einem lockeren Tuffbereich am Rand. Das Gewässer tendiert dazu, seine Sohle selbst aufzuhöhen. Kalktuffbäche können zeitweilig austrocknen, das Abflussregime ist relativ ausgeglichen, da das Kluftsystem des geologischen Untergrundes ausgleichend wirkt. Das Wasser ist meist klar und zeichnet sich durch gute Sauerstoffversorgung, höhere Temperatur, hohe elektrolytische Leitfähigkeit und hohen Härtegrad aus. Die Nährstoffversorgung reicht von arm bis mäßig reich, wobei es nicht selten zu Beeinflussungen aus dem Einzugsgebiet kommt.

Ökologie: In der Mitte einer Kalktuff-Rinne leben Blaualgen, Grünalgen und Kieselalgen, die in der Lage sind, das Calciumcarbonat aus dem Wasser aufzuspalten und sich so das nötige Kohlendioxid zu verschaffen. Beiderseits der Rinne sind kalkliebende Moose wie die Starknervenmoose (*Cratoneuron* filicinum, *C. commutatum*) und das Kalkquellmoos (*Philinotis calcarea*) angesiedelt. Sie bauen ein dichtes Netzwerk aus Seitenästen und Nebenblättern auf, sodass kleinere Kalkkristalle, welche mit Spritzwasser auf die Blätter gelangen, an ihnen hängen bleiben. Das Tuffgestein wächst so schnell in die Höhe, dass alle Moose sich durch ein starkes Spitzenwachstum auszeichnen müssen, um nicht im Tuff zu ersticken.

Gefährdungsursachen: Beeinträchtigung der Wasserführung und -qualität, Kalktuffnutzung, anthropogene Belastung, Verbauung, touristische Erschließung, fischereiliche Nutzung, Ausräumung des Bachbetts

Zusammenfassung der Merkmale:

- ***Ausbildung von teilweise hohlraumreichen Tuffstrukturen durch Kalkausfällung***
- ***vielfältige Lebensraum- und Strukturdiversität (Rinnen, Becken, Terrassen mit kaskadenartigen Wasserfällen, Nischen, Kleinsthöhlen, Schuttfluren)***
- ***relativ ausgeglichenes Abflussregime (ausgleichende Wirkung Kluftsystem)***
- ***Wasser meist klar und sauerstoffreich***
- ***vergleichsweise hoher Algen- und Moosbewuchs***

Grundwassergespeister Bach

Charakterisierung: Grundwassergespeiste Bäche sind langsam fließende, klare und tiefe Bachabschnitte mit Stillwasserbereichen v. a. in breiten Flussauen größerer, (ehemals) furkierender Fließgewässer. Seltener tritt dieser Biotoptyp aber auch außerhalb von Flussauen in Gebieten mit dauerhaft hohem Grundwasserstand (z. B. an tektonischen Grenzen mit wasserundurchlässigen Schichten) auf. Eine wesentliche Voraussetzung für die Entstehung grundwassergespeister Bäche in Auen ist, dass sich das Hauptgewässer nicht wesentlich eingetieft hat, sodass Altläufe bei hohem Grundwasserspiegel dotiert werden können. Charakteristisch ist eine pendelnde bis gewundene (manchmal auch mäandrierende) Linienführung mit geringem Gefälle, der Lauf weist deutliche Substratdiversifizierung (Kiesbänke, Kolke) auf. Dieser Biotoptyp ist meist natürlicherweise stark beschattet. Das Wasser ist gleichmäßig kühl und sauerstoffreich, die Wasserführung ausgeglichen. Das Substrat ist kiesig bis sandig. Es wird kaum Geschiebe transportiert. Die Nährstoffsituation ist nährstoffarm. Für diesen Biotoptyp gibt es verschiedene, regional unterschiedliche Bezeichnungen (Lauenbach, Brunnbach, Brunnader, Gießen ...).

Ökologie: Dieser Biotoptyp bietet auf Grund der vergleichsweise ausgeglichenen Wasserführung und dem geringen Geschiebetrieb bei ausreichender Besonnung gute Voraussetzungen für die Ausbildung einer Wasservegetation. Die Vegetation wird im fließenden Wasser häufig von Nußfrüchtigem Wasserstern (*Callitriche obtusangula*), Flutendem Wasserhahnenfuß (*Ranunculus fluitans*), von weiter verbreiteten Wasserpflanzenarten (v. a. *Ceratophyllum demersum, Myriophyllum spicatum, M. verticillatum, Elodea canadensis, Potamogeton spp.)* und von der besonders typischen Berle (*Berula erecta*) gebildet. In Stillwasserbereichen können u. a. auch Wasserlinsen-Arten (v. a. *Lemna minor*) vorkommen. Für diesen Biotoptyp charakteristische Fischarten sind Gründling (*Gobio gobio*) und Nase (*Chondrostoma nasus*). In Tirol weisen die grundwassergespeisten Bäche meist außerordentlich hohe Fischbestände (v.a. Bachforelle, Koppe) auf.

Gefährdungsursachen: Beeinträchtigung der Wasserführung und -qualität, Eutrophierung (durch Düngung angrenzender landwirtschaftlicher Flächen), Verrohrung, Verfüllung, Grundwasserabsenkung durch Sohleintiefung des Vorfluters, Grundwasserbelastung, Veränderung der Umgebung, Umgestaltung zu Fischteichen, touristische Nutzung, Begradigung, Uferbefestigung, Übererschließung.

Zusammenfassung der Merkmale:

- ***Grundwassergespeistes Gerinne, häufig am Talboden über längere Strecken parallel zum Hauptgewässer***
- ***pendelnde bis gewundene, teils auch mäandrierende Linienführung mit geringem Gefälle***
- ***Wasser gleichmäßig kühl und sauerstoffreich***
- ***ausgeglichene Wasserführung***
- ***kiesig-sandiges Sohlsubstrat dominiert***
- ***oft dichter Bewuchs mit Wasserpflanzen***
- ***Regionale Bezeichungen „Laue“, „Brunnbach“, „Gießen“ meist zutreffender Hinweis auf diesen Typ***

Völser Gießen

Blachfelder Gießen

Brunnwasser Elmen

Mühlbach bei Langkampfen

Versickerungsstrecken

Charakterisierung: Versickerungsstrecken oder temporäre Fließgewässer (UBA 2005: „Torrente" Fließgewässer) zeichnen sich durch hohe Abflussschwankungen und eine abschnittsweise verringerte Wasserführung aus. Auf verkarstungsfähigem Gestein können Fließgewässer als Folge von Karsterscheinungen vollständig oder abschnittsweise austrocknen oder im Schutt versickern und unterirdisch weiterfließen. Starkregenereignisse bzw. größere Hochwässer in den Sommermonaten können größere Geröllmassen in Bewegung setzen und umlagern.

Ökologie: In den Bereichen, in denen das Karbonatgestein in Form großflächiger Schotterflächen abgelagert wird, findet eine dauernde Überlagerung des Standortes mit Geschiebe statt. Die Vegetationsentwicklung wird ständig unterbrochen und der Prozess der pflanzlichen Besiedelung beginnt immer wieder von Neuem. Die von Natur aus offenen Standorte der Tallagen bieten dealpinen Pionierpflanzen, die ihren Verbreitungsschwerpunkt in der alpinen Zone haben, günstige Lebensbedingungen. Zu den typischen Alpenschwemmlingen der alpingeprägten Schotterfluren gehören Silberwurz (*Dryas octopetala*), Polster-Segge (*Carex firma*), Herzblättrige Kugelblume (*Globularia cordifolia*) und Alpen-Leinkraut (*Linaria alpina*). Zu Charakterarten geschiebeführender Bachbette zählen die Lavendel-Weide (*Salix eleagnos*) und die gefährdeten Arten Alpen-Knorpellattich (*Chondrilla chondrilloides*) und Ufer-Reitgras (*Calamagrostis pseudophragmites*). Das zoologische Pendant zu den botanischen Alpenschwemmlingen sind fels-, block- und schuttbewohnende Gebirgsformen, die in vegetationsfreien bzw. -armen Erosionsrinnen der Talböden geeignete Bedingungen für die Etablierung stabiler Populationen finden können (z.B. der Weberknecht Südliches Riesenauge (*Megabunus armatus*) und die Spinne Hellers Doppelkopf (*Diplocephalus helleri*). Die Bachforelle (*Salmo trutta* f. fario) ist an hohe Fließgeschwindigkeit, permanent niedrige Wassertemperaturen und starke Geschiebeführung angepasst. In Folge von Hochwässern und Mureneinträgen können die Fische flussabwärts verdriftet werden und das Fließgewässer ist dann auf längeren Strecken fischfrei. Sind die Voraussetzungen für eine natürliche Vermehrung gegeben, so wird jedoch relativ rasch wieder ein guter Bestand aufgebaut.

Gefährdungsursachen: Beeinträchtigung der Wasserführung und -qualität, Verrohrung und Ausleitung, Wasserkraftnutzung, Uferbefestigung, Schotterabbau.

Zusammenfassung der Merkmale:

- ***hohe Abflussschwankungen und abschnittsweise verringerte Wasserführung***
- ***zeitweises Austrocknen bzw. unterirdischer Verlauf von Oberflächenwasser möglich***
- ***hoher Geschiebetrieb bei Hochwässern***
- ***Bachsedimente durch Trockenfallen und Geschiebetrieb meist blank bzw. kaum mit Algen bewachsen***

Pinnisbach / Stubaital

Wasserfall

Charakterisierung: Wasserfälle sind senkrechte Abstürze der Gewässersohle von Fließgewässern mit extrem starker Strömung und frei fallendem Wasserkörper. Die Fallhöhe beträgt mehr als 2 m, wodurch das Fließgewässerkontinuum stets unterbrochen wird. Wasserfälle treten bevorzugt im Verlauf von Hochgebirgs- und Gebirgsbächen, dort vor allem an geologischen Störungszonen, an Hangschultern eiszeitlich übersteilter Trogtäler oder an Grenzen zwischen Hart- und Weichgestein auf. Der Extrembiotop Wasserfall ist meist durch sauerstoffgesättigtes, sommerkaltes und nährstoffarmes Wasser gekennzeichnet.

Ökologie: Wasserfälle sind Lebensraum für hochspezialisierte Tier- und Pflanzenarten. Der eigentliche Wasserfall ist für Lebewesen weitgehend unbesiedelbar. Durch Spritzwasser und Sprühnebel wird die Umgebung des Wasserfalls ständig feucht gehalten, sodass sich zumeist typische Biozönosen mit Algen und Moosen ansiedeln. Der Anteil an Rote-Liste-Arten ist hier meist auffallend hoch. Die spezialisierten Tierarten, die am Wasserfall leben, müssen auf Grund der turbulenten Strömungsverhältnisse an die extrem starke mechanische Belastung angepasst sein. Charakteristische Tierarten an Wasserfällen sind beispielsweise Larven von Lidmücken oder Tastermücken. Aber auch Weberknechte wie Schwarzer Riesenweberknecht (*Gyas titanus)*, Weißstirniger Riesenweberknecht (*Gyas annulatus)* und Schwarzer Zweidorn (*Paranemastoma bicuspidatum)* sowie Spinnen, u. a. Gebirgs-Piratenspinne (*Pirata knorri) Pardosa amentata* und *Oedothorax agrestis,* sind charakteristische Wasserfall-Bewohner.

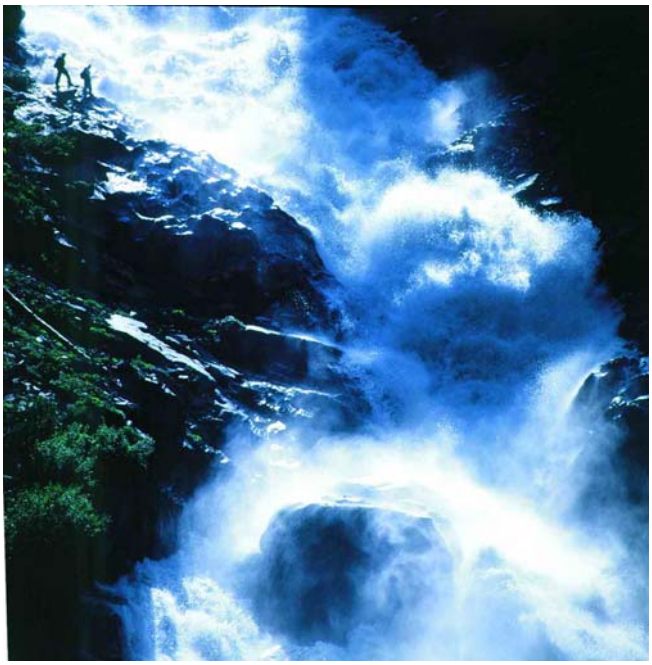
Gefährdungsursachen: Beeinträchtigung der Wasserführung und -qualität, Verrohrung und Ableitung des Wassers zur Energiegewinnung, touristische Erschließung

Zusammenfassung der Merkmale:

- ***senkrechte Abstürze der Gewässersohle (Fallhöhe mehr als 2m)***
- ***meist sauerstoffgesättigtes, sommerkaltes und nährstoffarmes Wasser***
- ***charakteristischer Algen- und Moosbewuchs in der Umgebung***

Wasserfall am Visnitzbach im Paznauntal

Wasserfall Dösenbach in Kärnten



Die Isel bei den Umbalfällen (Umbaltal)

Unterer Achenfall der Krimmler Wasserfälle

Rieselfluren

Charakterisierung: Unter diesem Biotoptyp werden steile bis senkrechte überrieselte oder überströmte Felsfluren zusammengefasst. Die Standorte sind durch stabile mikroklimatische Verhältnisse gekennzeichnet. Charakteristisch sind hohe und konstante Luftfeuchtigkeit, geringe Temperaturschwankungen und stets durchnässter Boden. Die Standorte sind meist nährstoffarm.

Ökologie: Rieselfluren sind meist durch moosreiche Pflanzenbestände gekennzeichnet. Es überwiegen spezialisierte Arten, die ständige Benetzung und hohe Luftfeuchtigkeit verlangen und nur geringe Temperaturschwankungen ertragen. Besonders günstig sind diese Bedingungen für Moose (bei karbonatreichem Wasser z. B. *Cratoneurum* spp., bei karbonatarmen Wasser z. B. *Philonotis fontana*) , die meist die Vegetationsdecke dominieren. Bei nur schwacher Überrieselung kann sich auch eine niedrigwüchsige, lockere Krautschicht (z. B. *Aster bellidiastrum, Cardamine amara, Epilobium* spp.) ausbilden.

Gefährdungsursachen: Trockensanierung überrieselter Felswände, Verbauung, touristische Erschließung, anthropogene Belastung in Felsunterständen und Höhleneingängen, Eintrag von Nährstoffen

Zusammenfassung der Merkmale:

- ***steile bis senkrechte überrieselte und überströmte Felsfluren***
- ***stabile mikroklimatische Verhältnisse (hohe Luftfeuchtigkeit, geringe Temperaturschwankungen, stets durchnässter Boden, meist Nährstoffarmut)***
- ***moosreich***

Gletscherbach

Charakterisierung: Gletscherbäche unterscheiden sich deutlich von anderen Bachtypen. Die Wasserführung wird im wesentlichen von den Schmelzvorgängen am Gletscher geprägt. Die Temperaturen sind ganzjährig niedrig, die Konzentration suspendierter Feinstoffe (Gletscherschluff) ist während der warmen Sommermonate hoch, das Wasser dadurch im Sommer natürlicherweise stark getrübt. Der Abfluss variiert jahres- und tageszeitlich stark. Generell ist der Bereich des Gletschervorfelds durch eine hohe Substratinstabilität (meist große Schotterflächen) gekennzeichnet.

Ein Gletscherbach stellt in unmittelbarer Nähe zum Gletschertor einen eigenständigen Lebensraum dar: das Kryal (STEFFAN, 1971; KOWNACKA & KOWNACKI, 1972). Ein Kriterium ist in jedem Fall das Verbreitungsgebiet der charakteristischen Zuckmücke *Diamesa steinböcki (siehe unten)*, die nur in Nähe des Gletschertores vorkommt. Die unterste Verbreitungsgrenze bei eigenen bisherigen Erhebungen an Tiroler Gletscherbächen lag in einer Entfernung von 2,3 km vom Gletschertor. Um einen auch für Laien gut abgrenzbaren Raum zu definieren, wird daher eine Streckenlänge von 3 km ab dem Gletschertor dem Kryal zugerechnet. Ob bzw. wie weit flussab der weitere Bachlauf noch zum Biotoptyp Gletscherbach zu zählen ist, muss im Einzelfall mit dem limnologischen Sachverständigen gesondert abgeklärt werden.

Ökologie: Diese Faktoren wirken stark limitierend auf die tierische Besiedlung, sei es direkt, sei es indirekt über den praktisch nicht vorhandenen Algenbewuchs als minimaler Nahrungsbasis. Das charakteristische Element der Lebensgemeinschaft (=Kryon) dieser Zone sind Larven der Zuckmückengattung *Diamesa*, insbesondere Vertreter der Artengruppen *D. Gr. steinböcki* und *D. Gr. latitarsis*, die in vielfältiger Weise an diesen Extremlebensraum angepasst sind. Mit zunehmender Entfernung vom Gletschertor treten auch andere Tiergruppen (v.a. Eintagsfliegen, Steinfliegen, Kriebelmücken, Köcherfliegen) verstärkt hinzu bzw. werden *Diamesa Gr. steinböcki* und *Gr. latitarsis* durch andere Arten dieser Gattung abgelöst.

Gefährdungsursache: Gletscherbäche aufgrund ihrer Empfindlichkeit gegenüber klimatischen Veränderungen, aber auch dem stetig zunehmenden Druck durch menschliche Aktivitäten (z.B. Beschneiungsanlagen, Wasserkraftwerke ...) stark gefährdet. Mit dem Zurückgehen bzw. Verschwinden der Gletscher im Zuge einer Klimaveränderung wird auch unmittelbar das Verschwinden bzw. Aussterben der *D. Gr. steinböcki* verknüpft sein.

Zusammenfassung der Merkmale:

- ***Bachstrecke vom Gletschertor bis in eine Entfernung von 3 km (zusätzliche Abklärung mit den Sachverständigen, inwieweit auch der weitere Verlauf als Gletscherbach zu betrachten ist).***
- ***Hohe sommerliche Schwebstofffracht (Gletscherschluff) und niedrige Temperatur des Schmelzwassers***
- ***Extreme tages- und jahreszeitliche Abflussschwankungen***
- ***Hohe Substratinstabilität***
- ***Praktisch ohne Algenbewuchs***

Gletschertor Obersulzbach

Rettenbach: starke Trübung im Sommer

Untersulzbachkees in den Hohen Tauern

Gletschertor Gschlössbach

Untersulzbach: Gletschervorfeld

Zubringer Kunerbach, Zillertaler Alpen

Quellbäche (Krenal)

Charakterisierung: Das Krenal ist ein Fließgewässertyp, der die Quellregion (eigentliche Quelle und anschließende Bachstrecke) darstellt. Die Quelle selbst kann in mehreren Formen ausgebildet sein, z.B. in Form eines Quelltümpels (Limnokrene), als Sicker- oder sumpfiger Bereich (Helokrene) oder gleich in Form eines ausströmenden Baches (Rheokrene). Nach einem relativ kurzen fließenden Abschnitt schließt sich bachabwärts dann das Rhithral (Forellenregion) an. Der Übergang zum Gewässertyp des „grundwassergespeisten Baches" ist fließend bzw. ist dieser eine am Talboden entlang führende Sonderform des Quellbaches.

Der Quellbereich ist charakterisiert durch eine im Tages- wie im Jahresverlauf nur wenig schwankende Wassertemperatur (die in etwa der mittleren Jahrestemperatur der Luft entspricht) und einen geringen Nährstoffgehalt.

Durch die Nähe zur Quellregion ist der Abfluss tages- und jahreszeitlich sehr konstant. Die Bachsohle ist stabil bzw. fehlen Geschiebeeinträge oder –umlagerungen.

Ökologie: Durch die geringe Abfluss- und Geschiebedynamik bilden sich meist bedeutende Pflanzenbestände aus, wobei den Moosen eine besondere Rolle zukommt, da sie an solche Bedingungen gut angepasst sind. Von den Gefäßpflanzen sind z.B. Sumpfdotterblume, Wilder Brunnenkresse und Wechselblatt-Milzkraut als typische Quellflurarten zu nennen. Auch bei den tierischen Kleinlebewesen treten einige charakteristische Arten auf, die nur in Quellbereichen vorkommen und diese auch sehr gut charakterisieren (z.B. einige Vertreter der Wassermilben oder Köcherfliegen). Das Krenal weist bei geringer Größe oft keine Fische auf, im weiteren Verlauf beherbergen quell- und grundwassergespeiste bäche aber meist außerordentlich hohe Fischbestände (vgl. Gewässertyp „grundwassergespeister Bach").

Gefährdungsursache: Quellfassungen (Trinkwassernutzung), Wasserkraftanlagen, Veränderung der Umgebung, Umgestaltung zu Fischteichen, touristische Nutzung,

Zusammenfassung der Merkmale:

- ***Quellbereich bzw. Quellnähe***
- ***Ausgeglichener Abfluss***
- ***Konstante Temperaturverhältnisse***
- ***Stabile Sohle, fehlende oder geringe Geschiebeumlagerungen***
- ***Moosbewuchs***

Quellaustritt Biberwier

Quellaustritt Kalksteinerbach / Innvervillgraten

Quellflur Pinnisbach / Stubaital

Moosquellflur Pinnisbach / Stubaital