

Testversion

**Wasserkraft in Tirol**

# **ANWENDUNGSHANDBUCH**

zum Kriterienkatalog

Testversion

Mai 2011, Rev. 0 (05.05.2011)

## INHALTSVERZEICHNIS

<b>1</b>	<b>GRUNDLAGEN UND ZIELSETZUNG</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>PROJEKTBEWERTUNG IN DEN FACHBEREICHEN</b>	<b>2</b>
<b>2.1</b>	<b>Bewertungsmethodik</b>	<b>2</b>
<b>2.2</b>	<b>Ermittlung des Klimaschutzbonus</b>	<b>3</b>
<b>2.3</b>	<b>Energiewirtschaft</b>	<b>5</b>
2.3.1	Technisch-Wirtschaftliche Aspekte	5
2.3.1.1	Datengrundlagen	5
2.3.1.2	Bewertung	6
2.3.2	Effizienz der Energieproduktion	10
2.3.2.1	Datengrundlagen	10
2.3.2.2	Bewertung	11
2.3.3	Beitrag zur Versorgungssicherheit	11
2.3.3.1	Datengrundlagen	11
2.3.3.2	Bewertung	12
2.3.4	Beitrag zum Klimaschutz	13
2.3.4.1	Datengrundlagen	13
2.3.4.2	Bewertung	13
2.3.5	Netzwirtschaftliche Aspekte	17
2.3.5.1	Datengrundlagen	17
2.3.5.2	Bewertung	17
2.3.6	Zusatzeffekte/Synergien	18
2.3.6.1	Datengrundlagen	19
2.3.6.2	Bewertung	19
2.3.7	Fachbereichsbewertung Energiewirtschaft	22
2.3.8	Grenzen zwischen den Bewertungsbereichen aus Sicht der Energiewirtschaft	24
2.3.8.1	„rot-gelb-Grenze“	24
2.3.8.2	„gelb-grün-Grenze“	24
<b>2.4</b>	<b>Wasserwirtschaft</b>	<b>25</b>
2.4.1	Potenzialnutzungsgrad	25
2.4.1.1	Datengrundlagen	25
2.4.1.2	Bewertung	26
2.4.2	Speicherungsgrad	26
2.4.2.1	Datengrundlagen	27
2.4.2.2	Bewertung	27
2.4.3	Anlagencharakteristik - Ausbaugrad	28
2.4.3.1	Datengrundlagen	28

2.4.3.2	Bewertung	29
2.4.4	Anlagencharakteristik - <i>alternativ</i> : Spezifischer Ausbaudurchfluss	29
2.4.4.1	Datengrundlagen	30
2.4.4.2	Bewertung	30
2.4.5	Anlagencharakteristik - <i>alternativ</i> : Überschreitungsdauer	31
2.4.5.1	Datengrundlagen	31
2.4.5.2	Bewertung	31
2.4.6	Anlagencharakteristik – <i>ergänzend</i> : Höhe-Länge-Beziehung	31
2.4.6.1	Datengrundlagen	32
2.4.6.2	Bewertung	32
2.4.7	Effizienz der Gewässerbeanspruchung	33
2.4.7.1	Datengrundlagen	34
2.4.7.2	Bewertung	34
2.4.8	Auswirkungen auf die Hochwassersituation - Begünstigte Fläche durch Hochwasserrückhalt	35
2.4.8.1	Datengrundlagen	36
2.4.8.2	Bewertung	36
2.4.9	Auswirkungen auf die Hochwassersituation - Begünstigte Fläche durch Hochwasserschutz	37
2.4.9.1	Datengrundlagen	37
2.4.9.2	Bewertung	37
2.4.10	Veränderung des Gefährdungspotenzials	37
2.4.10.1	Datengrundlagen	38
2.4.10.2	Bewertung	38
2.4.11	Einfluss auf den Feststoffhaushalt	39
2.4.11.1	Datengrundlagen	39
2.4.11.2	Bewertung	40
2.4.12	Auswirkung auf die Immissionssituation	40
2.4.12.1	Datengrundlagen	41
2.4.12.2	Bewertung	41
2.4.13	Einfluss auf das Grund- und Bergwasser	42
2.4.13.1	Datengrundlagen	42
2.4.13.2	Bewertung	42
2.4.14	Fachbereichsbewertung Wasserwirtschaft	43
2.4.15	Grenzen zwischen den Bewertungsbereichen aus Sicht der Wasserwirtschaft	45
2.4.15.1	„rot-gelb-Grenze“	45
2.4.15.2	„gelb-grün-Grenze“	45
<b>2.5</b>	<b>Raumordnung</b>	<b>46</b>
2.5.1	Örtliche Raumordnung	47
2.5.1.1	Datengrundlagen	47
2.5.1.2	Bewertung	47

2.5.2	Direktnutzungen an Fließgewässern	51
2.5.2.1	Datengrundlagen	51
2.5.2.2	Bewertung	52
2.5.3	Regionale und überregionale Infrastruktureinrichtungen	56
2.5.3.1	Datengrundlagen	56
2.5.3.2	Bewertung	56
2.5.4	Tourismus	57
2.5.4.1	Abgrenzung des Untersuchungsraumes und -umfanges	57
2.5.4.2	Allgemeine Datengrundlagen und Genauigkeitsanforderungen	57
2.5.4.3	Bewertung des Kriteriums Tourismus	60
2.5.5	Landwirtschaft	64
2.5.5.1	Datengrundlagen	64
2.5.5.2	Bewertung	64
2.5.6	Forstwirtschaft	65
2.5.6.1	Datengrundlagen	65
2.5.6.2	Bewertung	66
2.5.7	Kulturgüter	66
2.5.7.1	Datengrundlagen	66
2.5.7.2	Bewertung	67
2.5.8	Rohstoffvorkommen	68
2.5.8.1	Datengrundlagen	68
2.5.8.2	Bewertung	68
2.5.9	Regionalwirtschaft	69
2.5.9.1	Datengrundlagen	69
2.5.9.2	Bewertung	70
2.5.10	Volkswirtschaft	72
2.5.10.1	Datengrundlagen	72
2.5.10.2	Bewertung	73
2.5.11	Fachbereichsbewertung Raumordnung	75
2.5.12	Grenzen zwischen den Bewertungsbereichen aus Sicht der Raumordnung	78
2.5.12	Grenzen zwischen den Bewertungsbereichen aus Sicht der Raumordnung	78
2.5.12.1	„gelb-grün-Grenze“	78
2.5.12.2	„rot-gelb-Grenze“	78
<b>2.6</b>	<b>Gewässerökologie</b>	<b>79</b>
2.6.1	Abgrenzung der Streckenlängen bei Projektbewertungen	79
2.6.2	Morphologie	80
2.6.2.1	Datengrundlage	80
2.6.2.2	Bewertung	80
2.6.3	Typspezifische Seltenheit	81

2.6.3.1	Datengrundlage	81
2.6.3.2	Bewertung	81
2.6.4	Ökologischer Zustand	82
2.6.4.1	Datengrundlage	82
2.6.4.2	Bewertung	82
2.6.5	Mindestabfluss	82
2.6.5.1	Datengrundlage	84
2.6.5.2	Bewertung	84
2.6.6	Gewässersondertypen	84
2.6.6.1	Datengrundlage	84
2.6.6.2	Bewertung Gewässertyp	84
2.6.6.3	Bewertung Typspezifische Ausprägung	85
2.6.7	Migration Mündungsstrecken	85
2.6.7.1	Datengrundlage	85
2.6.7.2	Bewertung	85
2.6.8	Faunistische/Floristische Besonderheiten - gewässerökologisch bedeutende Arten	85
2.6.8.1	Datengrundlage	85
2.6.8.2	Bewertung	86
2.6.9	Überleitung Einzugsgebiete	86
2.6.9.1	Datengrundlage	86
2.6.9.2	Bewertung	86
2.6.10	Freie Fließstrecke	86
2.6.10.1	Datengrundlage	86
2.6.10.2	Bewertung	86
2.6.11	Gewässergüte, Saprobiologie	87
2.6.11.1	Datengrundlage	87
2.6.11.2	Bewertung	87
2.6.12	Thermische Belastung	88
2.6.12.1	Datengrundlage	88
2.6.12.2	Bewertung	88
2.6.13	Hydrologie, Bestehende Nutzung	88
2.6.13.1	Datengrundlage	88
2.6.13.2	Bewertung	88
2.6.14	Überblicks- und Kalibrierungsmessstellen	89
2.6.14.1	Datengrundlage	89
2.6.14.2	Bewertung	89
2.6.15	Referenzstellen im weiteren Sinn	89
2.6.15.1	Datengrundlage	89
2.6.15.2	Bewertung	89

2.6.16	Geförderte Gewässer	89
2.6.16.1	Datengrundlage	89
2.6.16.2	Bewertung	90
2.6.17	Geeignete Revitalisierungsflächen	90
2.6.17.1	Datengrundlage	90
2.6.17.2	Bewertung	90
2.6.18	Gewässerspezifische Lebensräume	90
2.6.18.1	Datengrundlage	90
2.6.18.2	Bewertung	90
2.6.19	SpeichergroÙe	91
2.6.19.1	Datengrundlage	91
2.6.19.2	Bewertung	91
2.6.20	Fachbereichsbewertung Gewässerökologie	91
2.6.20.1	Bewertung der Standortsensibilität	91
2.6.20.2	Bewertung von Kompensationsmaßnahmen	93
2.6.21	Grenzen zwischen den Bewertungsbereichen aus Sicht der Gewässerökologie	97
2.6.21.1	„gelb-grün-Grenze“	97
2.6.21.2	„rot-gelb-Grenze“	97
2.6.22	Bewertungsbeispiele	98
2.6.22.1	„Normales“ Ausleitungskraftwerk	100
2.6.22.2	Laufstau am Inn	101
2.6.22.3	Schwallausleitungskraftwerk	102
2.6.22.4	Speicher im Hochgebirge mit Überleitungen	103
<b>2.7</b>	<b>Naturschutz</b>	<b>105</b>
2.7.1	Allgemeine Datengrundlagen und Genauigkeitsanforderungen	105
2.7.2	Artenschutz, Lebensraumschutz, Naturhaushalt	106
2.7.2.1	Datengrundlagen	106
2.7.2.2	Bewertung	108
2.7.3	Landschaftsbild/Erholungswert	108
2.7.3.1	Datengrundlagen	108
2.7.3.2	Bewertung	109
2.7.4	Naturräumliche Bedeutung, Sensible Gewässerstrecken, Empfindliche/Einzigartige Gewässerstrecken und Schutzgebiete/Gewässerschutzzonen	109
2.7.4.1	Datengrundlagen	109
2.7.4.2	Bewertung	110
2.7.5	Bewertung der Ausgleichs und Ersatzmaßnahmen	111
2.7.6	Fachbereichsbewertung Naturschutz	113
2.7.7	Grenzen zwischen den Bewertungsbereichen aus Sicht des Naturschutzes	117
2.7.7.1	„gelb-grün-Grenze“	117
2.7.7.2	„rot-gelb-Grenze“	117

<b>3</b>	<b>ZUSAMMENFÜHRUNG DER FACHBEREICHE ZUR GESAMTBEWERTUNG</b>	<b>118</b>
<b>3.1</b>	<b>Zusammenführung der Fachbereichsergebnisse</b>	<b>118</b>
3.1.1	Zusammenführung der Fachbereiche	118
3.1.2	Darstellung der Ergebnisse	119
3.1.2.1	Grafische Darstellung der Ergebnisse	119
<b>3.2</b>	<b>Interpretation der Ergebnisse</b>	<b>122</b>
3.2.1	Interpretation der Fachbereichsergebnisse	122
3.2.2	Interpretation der Gesamtbewertung	122
<b>4</b>	<b>FACHBEREICHSÜBERGREIFENDE BEISPIELE UND INTERPRETATIONEN</b>	<b>124</b>
<b>4.1</b>	<b>Alle Fachbereiche im grünen Bereich</b>	<b>124</b>
<b>4.2</b>	<b>Fachbereiche GÖ und NS im gelben, EW, WW und RO im grünen Bereich</b>	<b>125</b>
<b>4.3</b>	<b>Fachbereiche GÖ und NS stark im gelben, EW, WW und RO knapp im grünen Bereich</b>	<b>126</b>
<b>4.4</b>	<b>Fachbereiche GÖ und NS und RO im grünen, EW, WW im gelben Bereich</b>	<b>127</b>
<b>4.5</b>	<b>Alle Fachbereiche im gelben Bereich</b>	<b>128</b>
<b>5</b>	<b>ANLAGEN</b>	<b>129</b>
<b>5.1</b>	<b>Tabellarische Darstellung der Kriterien aus dem Kriterienkatalog</b>	<b>130</b>
<b>5.2</b>	<b>Gemeindeindex</b>	<b>154</b>
<b>5.3</b>	<b>Naturschutz – Methoden</b>	<b>156</b>
<b>5.4</b>	<b>Excel Hilfstool zur Bewertung</b>	<b>165</b>

## 1 GRUNDLAGEN UND ZIELSETZUNG

Die Tiroler Landesregierung hat mit der Unterstützung von Experten und in einem umfassenden Diskussionsprozess mit den betroffenen Interessensvertretern einen Kriterienkatalog<sup>1</sup> für die Nutzung der Wasserkraft in Tirol entwickelt. Der Kriterienkatalog ist unter <http://www.tirol.gv.at/regierung/steixner-anton/kriterienkatalog/> öffentlich verfügbar.

Das Ziel des Kriterienkatalogs wird darin unter II.2 wie folgt definiert:

- die Objektivierung der Beurteilung von Gewässerstrecken und von Projekten auf ihre Eignung zur Nutzung der Wasserkraft
- unter Gewährleistung einer „gerechten“ Abwägung der technischen, ökonomischen, ökologischen und gesellschaftlichen Interessen sowie
- unter gleichmäßiger Berücksichtigung aller „Dimensionen“ - d.h. im Mittelpunkt steht die ausgewogene, transparente und sachliche Konsensfindung zwischen den Vertretern der unterschiedlichen Interessensgruppen.

In diesem Sinne kann der Kriterienkatalog vor allem **zwei Zwecken** dienen:

- Unterstützung für die *Standortprüfung* zur Identifizierung der für die Wasserkraftnutzung am besten geeigneten Gebiete bzw. Gewässerstrecken. Zum Zug kommen jene Kriterien, welche die Beantwortung der Frage ermöglichen, **WO** Wasserkraftwerke gebaut werden sollen.
- Orientierung für die Beurteilung konkreter Vorhaben in der Phase der *Projektprüfung* durch zusätzliches Heranziehen jener Kriterien, die vorgeben, **WIE** Projekte gestaltet werden sollen, um eine möglichst hohe Chance auf Genehmigung zu erhalten.

Im Zuge einer Projektbewertung muss zur Feststellung der Genehmigungschancen sowohl der Standort als auch das vorliegende Projekt geprüft werden. Dabei kommen alle Kriterien zur Anwendung.

Anwender des Kriterienkatalogs werden vor allem Kraftwerksunternehmen und -planer bei der Entwicklung des Projektes sowie Behörden und Sachverständige in den Genehmigungsverfahren sein.

Das nun in einer Testversion vorliegende Anwendungshandbuch dient dazu, fachkundigen Anwendern des Kriterienkatalogs eine möglichst praktische Hilfe bei der Beurteilung konkreter Vorhaben nach dem Kriterienkatalog in den verschiedenen Phasen<sup>2</sup> von der Projektidee bis zur Genehmigung zu geben. Für Kommentare, Verbesserungs- und Ergänzungsvorschläge sind wir dankbar und bitten Sie an folgende Adresse zu schicken: [kriterienkatalog@tirol.gv.at](mailto:kriterienkatalog@tirol.gv.at)

---

<sup>1</sup> Wasserkraft in Tirol, Kriterienkatalog – Kriterien für die weitere Nutzung der Wasserkraft in Tirol in der Fassung 3.0, März 2011

<sup>2</sup> siehe Kriterienkatalog II.4 1. Einsatz des Kriterienkatalogs auf der Ebene konkreter Projekte

## 2 PROJEKTBEWERTUNG IN DEN FACHBEREICHEN

### 2.1 Bewertungsmethodik

Die Bewertungsmethodik ist in Kapitel III.1.2 bis III.1.3 des Kriterienkatalogs allgemein beschrieben und erfolgt in folgenden Schritten:

1. Bewertung der einzelnen Kriterien in den Fachbereichen:  
In den Kapiteln 2.3 bis 2.7 des Anwendungshandbuches wird geordnet nach den Fachbereichen für jedes Kriterium erklärt, wie die Bewertungspunkte zu ermitteln sind. Die Beschreibung der Anwendung der Kriterien auf konkrete Projekte wird weiters anhand von Beispielen dargestellt. Diese müssen nicht notwendigerweise von realen Projekten abgeleitet sein, sondern sollen in erster Linie die Verständlichkeit der Ausführungen unterstützen.
2. Ermittlung des Klimaschutzbonus:  
In Kapitel 2.2 wird erklärt wie der Klimaschutzbonus ermittelt wird. Der Klimaschutzbonus kommt in jedem Fachbereich als Sockelbetrag zur Anwendung
3. Zusammenfassung der Bewertungen der einzelnen Kriterien in eine Bewertung pro Fachbereich:  
Für jeden Fachbereich werden die Punkte für die einzelnen Kriterien sowie der Klimaschutzbonus zu einer Fachbereichsbewertung zusammengefasst.
4. Beurteilung des Fachbereichsergebnisses:  
Die erreichte Punktzahl in einem Fachbereich ist ein Indikator dafür, ob aus der Sicht des betrachteten Fachbereiches
  - a) ein Projekt in der geplanten Form attraktiv bzw. unkritisch ist (Punkte sind im „grünen“ Bereich) und daher seine Weiterverfolgung zu empfehlen ist (eine Nutzung erscheint unproblematisch),,
  - b) ein Projekt in der geplanten Form nur bedingt attraktiv bzw. kritisch ist (Punkte sind im „gelben“ Bereich) und daher für die Entscheidung über die Empfehlung seiner Weiterverfolgung eine „Interessensabwägung“ im Sinn einer Gesamtbeurteilung im Vergleich mit anderen Fachbereichsergebnissen jedenfalls erforderlich wird
  - c) das Projekt in der geplanten Form unattraktiv bzw. sehr kritisch ist (Punkte sind im „roten“ Bereich). und daher seine Weiterverfolgung nicht zu empfehlen ist (auf eine Nutzung sollte verzichtet werden)

Die Grenzen zwischen den Bereichen „rot“ - „gelb“ - „grün“ sind im in den Kapiteln 2.3 bis 2.7 für jeden Fachbereich festgelegt.

5. Zusammenführung der Bewertung aller Fachbereiche in eine grafische Projektbewertung:  
Die Ergebnisse der einzelnen Fachbereichsbewertungen werden in einer Projektbewertung in Form eines Spinnennetzdiagramms grafisch dargestellt.

## 6. Interpretation des Gesamtergebnisses

Das Spinnennetzdiagramm gibt eine Indikation für die Genehmigungschancen des Projektes bzw. in welchen Bereichen Projektverbesserungen und/oder Ausgleichsmaßnahmen sinnvoll oder notwendig werden. Eine Interpretationshilfe für das Spinnennetzdiagramm wird in Kapitel 3.2 zusammengefasst.

Zur Standardisierung und als Unterstützung für den Anwender bzw. die Anwenderin wird eine als Exceltabelle umgesetzte Bewertungssystematik zusätzlich zur Verfügung gestellt, welche anhand der projektspezifischen Eingabeparameter eine weitgehend automatisierte Bewertung der einzelnen Fachbereiche sowie grafische und tabellarische Darstellung der Ergebnisse durchführt.

## 2.2 Ermittlung des Klimaschutzbonus

Im Kapitel II.1.4 des Kriterienkatalogs wird ein Klimaschutzbonus eingeführt, der ausschließlich für die Projektbewertung in allen Fachbereichen als Sockelbetrag zur Anwendung kommt. Der Klimaschutzbonus wird in Abhängigkeit von den vermiedenen Emissionen wie folgt ermittelt:

### 1. Ermittlung der vermiedenen Emissionen

Die vermiedenen Emissionen (in kto CO<sub>2</sub>-Äquivalent) werden durch Multiplikation des Jahresarbeitsvermögens mit den vermiedenen spezifischen Treibhausemissionen (in g<sub>CO<sub>2</sub>-Äquiv.</sub>/kWh, siehe Kapitel 2.3.4) ermittelt.

### 2. Ermittlung des Klimaschutzbonus

Um den Klimaschutzbonus mit einer Obergrenze von 1,2 Punkten zu limitieren und eine stetige Funktion in Abhängigkeit der vermiedenen Emissionen zu erhalten, wird der Klimaschutzbonus mithilfe folgender Exponentialfunktion ermittelt und in untenstehender Grafik dargestellt:

$$\text{Klimaschutzbonus} = 1,2 \times \left( 1 - e^{\frac{-CO_2}{80}} \right)$$

CO<sub>2</sub> ..... Vermiedene Emissionen in kto CO<sub>2</sub>-Äquivalent

Mithilfe der Exceltabelle wird der Klimaschutzbonus nach erfolgter Bewertung des Fachbereichs Energiewirtschaft automatisch ermittelt.

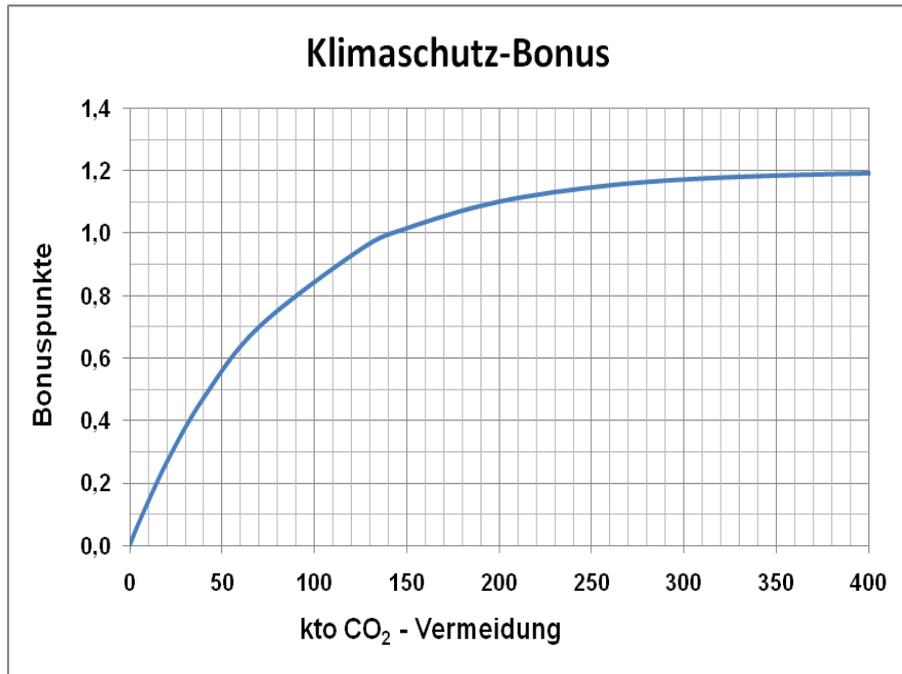


Abbildung 1: Klimaschutz-Bonus

Testversion

## 2.3 Energiewirtschaft

Innerhalb des Fachbereichs Energiewirtschaft werden Wasserkraftprojekte anhand von sechs Kriterien bewertet:

1. Technisch-Wirtschaftliche Aspekte
2. Effizienz der Energieproduktion
3. Beitrag zur Versorgungssicherheit
4. Beitrag zum Klimaschutz
5. Netzwirtschaftliche Aspekte
6. Zusatzeffekte/Synergien

### 2.3.1 Technisch-Wirtschaftliche Aspekte

Die *Technisch-Wirtschaftlichen Aspekte*  $e_{TW}$  werden als spezifische Investitionskosten in [€/ kWh/a] über die Investitionskosten des Wasserkraftprojekts und das Jahresarbeitsvermögen bewertet. Die Berücksichtigung der i.Allg. höheren spezifischen Investitionskosten bei gleichzeitig höheren spezifischen Erlösen von Speicherkraftwerken erfolgt über einen von den Jahresvolllaststunden abhängigen Faktor  $f_{Sp}$ .

#### 2.3.1.1 Datengrundlagen

Als Investitionskosten sind sämtliche in unmittelbarem Zusammenhang mit dem Bau der Wasserkraftanlage stehenden Kosten (netto) zu berücksichtigen. Hierzu zählen insbesondere auch die Kosten für die Projektierung und Genehmigung der Anlage sowie für Verkehrsinfrastruktur und Netzanschluss. Kosten von Maßnahmen, die auch ohne das Wasserkraftprojekt durchzuführen sind (z.B. Hochwasserschutz), fließen demgegenüber nicht in die Bewertung ein. Sämtliche Kosten sind dabei anhand des VPI 2000 (Verbraucherpreisindex; veröffentlicht von Statistik Austria unter [www.statistik.at](http://www.statistik.at)) auf den Geldwert 2010 zu beziehen (VPI 2000 für 2010: 121,1).

Das Jahresarbeitsvermögen stellt die im Regeljahr zu erwartende Erzeugungsmenge am Einspeisepunkt in das öffentliche Netz, Bahnnetz bzw. Industrie- oder Privatnetz dar. Für Speicherkraftwerke werden nur Arbeitsmengen aus natürlichem Zulauf berücksichtigt, d.h. die in möglichen Hebewerken verbrauchte elektrische Pumpenergie ist von der Erzeugungsmenge in Abzug zu bringen. Die in Pumpspeicherkraftwerken aus reiner Wasserumwälzung erzeugte Arbeit geht entsprechend nicht in die Bewertung ein.

Bei einer Anlagenerweiterung wird eine Mehr- oder Mindererzeugung in bestehenden Anlagenteilen berücksichtigt, sofern ein direkter räumlicher Zusammenhang mit den zusätzlichen Anlagenkomponenten besteht.

Die Herleitung des Speicherfaktors (Details siehe 2.3.1.2) erfolgt anhand der mittleren Jahresvolllaststunden der Anlage. Hierfür wird neben dem Jahresarbeitsvermögen und der elektrischen Engpassleistung des Speicherkraftwerks auch das Speichervolumen sowie der mittlere nutzbare

monatliche Zufluss (als  $m^3$ /Monat sowie monatliches Regelarbeitsvermögen des natürlichen Zuflusses) in den Speicher benötigt. Als Speichervolumen wird das für die Stromerzeugung tatsächlich nutzbare Volumen des Speichers verstanden (Speichernutzvolumen), d.h. ein beispielsweise für Hochwasserereignisse dauerhaft freizuhaltendes Volumen ist vom gesamten Speichervolumen ebenso in Abzug zu bringen wie der nicht nutzbare Totraum. Weitere Eingangsparameter für die Ermittlung des Speicherfaktors sind der sog. Energiegleichwert sowie die Engpassleistung des Wasserkraftwerks. Der Energiegleichwert stellt die mittlere Stromerzeugungsmenge je  $m^3$  Wasser in  $kWh/m^3$  dar; er wird im Rahmen der Projektbewertung als mittlerer jährlicher Energiegleichwert bestimmt. Als Engpassleistung wird die maximale Dauerleistung, die ein Wasserkraftwerk unter Normalbedingungen abgeben kann, verstanden. Auf Grund des i. Allg. geringen Eigenbedarfs von Wasserkraftanlagen wird für die Bewertung die Brutto-Engpassleistung herangezogen.

### 2.3.1.2 Bewertung

Die Bewertung erfolgt anhand des Verhältnisses der gesamten Investitionskosten und des Jahresarbeitsvermögens über den Indikator  $e_{TW}$  in  $[\text{€} / kWh/a]$  entsprechend der nachfolgenden Tabelle.

Punkte	$e_{TW}$ in $[\text{€} / kWh/a]$
0	$e_{TW} > 2,2$
1	$2,2 \geq e_{TW} > 1,85$
2	$1,85 \geq e_{TW} > 1,5$
3	$1,5 \geq e_{TW} > 1,15$
4	$1,15 \geq e_{TW} > 0,8$
5	$e_{TW} \leq 0,8$

Abbildung 2: Bewertung der Technisch-Wirtschaftlichen Aspekte

#### Beispiel: Laufkraftwerk

- Investitionskosten im Geldwert Jänner 2010: 95 Mio. €
- Jahresarbeitsvermögen: 80 GWh/a
- Indikator  $e_{TW}$ :  $100 \text{ Mio. €} / 80 \text{ GWh/a} \approx 1,19 \text{ €} / kWh/a$
- Bewertung:  $1,19 \text{ €} / kWh/a \Rightarrow$  3 Punkte

Für die Bewertung von Speicherkraftwerken muss zusätzlich der Speicherfaktor  $f_{Sp}$  abgeleitet werden. Der Faktor berücksichtigt, dass Speicherkraftwerke die Möglichkeit haben, ihre Erzeugung entsprechend den im Tagesverlauf variierenden Strompreisen so anzupassen, dass die spezifischen Erlöse maximiert werden. Dadurch lassen sich auch die im Vergleich zu Laufkraftanlagen meist höheren spezifischen Investitionskosten refinanzieren. Ohne Speicherfaktor würden Speicherkraftwerke bei Anwendung der oben dargestellten Bewertungsklassen gegenüber Laufkraftanlagen systematisch schlechter gestellt werden – was energiewirtschaftlich nicht begründ-

bar ist. Entsprechend wird aus der Analyse historischer Spotpreise ein Zusammenhang zwischen den Volllaststunden eines Speicherkraftwerks und dem Erlöspotenzial abgeleitet. In der nachfolgenden Abbildung ist dies für die Jahre 2005 bis 2010 dargestellt. Die Abbildung ist dabei so zu verstehen, dass beispielsweise ein Speicherkraftwerk mit 1.000 Jahresvolllaststunden einen spezifischen Erlös (€/MWh) erzielen kann, der um den Faktor 1,5 bis 2,5 höher liegt als der durchschnittliche Börsenstrompreis eines Jahres (d.h. der Basepreis). Im Durchschnitt der Jahre 2005 bis 2010 wäre der Erlös um den Faktor 2,0 höher ausgefallen. Ein Laufkraftwerk kann demgegenüber nicht gezielt in den teuersten Stunden erzeugen, sondern muss das zufließende Wasser kontinuierlich abarbeiten, weshalb die spezifischen Erlöse näherungsweise dem Basepreis entsprechen.

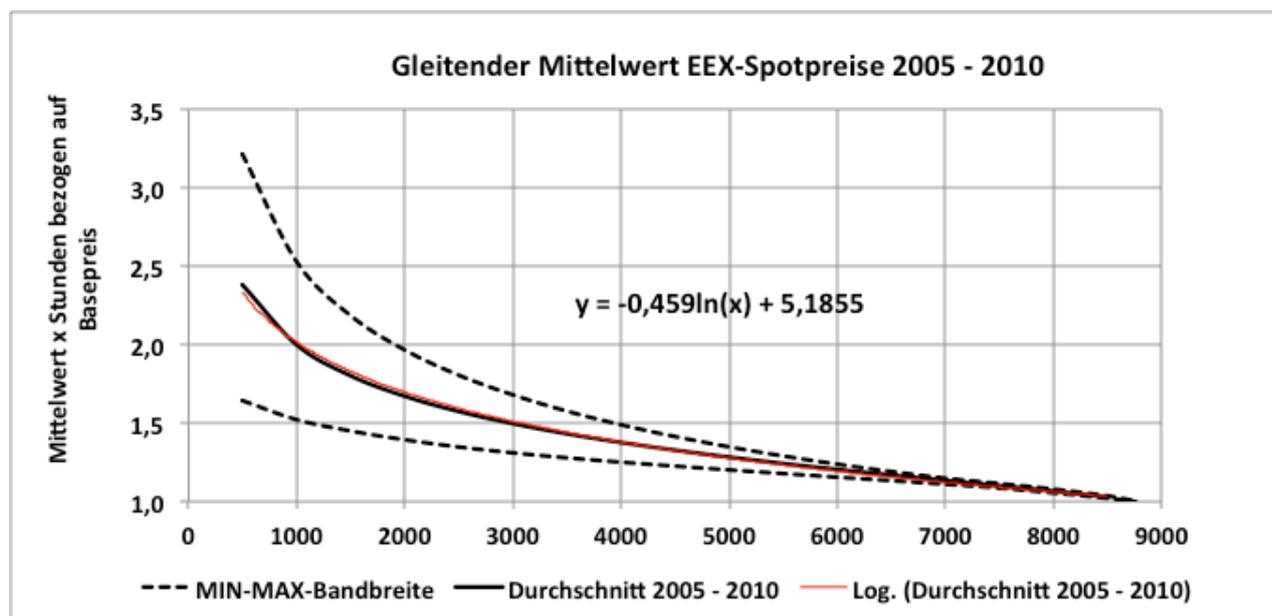


Abbildung 3: Zusammenhang zwischen jährlichen Volllaststunden eines Speicherkraftwerks und Erlöspotenzial am EEX-Spotmarkt für die Jahre 2005 bis 2010

Allerdings ist in diesem Zusammenhang zu berücksichtigen, dass durch einen Speicher nicht notwendigerweise sämtliche der teuersten Stunden zu Stromerzeugung auch tatsächlich genutzt werden können. Beispielsweise kann ein Wasserkraftwerk mit kleinem Speicher und geringem Zufluss während der Wintermonate hohe Strompreise während dieser Phase nur zum Teil nutzen. Entsprechend sind die für die Ermittlung des Speicherfaktors  $f_{sp}$  heranzuziehenden Volllaststunden dahingehend zu korrigieren, dass die grundsätzliche Möglichkeit eines Speicherkraftwerks an den jeweils teuersten Stunden zu partizipieren durch folgenden Ansatz zu berücksichtigen ist:

- Aus den monatsmittleren Speicherzuflüssen bzw. dem daraus abgeleiteten monatsmittleren Arbeitsvermögen wird für jedes Monat die tagesmittlere Volllaststundenzahl  $Vbh_{Zufluss, Monat n}$  bestimmt.
- Zu den tagesmittleren Volllaststunden werden die aus dem Speichervolumen realisierbaren Volllaststunden  $Vbh_{Speicher}$  addiert und damit  $Vbh_{Tag, Monat n}$  für jedes Monat ermittelt, wobei 24 h/Tag nicht überschritten werden können.

- Aus den 12 Monatswerten der tagesmittleren Volllaststunden  $Vbh_{Tag, Monat\ n}$  wird der Mittelwert  $Vbh_{Tag}$  gebildet.
- Es wird aus dem Verhältnis 24 h zu  $Vbh_{Tag, Monat}$  ein Korrekturfaktor für die bewertungsrelevanten Volllaststunden gebildet ( $Vbh_{korr.}$ ).

Die zur Ermittlung des Speicherfaktors  $f_{Sp}$  relevanten Volllaststunden werden durch Multiplikation der mittleren Jahresvolllaststunden und  $Vbh_{korr.}$  gebildet.

Der Speicherfaktor leitet sich nun aus der mathematischen Gleichung für eine logarithmische Regression der mittleren Kurve in der oben dargestellten Abbildung ab, wobei zur Korrektur von  $e_{TW}$  der Kehrwert der in der Abbildung dargestellten Formel zu verwenden ist:

$$f_{Sp} = (-0,459 * \ln(\text{Jahresvolllaststunden}_{korr}) + 5,1855)^{-1}$$

Beispiel: Laufkraftwerk ergänzt um Stundenspeicher

- Indikator  $e_{TW}$  ohne Speicher: 1,19 €/ kWh/a
- Speichervolumen (Netto): 50.000 m<sup>3</sup>
- Engpassleistung: 14 MW
- Energiegleichwert: 0,87 kWh/m<sup>3</sup>
- Mittleres monatliches Arbeitsvermögen und mittlere Volllaststunden in GWh

	Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez
<b>GWh/Monat</b>	1,9	1,3	1,6	3,0	10,9	11,4	11,8	11,8	10,9	8,3	4,2	2,9
<b>Vbh<sub>Tag, Monat</sub></b>	4,4	3,3	3,7	7,1	25,1	26,3	27,2	27,2	25,1	19,1	10,0	6,7
<b>Vbh<sub>Speicher</sub></b>	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1	3,1
<b>Vbh<sub>Tag, Monat</sub></b>	7,5	6,4	6,8	10,2	24,0	24,0	24,0	24,0	24,0	22,2	13,1	9,8

Abbildung 4: Bewertungsbeispiel Laufkraftwerk ergänzt um Stundenspeicher

- $Vbh_{Speicher} = 50.000\ m^3 * 0,87\ kWh/m^3 / 14\ MW \approx 3,1\ h$   
 $Vbh_{Tag} = \text{Mittelwert}(\sum Vbh_{Tag, Monat\ n}) \approx 16,3\ h/a$
- $Vbh_{korr.} = 24/16,3 = 1,47$
- Bewertungsrel. Volllaststunden:  $80\ GWh/a / 14\ MW * 1,47 \approx 5.700\ h/a * 1,47 \approx 8.380\ h/a$
- Speicherfaktor  $f_{Sp}$ :  $(-0,459 * \ln(8.380) + 5,1822)^{-1} \approx 0,96$
- Indikator  $e_{TW}$ :  $= 1,19\ €/ kWh/a * 0,96 \approx 1,14\ €/ kWh/a$
- Bewertung:  $1,14\ €/ kWh/a \Rightarrow$  4 Punkte

Beispiel: Speicherkraftwerk

- VPI 2008: 118,3

- VPI 2010: 121,1
- Investitionskosten in Geldwert 2008: 97,7 Mio. €
- Investitionskosten in Geldwert 2010:  $121,1/118,3 * 97,7$  Mio. €  $\approx 100$  Mio. €
- Jahresarbeitsvermögen: 50 GWh/a
- Engpassleistung: 35 MW
- Speichervolumen: 10 Mio. m<sup>3</sup>
- Energiegleichwert: 2,0 kWh/m<sup>3</sup>
- Volllaststunden: 50 GWh/a / 35 MW  $\approx 1.430$  h/a
- $Vbh_{\text{Speicher}} \gg 24$  h/Tag (d h.  $Vbh_{\text{Tag}}$  ist für jedes Monat 24 h)
- $Vbh_{\text{korrr.}} = 24/24 = 1$
- Speicherfaktor  $f_{\text{Sp}}$ :  $(-0,459 * \ln(1.430) + 5,1822)^{-1} \approx 0,54$
- Indikator  $e_{\text{TW}}$ : 100 Mio. € / 50 GWh/a \* 0,54 = 1,08 € / kWh/a
- Bewertung: 1,29 € / kWh/a  $\Rightarrow$  4 Punkte

Bei einer Erweiterung eines Speicherkraftwerks durch eine zusätzliche Beileitung oder einen zusätzlichen Maschinensatz sind die Summe der Engpassleistung bzw. Jahreserzeugung der bestehenden und neuen Anlagenteile bewertungsrelevant.

Wird demgegenüber ein bestehendes Speicherkraftwerk durch einen zusätzlichen Speicher erweitert, der auch zu einer höheren Auslastung der bestehenden Anlage führt, erfolgt die Bewertung nach folgendem Ansatz:

1. Für den neuen Speicher wird anhand des beschriebenen Ansatzes der Korrekturfaktor  $f_{\text{Sp, Neubau}}$  ermittelt.
2. Für den bestehenden Speicher wird der Speicherfaktor vor und nach dem Ausbau der gesamten Anlage berechnet und daraus der für die zusätzliche Erzeugung anzurechnende Speicherfaktor aus dem folgenden Zusammenhang abgeleitet:  
$$\text{Erzeugung}_{\text{vor}} * f_{\text{Sp, vor}} + \text{Erzeugung}_{\text{zusätzlich}} f_{\text{Sp, zus.}} = \text{Erzeugung}_{\text{nach}} * f_{\text{Sp, nach}}$$
Aus diesem Zusammenhang lässt sich  $f_{\text{Sp, zusätzlich}}$  der zusätzlichen Erzeugungsmengen berechnen. Die ist notwendig, da die bestehende Anlage bereits die teuersten Stunden zur Erzeugung nutzt und diese damit für die zusätzliche Erzeugung nicht mehr nutzbar sind.
3. Aus den beiden Faktoren  $f_{\text{Sp, Neubau}}$  und  $f_{\text{Sp, zusätzlich}}$  wird ein mengengewichteter Mittelwert zur weiteren Bewertung der Ausbaumaßnahme abgeleitet.

Beispiel: Erweiterung bestehendes Speicherkraftwerk durch neuen Speicher und zusätzliche Erzeugung in bestehender Anlage

(Anm.: Es wird ein  $Vbh_{\text{Speicher}}$  von  $> 24$  h für jedes Monat unterstellt)

Schritt 1:

- Neubau entsprechend vorherigen Angaben ( $f_{Sp, \text{Neubau}} = 0,54$ )

Schritt 2:

- Bestehendes Speicherkraftwerk vor Ausbau: 200 GWh/a und 100 MW
- Volllaststunden bestehendes Speicherkraftwerk: 200 GWh/a / 100 MW = 2.000 h/a
- Speicherfaktor  $f_{Sp, \text{vor}}$ :  $(-0,459 * \ln(2.000) + 5,1822)^{-1} \approx 0,59$
- Zusätzliche Erzeugung in bestehendem Speicherkraftwerk: 100 GWh/a
- Neue Volllaststunden bestehendes Speicherkraftwerk: 300 GWh/a / 100 MW = 3.000 h/a
- Speicherfaktor  $f_{Sp, \text{nach}}$ :  $(-0,459 * \ln(3.000) + 5,1822)^{-1} \approx 0,66$
- Speicherfaktor  $f_{Sp, \text{zus}}$  der zusätzlichen 100 GWh/a:  
 $(300 \text{ GWh/a} * 0,66 - 200 \text{ GWh/a} * 0,59) / 100 \text{ GWh/a} = 0,80$

Schritt 3:

- Gewichtetes Mittel Speicherfaktor Neubaumaßnahme:
- $(50 \text{ GWh/a} * 0,52 + 100 \text{ GWh/a} * 0,80) / 150 \text{ GWh/a} \approx 0,71$
- Indikator  $e_{TW}$ :  $100 \text{ Mio. €} / 150 \text{ GWh/a} * 0,71 = 0,47 \text{ €} / \text{kWh/a}$
- Bewertung:  $0,47 \text{ €} / \text{kWh/a} \Rightarrow \underline{5 \text{ Punkte}}$

## 2.3.2 Effizienz der Energieproduktion

Als *Effizienz der Energieproduktion* wird das auf die Länge der von einer Wasserkraftanlage genutzten Gewässerstrecke bezogene Jahresarbeitsvermögen verstanden. Das energiewirtschaftliche Kriterium stellt dabei den Kehrwert des wasserwirtschaftlichen Kriteriums *Arbeitsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung* dar. Eine weitergehende Darstellung der Datengrundlage und des Bewertungsansatzes findet sich daher auch im entsprechenden Kapitel des Fachbereichs **Wasserwirtschaft**.

### 2.3.2.1 Datengrundlagen

Das Jahresarbeitsvermögen wird entsprechend der in Kapitel 2.3.1.1 für das Kriterium *technisch-Wirtschaftliche Aspekte* dargestellten Vorgehensweise bestimmt.

Zur Herleitung der beeinflussten Gewässerstrecke vgl. Abschnitt 2.6.20.1 (Bewertungsschritt 4 im Fachbereich Gewässerökologie)

### 2.3.2.2 Bewertung

Die Bewertung erfolgt anhand des Verhältnisses von Jahresarbeitsvermögen zu beeinflusster Gewässerstrecke über den Indikator  $e_{Eff}$  in [GWh/a / km] entsprechend der nachfolgenden Tabelle.

Punkte	$e_{Eff}$ in [GWh/a / km]
0	$e_{Eff} < 1,25$
1	$1,25 \leq e_{Eff} < 2,0$
2	$2,0 \leq e_{Eff} < 4,0$
3	$4,0 \leq e_{Eff} < 8,0$
4	$8,0 \leq e_{Eff} < 12,5$
5	$e_{Eff} \geq 12,5$

Abbildung 5: Bewertung der Effizienz der Energieproduktion

#### Beispiel

- Jahresarbeitsvermögen: 80 GWh/a
- Beeinflusste Gewässerstrecke: 10 km
- Indikator  $e_{Eff}$ : 80 GWh/a / 10 km = 8 GWh/a / km
- Bewertung: 8 GWh/a / km  $\Rightarrow$  4 Punkte

### 2.3.3 Beitrag zur Versorgungssicherheit

Das Kriterium *Beitrag zur Versorgungssicherheit* wird über die Unterkriterien *Speicheroption/Systemstabilität* sowie *Grundlastfähigkeit* abgebildet. Das Kriterium *Speicheroption/Systemstabilität* bestimmt sich dabei aus dem Speichervolumen, der effektiven Jahreswasserfracht und der Höhendifferenz (Fallhöhe) zwischen Speicher und dem Krafthaus. Das Kriterium *Grundlastfähigkeit* wird aus den Wasserfrachten der Monate Dezember und Jänner sowie der Jahreswasserfracht abgeleitet.

#### 2.3.3.1 Datengrundlagen

Als Speichervolumen wird das für die Stromerzeugung tatsächlich nutzbare Volumen des Speichers verstanden (Speichernutzvolumen), d.h. ein beispielsweise für Hochwasserereignisse dauerhaft freizuhaltenes Volumen ist vom gesamten Speichervolumen ebenso in Abzug zu bringen wie der nicht nutzbare Totraum.

Die effektive Jahreswasserfracht stellt den nutzbaren Zufluss in den Speicher und damit die energiewirtschaftlich nutzbare Jahreswasserfracht der in den Speicher eingezogenen Gewässer dar, wobei mögliche Rest- und Überwassermengen nicht in die weitere Bewertung einfließen.

Für die mittlere Fallhöhe wird die Bruttofallhöhe der Wasserkraftanlage berücksichtigt.

Zur Herleitung der *Grundlastfähigkeit* werden unter Berücksichtigung möglicher Rest- und Überwassermengen die in den Monaten Dezember und Jänner sowie im Jahresverlauf energiewirtschaftlich nutzbaren mittleren Wasserfrachten verwendet. Anstelle der energiewirtschaftlich nutzbaren Wasserfrachten kann dabei auch das mittlere Monats-/Jahresarbeitsvermögen für die Quantifizierung genutzt werden. Die Bestimmung des Arbeitsvermögens erfolgt entsprechend der in Kapitel 2.3.1.1 für das Kriterium *Technisch-Wirtschaftliche Aspekte* dargestellten Vorgehensweise.

### 2.3.3.2 Bewertung

Die Bewertung des Kriteriums *Versorgungssicherheit* erfolgt für reine Laufkraftanlagen ausschließlich anhand des Unterkriteriums *Grundlastfähigkeit* über das Verhältnis der mittleren Monatswasserfracht der Monate Dezember und Jänner zur mittleren Monatswasserfracht des Gesamtjahres über den dimensionslosen Indikator  $e_{GI}$  [ $m^3$ /Monat /  $m^3$ /Monat].

Für Speicherkraftwerke wird der Indikator  $e_{SP}$  aus dem Verhältnis von Speichervolumen zu effektiver Jahreswasserfracht (sog. Speicherkennzahl  $\lambda$ ) multipliziert mit der Bruttofallhöhe zwischen Speicher und dem Krafthaus als  $[(\text{Mio. } m^3/a) / (\text{Mio. } m^3/a) * m]$  bestimmt. Die Bewertungsintervalle für  $e_{SP}$  und  $e_{GI}$  sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt.

Punkte	$e_{SP}$ in $[(m^3/a / m^3/a) * m]$	$e_{GI}$ in $[(m^3/M / m^3/M)]$
0	0	$e_{VS} < 0,2$
1	$0 < e_{SP} < 1$	$0,2 \leq e_{VS} < 0,3$
2	$1 \leq e_{SP} < 10$	$0,3 \leq e_{VS} < 0,4$
3	$10 \leq e_{SP} < 100$	$0,4 \leq e_{VS} < 0,5$
4	$100 \leq e_{SP} < 200$	$0,5 \leq e_{VS} < 0,6$
5	$e_{SP} \geq 200$	$e_{VS} \geq 0,6$

Abbildung 6: Bewertung des Beitrags zur Versorgungssicherheit

Der Indikator  $e_{GI}$  wird dabei auch für Speicherkraftwerke auf Grundlage der monatlichen nutzbaren Speicherzuflüsse bestimmt. Dadurch wird dem Umstand Rechnung getragen, dass Wasserkraftanlagen mit verhältnismäßig kleinen Speichern einerseits einen Beitrag zur Systemstabilität leisten können. Andererseits kann bei einer in den laststarken Wintermonaten regelmäßigen Wiederbefüllung der Speicher auch ein Beitrag zur Grundlastfähigkeit abgeleitet werden.

Entsprechend bestimmt sich für reine Laufkraftanlagen der Indikator  $e_{VS}$  direkt aus  $e_{GI}$ . Demgegenüber wird  $e_{VS}$  für Speicherkraftwerke aus der Summe von  $e_{SP}$  und  $e_{GI}$  gebildet, wobei die maximale Punktezahl auf 5 begrenzt ist.

#### Beispiel: Laufkraftwerk

- Mittleres monatliches/jährliches Arbeitsvermögen in GWh

Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
1,9	1,3	1,6	3,0	10,9	11,4	11,8	11,8	10,9	8,3	4,2	2,9	<b>80,0</b>

Abbildung 7: Bewertungsbeispiel Laufkraftwerk

- Indikator  $e_{Gi}$ :  $[(1,9 \text{ GWh} + 2,9 \text{ GWh})/2] / [80,0 \text{ GWh}/12] = 0,36$
- Bewertung:  $0,36 \Rightarrow$  2 Punkte

Beispiel: Laufkraftwerk ergänzt um Stundenspeicher

- Mittlere monatlich nutzbare Wasserfracht in  $\text{m}^3/\text{s}$

Jan	Feb	Mrz	Apr	Mai	Juni	Juli	Aug	Sep	Okt	Nov	Dez	Jahr
0,86	0,64	0,70	1,33	4,75	5,00	5,36	5,36	4,72	3,39	1,84	1,25	<b>2,93</b>

Abbildung 8: Bewertungsbeispiel Laufkraftwerkergänzt um Stundenspeicher

- Speichervolumen (Netto):  $50.000 \text{ m}^3$  Jahresarbeitsvermögen:  $80 \text{ GWh/a}$
- Brutto-Fallhöhe:  $400 \text{ m}$
- Indikator  $e_{Sp}$ :  $(50.000 \text{ m}^3 / 92.300.000 \text{ m}^3/\text{a}) * 400 \text{ m} = 0,22 \text{ m}^3 / \text{m}^3/\text{a} * \text{m}$
- Bewertung  $e_{Sp}$ :  $0,22 \text{ m}^3 / \text{m}^3/\text{a} * \text{m} \Rightarrow$  1 Punkte
- Gesamtbewertung  $e_{VS}$ :  $e_{Sp} + e_{Gi} = 1 + 2 =$  3 Punkte

### 2.3.4 Beitrag zum Klimaschutz

Der Beitrag eines Wasserkraftprojekts zum Klimaschutz wird über die im konventionellen Kraftwerkspark langfristig verdrängten Treibhausgasemissionen als vermiedene spezifische  $\text{CO}_2$ -Äquivalentemissionen  $e_{\text{CO}_2}$  in  $[\text{g}_{\text{CO}_2\text{e}} / \text{kWh}]$  bestimmt. Die Bewertung erfolgt dabei anhand des Ansatzes, dass die spezifischen Vermeidungseffekte von den jahresmittleren Volllaststunden der Wasserkraftanlage und damit der jeweils verdrängten konventionellen Kraftwerkstechnologie abhängen.

#### 2.3.4.1 Datengrundlagen

Das Jahresarbeitsvermögen sowie die bewertungsrelevante Engpassleistung wird entsprechend der in Kapitel 2.3.1.1 für das Kriterium *Technisch-Wirtschaftliche Aspekte* dargestellten Vorgehensweise bestimmt.

#### 2.3.4.2 Bewertung

Zur Bewertung werden in einem ersten Schritt aus dem Jahresarbeitsvermögen und der Engpassleistung die mittleren Jahresvolllaststunden der Wasserkraftanlage bestimmt. Bei Anlagenerweiterungen werden das Jahresarbeitsvermögen und die Engpassleistung nach dem Ausbau berücksichtigt. Für Speicherketten erfolgt die Quantifizierung der vermiedenen spezifischen Treibhausgas-Emissionen für jeden einzelnen Speicher und anschließender mengengewichteter Mittelwert-

bildung. D.h. bei der Erweiterung eines bestehenden Speicherkraftwerks um einen zusätzlichen Speicher ermitteln sich die bewertungsrelevanten vermiedenen CO<sub>2e</sub>-Emissionen aus dem RAV-gewichteten Mittelwert der vermiedenen CO<sub>2e</sub>-Emissionen der neuen Speicheranlage und den vermiedenen CO<sub>2e</sub>-Emissionen der bestehenden Anlagenkomponenten nach dem Ausbau, wobei für die bestehende Anlage nur das zusätzliche RAV in die Bewertung einfließt. Wird demgegenüber ein bestehendes Speicherkraftwerk nur durch eine zusätzliche Beileitung ausgebaut, werden die vermiedenen CO<sub>2e</sub>-Emissionen anhand der Anlagenkenngrößen nach dem Ausbau ermittelt.

Entsprechend der Jahresvolllaststunden erfolgt durch das Wasserkraftprojekt eine langfristige Verdrängung von konventioneller Erzeugungskapazität, d.h. es wird unterstellt, dass ohne den Bau der Wasserkraftanlage ein konventionelles Kraftwerk anteilig gebaut werden müsste, um dieselbe Versorgungsaufgabe zu übernehmen. Je nach Lastbereich eines Wasserkraftwerks (Grund-, Mittel- oder Spitzenlast) wird dabei der Zubau unterschiedlicher konventioneller Kraftwerke vermieden. Typischerweise vermeiden Laufkraftanlagen einen Mix aus mit Steinkohle befeuerten Dampfkraftwerken und Erdgas-GuD-Anlagen. Wasserkraftanlagen mit Wochen- und Tagesspeicher vermeiden den Zubau eines Mixes aus Gasturbinenkraftwerken und Erdgas-GuD-Anlagen und Wasserkraftanlagen mit Jahresspeichern den Zubau von Gasturbinenkraftwerken als konventionelle Technologie im Spitzenlastbereich. In der nachfolgenden Abbildung ist dargestellt, wie aus den jahresmittleren Volllaststunden der Wasserkraftanlage der Verdrängungsmix konventioneller Neubaukraftwerke abgeleitet wird.

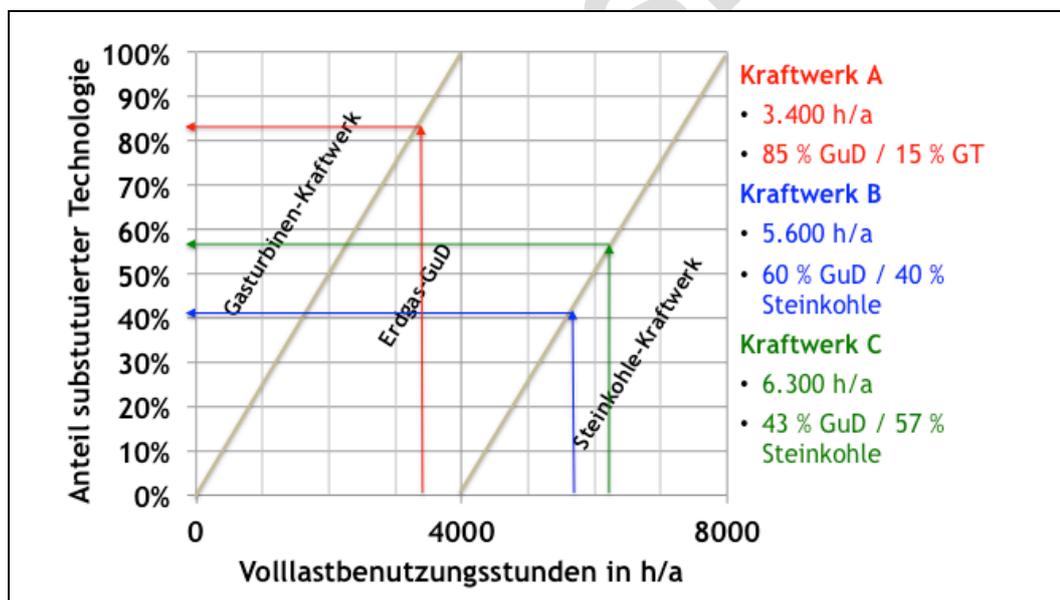


Abbildung 9: Herleitung konventioneller Verdrängungsmix aus jahresmittleren Volllaststunden einer Wasserkraftanlage

Aus den jeweiligen Anteilen der substituierten Technologien können im nächsten Schritt entsprechend der nachfolgenden Tabelle die vermiedenen spezifischen Treibhausgasemissionen ausgedrückt als CO<sub>2</sub>-Äquivalente bestimmt werden. Neben den direkten Emissionen aus dem Kraftwerk werden auch die indirekten Emissionen aus der Brennstoffbereitstellung berücksichtigt.

	CO <sub>2</sub> -Äquivalent-Emissionen Brennstoff (kg/MWh <sub>th</sub> )		Wirkungsgrad	CO <sub>2</sub> -Äquivalent-Emissionen Strom (kg/MWh <sub>el</sub> )		
	direkt	indirekt		direkt	indirekt	Gesamt
Gasturbine	200	34,0	38%	526	89	616
Erdgas-GuD	200	34,0	58%	345	59	403
Steinkohle	340	76,2	45%	756	169	925

Abbildung 10: CO<sub>2</sub>-Äquivalent-Emissionen Brennstoff / Strom

\* Quelle: u.a. GEMIS; Kaltschmitt/Streicher: Regenerative Energien in Österreich, Vieweg-Teubner 2010.

Für eine einfache Umsetzung der in der Abbildung und Tabelle dargestellten Bewertungslogik können die beiden Bewertungsschritte zusammengefasst werden und aus der mathematischen Gleichung der Kurven die Bewertung direkt umgesetzt werden.

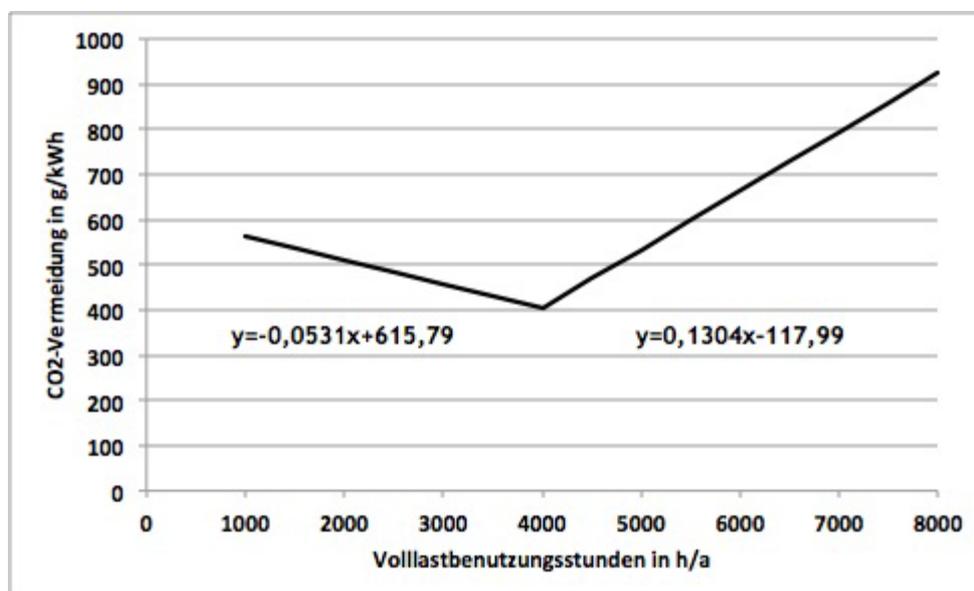


Abbildung 11: CO<sub>2</sub>-Vermeidung in g/kWh – Volllastbenutzungsstunden in h/a

- Volllaststunden < 4.000 h/a: CO<sub>2e</sub>-Emissionen = -0,0531 \* Volllaststunden + 615,8
- Volllaststunden ≥ 4.000 h/a: CO<sub>2e</sub>-Emissionen = 0,1304 \* Volllaststunden - 118,0

Zur Berücksichtigung von Effizienzgewinnen in Wasserkraftwerken zur direkten Erzeugung von 16,7 Hz-Bahnstrom (Vermeidung von Umformerverlusten) sowie bei einer Erzeugung in Industriekraftwerken (Vermeidung von Netzverlusten) wird unterstellt, dass bei 16,7 Hz Kraftwerken 10 % und bei Industriekraftwerken 3 % höhere spezifische CO<sub>2e</sub>-Emissionen erzielt werden können. Bei Wasserkraftwerken, die sowohl 50 Hz als auch 16,7 Hz erzeugen bzw. bei denen nur ein Teil des erzeugten Stroms innerhalb eines Industrienetzes genutzt wird, erfolgt für den 16,7 Hz bzw. Industriestrom eine anteilige Gutschrift.

Die Bewertung des Indikators  $e_{CO_2}$  erfolgt anhand der ermittelten CO<sub>2</sub>-Äquivalentemissionen in [g<sub>CO2e</sub> / kWh] entsprechend der nachfolgenden Tabelle.

Punkte	$e_{CO_2}$ in [ $g_{CO_2e} / kWh$ ]
0	n. a.
1	n. a.
2	n. a.
3	$e_{CO_2} < 450$
4	$450 \leq e_{CO_2} < 600$
5	$e_{CO_2} \geq 600$

Abbildung 12: Bewertung des Indikators  $e_{CO_2}$

Beispiel: Laufkraftwerk

- Jahresarbeitsvermögen: 80 GWh/a
- Engpassleistung: 14 MW
- Volllaststunden: 80 GWh/a / 14 MW  $\approx$  5.700 h/a
- Indikator  $e_{CO_2}$ :  $0,1304 * 5.700 \text{ h/a} - 118,0 \approx 625 \text{ g}_{CO_2e}/kWh$
- Bewertung:  $625 \text{ g}_{CO_2e}/kWh \Rightarrow$  5 Punkte

Beispiel: Speicherkraftwerk

- Jahresarbeitsvermögen: 50 GWh/a
- Engpassleistung: 35 MW
- Volllaststunden: 50 GWh/a / 35 MW  $\approx$  1.430 h/a
- Indikator  $e_{CO_2}$ :  $-0,0531 * 1.430 \text{ h/a} + 615,8 \approx 540 \text{ g}_{CO_2e}/kWh$
- Bewertung:  $540 \text{ g}_{CO_2e}/kWh \Rightarrow$  4 Punkte

Beispiel: Erweiterung bestehendes Speicherkraftwerk durch neuen Speicher und zusätzliche Erzeugung in bestehender Anlage

- Neubau entsprechend vorherigen Angaben (50 GWh/a;  $e_{CO_2,neu}$  540  $g_{CO_2e}/kWh$ )
- Bestehendes Speicherkraftwerk vor Ausbau: 200 GWh/ und 100 MW
- Zusätzliche Erzeugung in bestehendem Speicherkraftwerk: 100 GWh/a
- Neue Volllaststunden bestehendes Speicherkraftwerk: 300 GWh/a / 100 MW = 3.000 h/a
- Indikator  $e_{CO_2,zus.}$ :  $-0,0531 * 3.000 \text{ h/a} + 615,8 \approx 460 \text{ g}_{CO_2e}/kWh$
- Mengengewichteter Durchschnitt für  $e_{CO_2}$ :  
 $(50 \text{ GWh/a} * 540 \text{ g}_{CO_2e}/kWh + 100 \text{ GWh/a} * 460 \text{ g}_{CO_2e}/kWh) / 150 \text{ GWh/a} \approx 490 \text{ g}_{CO_2e}/kWh$
- Bewertung:  $490 \text{ g}_{CO_2e}/kWh \Rightarrow$  4 Punkte

Beispiel: 16,7 Hz Kraftwerk

- Indikator  $e_{CO_2}$  für 50 Hz: 540 g<sub>CO<sub>2e</sub></sub>/kWh
- Indikator  $e_{CO_2}$  für 16,7 Hz: 540 g<sub>CO<sub>2e</sub></sub>/kWh \* 110 % =
- Bewertung: 594 g<sub>CO<sub>2e</sub></sub>/kWh ⇒ 4 Punkte

### 2.3.5 Netzwirtschaftliche Aspekte

Die *Netzwirtschaftlichen Aspekte* werden über die Entfernung des Krafthauses zum Netzverknüpfungspunkt und das Jahresarbeitsvermögen bestimmt. Zusätzlich ist die Netzebene an der Einspeisestelle in das öffentliche Netz bewertungsrelevant.

#### 2.3.5.1 Datengrundlagen

Die Entfernung des Krafthauses zum Netzverknüpfungspunkt entspricht der tatsächlichen Länge der Kabel- oder Freileitungsverbindung in km bis zum Einspeisepunkt in das öffentliche Netz (z.B. Entfernung Schaltanlage Kraftwerk bis Umspannwerk bzw. Einschleifung). Die Netzebene wird mit den in Österreich üblichen Bezeichnungen definiert:

- Ebene 1: Höchstspannung 380/220 kV, einschließlich 380/220 kV-Umspannung
- Ebene 2: Umspannung Hoch-/Höchstspannung
- Ebene 3: Hochspannung 110 kV
- Ebene 4: Umspannung Hoch-/Mittelspannung
- Ebene 5: Mittelspannung
- Ebene 6: Umspannung Mittel-/Niederspannung
- Ebene 7: Niederspannung

Das Jahresarbeitsvermögen wird entsprechend der in Kapitel 2.3.1.1 für das Kriterium - *Technisch-Wirtschaftliche Aspekte* dargestellten Vorgehensweise bestimmt.

#### 2.3.5.2 Bewertung

Die Bewertung erfolgt anhand des Verhältnisses der Entfernung Krafthaus zu Netzverknüpfungspunkt und dem Jahresarbeitsvermögens über den Indikator  $e_{Net}$  in [km / GWh/a] entsprechend der nachfolgenden Tabelle.

Punkte	$e_{Net}$ in [km / GWh/a]
0	$e_{Net} \geq 0,45$
1	$0,35 \leq e_{Net} < 0,45$
2	$0,25 \leq e_{Net} < 0,35$
3	$0,15 \leq e_{Net} < 0,25$
4	$0,05 \leq e_{Net} < 0,15$
5	$e_{Net} < 0,05$

Abbildung 13: Bewertung der Netzwirtschaftlichen Aspekte

Zusätzlich erfolgt zur Berücksichtigung von potenziell netzentlastenden Effekten einer dezentralen Erzeugung eine Anpassung der ermittelten Punkte anhand des folgenden Ansatzes:

- Einspeisung in Netzebene 1 oder 2: Reduzierung um 1 Punkt
- Einspeisung in Netzebene 3 und 4: Keine Anpassung
- Einspeisung in Netzebene 5, 6 und 7: Erhöhung um 1 Punkt

Dabei können in Summe mehr als 5 bzw. weniger als 0 Punkte nicht erreicht werden.

Kann bei einem Ausbau einer Wasserkraftanlage die bestehende Netzanbindung die hinzukommende Erzeugungsmenge vollständig ableiten, wird  $e_{Net}$  mit 5 Punkten bewertet.

Beispiel: Laufkraftwerk

- Jahresarbeitsvermögen: 80 GWh/a
- Entfernung zum Netzverknüpfungspunkt: 7 km
- Netzebene: 5
- Indikator  $e_{Net}$ :  $7 \text{ km} / 80 \text{ GWh/a} = 0,0875 \text{ km} / \text{GWh/a}$
- Bewertung:  $0,0875 \text{ km} / \text{GWh/a} \Rightarrow 4 \text{ Punkte} + 1 \text{ Punkt (Netzebene 5)} = \underline{5 \text{ Punkte}}$

### 2.3.6 Zusatzeffekte/Synergien

Innerhalb des Kriteriums *Zusatzeffekte/Synergien* werden weitere energiewirtschaftlich relevante Eigenschaften von Wasserkraftanlagen bewertet, die nicht als eigenständiges Kriterium erfasst werden:

1. Beeinflussung anderer Wasserkraftwerke
2. Synergien mit bestehenden Anlagenkomponenten
3. Fähigkeit zur Bereitstellung von Regelenergie
4. Zusätzliche Nutzung als Pumpspeicher

5. Beitrag zu lokalen/regionalen Energieprogrammen
6. Unterstützung übergeordneter verkehrspolitischer Ziele durch Bereitstellung von Fahrstrom für Schienen- oder Straßenfahrzeuge

#### 2.3.6.1 Datengrundlagen

Zur Bewertung der im Kriterium *Zusatzeffekte/Synergien* berücksichtigten Aspekte sind die folgenden Daten und Informationen erforderlich:

- Jahresarbeitsvermögen entsprechend Kapitel 2.3.1.1
- Mehr- oder Mindererzeugung in anderen Wasserkraftwerken in GWh/a (z.B. *Überleitung* aus anderen *Einzugsgebieten*, die in Unterliegerkraftwerken zu Mehrerzeugung führen; saisonale Speicher, die Überwasser in Unterliegerkraftwerken reduzieren und dieses in Niedrigwasserzeiten abarbeiten und damit auch für Unterliegerkraftwerke nutzbar machen). Die Betrachtungsgrenze ist das unmittelbare Einzugsgebiet des Kraftwerks bzw. des Wasserregimes, d.h. beispielsweise bei einer Überleitung aus dem Inn- in das Lech-Einzugsgebiet werden Erzeugungsänderungen der Donaukraftwerke nicht berücksichtigt.
- Werden bestehende Anlagenkomponenten (Speicher, Krafthaus) durch das zu bewertende Kraftwerksprojekt besser ausgelastet bzw. wird der Wassereinzug eines Ausleitungskraftwerks unmittelbar in den Auslauf eines bestehenden Kraftwerks integriert?
- Ist das Wasserkraftwerk technisch in der Lage, Tertiär- und/oder Sekundärregelleistung bereitzustellen?
- Erfolgt bei Speicherkraftwerken zusätzlich eine Nutzung als Pumpspeicher und wenn ja, mit welcher installierten elektrischen Pumpleistung in MW?
- Sind Gemeinden, BürgerInnen, Industrie- und Gewerbeunternehmen am Wasserkraftprojekt finanziell beteiligt und wenn ja, mit welchem Prozentsatz der Jahrerzeugung?
- Erfolgt die Stromerzeugung zweckgebunden für Schienen- oder Straßenfahrzeuge und wenn ja, mit welchem Prozentsatz der Jahrerzeugung?

#### 2.3.6.2 Bewertung

##### 1. Beeinflussung anderer Wasserkraftwerke

Die quantitative jährliche Mehr- oder Mindererzeugung in den beeinflussten Anlagen wird auf das Jahresarbeitsvermögen der zu bewertenden Wasserkraftanlage (nicht der beeinflussten Anlagen!) bezogen. Die Bewertung erfolgt entsprechend der nachfolgenden Tabelle.

Punkte	[GWh/a / GWh/a]
1	Mehrerzeugung 5 – 10 %
2	Mehrerzeugung $\geq$ 10 %
-1	Mindererzeugung 5 – 10 %
-2	Mindererzeugung $\geq$ 10 %

Abbildung 14: Bewertung bei Beeinflussung anderer Wasserkraftwerke

Beispiel: Laufkraftwerk

- Jahresarbeitsvermögen: 80 GWh/a
- Mindererzeugung in bestehender Anlage: 5 GWh/a
- Bewertung:  $5 \text{ GWh/a} / 80 \text{ GWh/a} = 6,3 \%$   $\Rightarrow$  -1 Punkt

2. Synergien mit bestehenden Anlagenkomponenten

Die Bewertung erfolgt anhand eines qualitativen Ansatzes. 1 Punkt wird vergeben, wenn ein bestehender Speicher genutzt werden kann oder bei Ausleitungskraftwerken der Wassereinzug durch Nutzung des Auslaufs eines bestehenden Kraftwerks entfällt. Bei einer zusätzlichen Überleitung ohne weitere bauliche Maßnahmen für Speicher und Krafthaus erhält das Projekt 2 Punkte.

Beispiel: Laufkraftwerk

- Keine Synergien mit bestehenden Anlagen  $\Rightarrow$  0 Punkte

3. Fähigkeit zur Bereitstellung von Regelenergie

Die Bewertung erfolgt anhand der technischen Eigenschaft der Wasserkraftanlage, sich im Betrieb an der Vorhaltung und Bereitstellung von Regelleistung zu beteiligen. Es wird entsprechend den qualitativen Anforderungen an die unterschiedlichen Regelleistungsarten zwischen Tertiär- und Sekundärregelleistung unterschieden.

Punkte	Beschreibung
1	Tertiärregelleistung (Minutenreserve)
2	Tertiär- und Sekundärregelleistung

Abbildung 15: Bewertung bei Bereitstellung von Regelenergie

Beispiel: Laufkraftwerk

- Keine Bereitstellung von Regelleistung möglich  $\Rightarrow$  0 Punkte

4. Zusätzliche Nutzung als Pumpspeicher

Die Bewertung ist nur für Speicherkraftwerke relevant, die eine zusätzliche Nutzung als Pumpspeicher zwischen Ober- und Unterbecken vorsehen. Die Leistung möglicher Hebewerke innerhalb der Beileitungen von Speicherkraftwerken wird dabei nicht als Pumpleistung im Sinne dieses Subkriteriums verstanden.

Punkte	el. Pumpleistung
1	0 – 100 MW
2	≥ 100 MW

Abbildung 16: Bewertung bei zusätzliche Nutzung als Pumpspeicher

Beispiel: Laufkraftwerk

- Keine Pumpe ⇒ 0 Punkte

5. Beitrag zu lokalen/regionalen Energieprogrammen

Die Bewertung erfolgt entsprechend des Anteils von Gemeinden und/oder BürgerInnen sowie Industrie und Gewerbebetriebe an der Jahreserzeugung des zu bewertenden Wasserkraftwerks im Sinne einer Stärkung lokaler/regionaler Energieprogramme bzw. Sicherung einer bilanziellen Energieautonomie. Bewertungsrelevant sind dabei allerdings nicht die möglichen Abnahmeverpflichtungen auf Grund vertraglicher Verhältnisse, sondern eine direkte unternehmerische Beteiligung am Wasserkraftwerk (z.B. Bürgerbeteiligung)

Punkte	Anteil Gemeinden / BürgerInnen / Gewerbe
1	10 – 50 %
2	≥50 %

Abbildung 17: Bewertung bei Beitrag zu lokalen/regionalen Energieprogrammen

Beispiel: Laufkraftwerk

- Jahresarbeitsvermögen: 80 GWh/a
- Anteil Gemeinde(n): 25 %
- Bewertung: 25 % ⇒ 1 Punkt

6. Unterstützung übergeordneter verkehrspolitischer Ziele durch Bereitstellung von Fahrstrom für Schienen- oder Straßenfahrzeuge

Das Subkriterium bewertet, ob ein Teil bzw. der gesamte in der Anlage erzeugte Strom einer zweckgebundenen Nutzung für Schienen- oder Straßenfahrzeuge zugeführt wird. Beispielsweise kann dadurch der Aufbau einer CO<sub>2</sub>-freien E-Mobilität oder die Verlagerung des Gütertransportes auf die Schiene auf Basis einer Stromversorgung aus erneuerbaren Energien unterstützt werden.

Punkte	Anteil Fahrstrom
1	10 – 50 %
2	≥50 %

Abbildung 18: Bewertung bei Bereitstellung von Fahrstrom

Beispiel Laufkraftwerk

- Jahresarbeitsvermögen: 80 GWh/a
- Anteil Gemeinde(n): 25 % vollständig für E-Mobilität
- Bewertung: 25 % ⇒ 1 Punkt

Für die Gesamtbewertung des Kriteriums *Zusatzeffekte/Synergien* werden die Punkte der einzelnen Subkriterien addiert, wobei in Summe 5 Punkte nicht überschritten und 0 Punkte unterschritten werden können. In der nachfolgenden Tabelle ist diese Zusammenfassung für das Beispiel Laufkraftwerk dargestellt.

Subkriterium	Punkte
1. Beeinflussung anderer Wasserkraftwerke	-1
2. Synergien mit bestehenden Anlagenkomponenten	0
3. Fähigkeit zur Bereitstellung von Regelenergie	0
4. Zusätzliche Nutzung als Pumpspeicher	0
5. Beitrag zu lokalen/regionalen Energieprogrammen	1
6. Bereitstellung Fahrstrom für Schienen- oder Straße	1
	Σ 1

Abbildung 19: Bewertung der Zusatzeffekte/Synergien

### 2.3.7 Fachbereichsbewertung Energiewirtschaft

Die Ergebnisse der Bewertung der einzelnen Kriterien werden in einem abschließenden Schritt unter Berücksichtigung des Klimaschutzbonus anhand der im Fachbereich Energiewirtschaft erarbeiteten Wertungsanteile zu einem Gesamtergebnis zusammengeführt. Dabei ist zu berücksichtigen, dass das Kriterium *Effizienz der Energieproduktion* nur dann innerhalb des Fachbereichs Energiewirtschaft in die Gesamtbewertung einfließt, wenn keine Zusammenführung der Ergebnisse mit dem Fachbereich Wasserwirtschaft erfolgt. Anderenfalls würde das Kriterium doppelt bewertet werden, da dieses im Fachbereich Wasserwirtschaft bereits über das Kriterium *Effizienz der Gewässernutzung* berücksichtigt wird. Entsprechend zeigt die nachfolgende Tabelle die Wertungsanteile der einzelnen Kriterien sowohl für den Fall einer eigenständigen energiewirtschaftlichen Bewertung als auch einer Bewertung mit anschließender Zusammenführung mit dem Fachbereich Wasserwirtschaft. Letzteres stellt dabei den „Standardfall“ innerhalb des Kriterienka-

talogs dar, der ja gerade diese fachbereichsübergreifende Bewertung zum Ziel hat. Insofern wird auf die eigenständige energiewirtschaftliche Bewertung an dieser Stelle nicht weiter eingegangen.

Kriterium	Wertungsanteil inkl. $e_{Eff}$	Wertungsanteil ohne $e_{Eff}$
1. Technisch-Wirtschaftliche Aspekte	20	25
2. Effizienz der Energieproduktion	20	-
3. Beitrag zu Versorgungssicherheit	25	30
4. Klimaschutz	20	25
5. Netzwirtschaftliche Aspekte	5	5
6. Zusatzeffekte/Synergien	10	15
	<b>100</b>	<b>100</b>

Abbildung 20: Fachbereichsbewertung Energiewirtschaft

Bei Anwendung der Wertungsanteile auf das im Rahmen dieser Ausführungen herangezogene *Beispiel Laufkraftwerk* ergibt sich die in nachfolgender Tabelle dargestellte Gesamtbewertung. Der Klimaschutzbonus (0,56) wird dabei entsprechend der in Kapitel 2.3.4 dargestellten Vorgehensweise abgeleitet und geht mit einer Gewichtung von 100 % in die Gesamtbewertung ein.

Kriterium	Punkte für <i>Beispiel Laufkraftwerk</i>	Wertungsanteil	Punkte
1. Technisch-Wirtschaftliche Aspekte	3	25	0,75
2. Effizienz der Energieproduktion	4	-	-
3. Beitrag zu Versorgungssicherheit	2	30	0,6
4. Klimaschutz	5	25	1,25
5. Netzwirtschaftliche Aspekte	5	5	0,25
6. Zusatzeffekte/Synergien	1	15	0,15
Klimaschutzbonus	0,56	100	0,56
<b>Gesamtbewertung</b>			<b>3,6</b>

Abbildung 21: Bewertungsbeispiel Laufkraftwerk

## 2.3.8 Grenzen zwischen den Bewertungsbereichen aus Sicht der Energiewirtschaft

### 2.3.8.1 „rot-gelb-Grenze“

Die Grenze zwischen dem „**bedingt attraktiven**“, **gelben, Bereich** und dem „**unattraktiven**“, **roten, Bereich** (aus der Sicht des Fachbereiches wird eine Weiterverfolgung des Projekts nicht empfohlen) wird in der Energiewirtschaft unter Berücksichtigung des Klimaschutzbonus bei einem zusammenfassenden Bewertungsergebnis von **1,9 Punkten festgelegt. Dies** wird wie folgt begründet:

Ein Wasserkraftprojekt kann nicht ausschließlich auf Grund der Größe und damit der jährlich erzeugten Energiemenge energiewirtschaftlich als „bedingt attraktiv“ beurteilt werden. Auf Grund der 3 Punkte Sockelbewertung im Kriterium Klimaschutz kann bei einem Gewichtungsfaktor von 25 % für das Kriterium Klimaschutz eine Mindestpunktzahl von 0,75 nicht unterschritten werden. Bei mindestens erreichbaren 0,75 Wertungspunkte aus dem energiewirtschaftlichen Kriterium Klimaschutz würde ein Wasserkraftprojekt mit einer Jahreserzeugung > 400 GWh damit auf Grund des somit maximalen Klimaschutzbonus von 1,2 Punkten zumindest eine Bewertung von (gerundet) 1,9 Punkten erhalten. Entsprechend wird die Grenze zwischen dem bedingt attraktiven und dem unattraktiven Bereich im Fachbereich Energiewirtschaft bei 1,9 Punkten festgelegt.

### 2.3.8.2 „gelb-grün-Grenze“

Im Fachbereich Energiewirtschaft wird die Grenze zwischen „**bedingt attraktiven**“, gelben, und „**attraktiven**“, grünen, Projekten mit **3,5 Punkten** festgelegt. Diese leiten sich aus der folgenden Logik ab: In Summe kann eine maximale Punktzahl von 6,2 erreicht werden. Da eine Mindestpunktzahl von 0,75 nicht unterschritten werden kann, leitet sich eine mögliche Bandbreite der Bewertung von  $(6,2 - 0,75) = 5,45$  ab. Wird unterstellt, dass die sonstigen energiewirtschaftlichen Kriterien zu einer symmetrischen Bewertung innerhalb einer genügend großen Anzahl an Projekten führt, kann die Grenze zwischen „attraktiv“ und „bedingt attraktiv“ in der Mitte dieser Bandbreite gezogen werden (2,725). Zur Herleitung der abschließend anzuwendenden Grenze zwischen „attraktiven“ und „bedingt attraktiven“ Projekten muss die von allen Projekten erreichbare Mindestpunktzahl (0,75) allerdings noch addiert werden. Im Ergebnis liegt damit die Grenze zwischen „bedingt attraktiven“ und „attraktiven“ Projekten im Fachbereich Energiewirtschaft bei  $(2,725 + 0,75) \approx 3,5$  Punkten. Die Praktikabilität dieser Grenze konnte im Zuge der Erstellung des Kriterienkataloges anhand der Bewertung von 16 „Testprojekten“ validiert werden.

## 2.4 Wasserwirtschaft

Innerhalb des Fachbereichs Wasserwirtschaft werden Wasserkraftprojekte anhand von neun Kriterien bewertet:

1. Potenzialnutzungsgrad
2. Speicherungsgrad
3. Anlagencharakteristik
4. Effizienz der Gewässerbeanspruchung
5. Auswirkungen auf die Hochwassersituation
6. Veränderung des Gefährdungspotenzials
7. Einfluss auf den Feststoffhaushalt
8. Auswirkung auf die Immissionssituation
9. Einfluss auf das Grund- und Bergwasser

### 2.4.1 Potenzialnutzungsgrad

Der *Potenzialnutzungsgrad* einer Wasserkraftanlage soll einerseits zum Ausdruck bringen, in welchem Ausmaß durch das Konzept dieser Anlage die Inanspruchnahme des am betroffenen Gewässer vorhandenen Potenzials beabsichtigt ist und andererseits in welcher Art und Weise diese Inanspruchnahme erfolgt. Anzustreben ist eine möglichst effektive Potenzialnutzung, d.h. eine solche, die von den natürlichen (topographischen und hydrologischen) Gegebenheiten bestmöglich Gebrauch macht und sich nicht überwiegend an Interessen orientiert, die außerhalb der Wasserwirtschaft liegen. Relativ kurze Unterbrechungen von freien Fließstrecken, Alleinnutzungen von Gefällsprüngen bzw. die Schaffung von später schwer schließbaren Nutzungslücken wären daher zu vermeiden und umgekehrt möglichst an die Gewässerverhältnisse angepasste, evtl. bestehende Lücken füllende oder solche Nutzungen zu bevorzugen, die spätere Inanspruchnahmen des verbleibenden Restpotenzials noch in sinnvoller Weise zulassen.

#### 2.4.1.1 Datengrundlagen

Um das am beanspruchten Gewässer insgesamt vorhandene Potenzial fachkundig einschätzen bzw. beurteilen und anschließend einen (qualitativen) Vergleich mit Größe und Form des durch die Anlage zu nutzenden Potenzials herstellen zu können, sind Grundkenntnisse über Topographie und Hydrologie dieses Gewässers erforderlich. Die topographischen Daten ergeben sich aus Kartenwerken, Luftbildern, Geographischen Informationssystemen (z.B. TIRIS) und erforderlichenfalls Geländebegehungen, die hydrologischen Daten aus dem „Hydrographischen Jahrbuch von Österreich“, eigenen Wassermessungen und in zumutbarem Umfang auch aus Auskünften des Hydrographischen Dienstes Tirol

Soweit die entsprechenden Daten nicht mit dem Anlagenentwurf (Projektunterlagen) geliefert werden, können für eine vorläufige Bewertung auch jene herangezogen werden, die öffentlich verfügbar sind (also Teile der oben genannten Quellen). Darüber hinaus sind vorhandene generelle Wasserkraftplanungen und bekannte Detailplanungen zu berücksichtigen.

#### 2.4.1.2 Bewertung

Punkte	Potenzialnutzungsgrad (qualitativ)
0	ausbaufähiges Potenzial in unzureichender Weise genutzt mit weitgehender Blockierung einer späteren optimalen Nutzung
1	ausbaufähiges Potenzial nur in geringem Ausmaß genutzt mit schwerwiegender Behinderung einer späteren optimalen Nutzung
2	ausbaufähiges Potenzial nur teilweise genutzt und weitere Teilnutzungen nur in wenig sinnvoller und weit vom Optimum entfernter Form möglich
3	ausbaufähiges Potenzial nur teilweise und in einer Art und Weise genutzt, dass weitere sinnvolle Teilnutzungen zwar möglich sind, eine spätere optimale Nutzung aber nicht mehr erreicht werden könnte
4	ausbaufähiges Potenzial nur teilweise, jedoch in einer Art und Weise genutzt, dass über weitere sinnvolle Teilnutzungen eine spätere optimale Nutzung ohne nennenswerte Kompromisse erreicht werden könnte
5	ausbaufähiges Potenzial entweder zur Gänze optimal genutzt oder bestmögliche Füllung einer wegen bestehender sinnvoller Teilnutzungen noch vorhandenen Nutzungslücke

Abbildung 22: Bewertung des Potenzialnutzungsgrades (qualitativ)

#### Beispiel:

- Ein ca. 15 km langes Talgewässer mittlerer Größe mit überwiegend deutlichem Gefälle, allerdings unterbrochen von ein paar flacheren Abschnitten, soll durch eine Laufanlage mit ca. 2500 m langer Ausleitung genutzt werden.
- Die Wasserentnahme ist an einem markanten Gefällsknick, die Wasserrückgabe vor dem Übergang in einen relativ kurzen Abschnitt mit geringerem Gefälle vorgesehen. An diesen Abschnitt schließt in weiterer Folge neuerlich eine ausgeprägte Steilstrecke an.
- Der Indikator besagt, dass eine Teilnutzung des vorhandenen Potenzials vorliegt, die eine andere sinnvolle Teilnutzung, z.B. ab dem Beginn der nächsten Steilstrecke nicht ausschließt, jedoch die optimale Nutzung in Form einer einzigen Stufe über die kurze Flachstrecke hinweg nicht mehr zulässt → 3 Punkte.

#### 2.4.2 Speicherungsgrad

Ausgehend von der Tatsache, dass ein Gebirgsland wie Tirol von einem im Jahreslauf stark schwankenden Wasserdargebot geprägt ist und sich daher aus wasserwirtschaftlichen Gründen soweit wie möglich immer ein entsprechender Ausgleich empfiehlt, soll mit dem *Speicherungs-*

grad einer Wasserkraftanlage abgebildet werden, in welchem Umfang das Konzept dieser Anlage eine Wasserumlagerung überhaupt bzw. in welcher Ausprägung sie diese vorsieht.

#### 2.4.2.1 Datengrundlagen

Um sowohl Speicherungsnotwendigkeit als auch Speichermöglichkeit am beanspruchten Gewässer fachkundig einschätzen bzw. beurteilen und anschließend mit der tatsächlich geplanten Wasserumlagerung (qualitativ) vergleichen zu können, werden zunächst wieder Grundkenntnisse über Topographie und Hydrologie dieses Gewässers benötigt (vgl. Ermittlung des *Potenzialnutzungsgrades*). Daneben sind jedoch auch Angaben über die vorhandene oder zu erwartende siedlungsmäßige und wirtschaftliche (touristische) Erschließung der betroffenen Talschaft mit dem sich daraus ergebenden Bedarf an Trink- und Nutzwasser erforderlich. Diese Angaben sind – soweit vorhanden - vorrangig aus (regionalen) Entwicklungsplänen zu gewinnen bzw. von den betroffenen Gemeinden zu erfragen. Ergänzend können auch Auskünfte von den für die örtliche bzw. überörtliche Raumplanung und Raumentwicklung zuständigen Dienststellen des Landes Tirol eingeholt werden.

Soweit die entsprechenden Daten nicht mit dem Anlagenentwurf (Projektunterlagen) geliefert werden, können für eine vorläufige Bewertung auch jene herangezogen werden, die öffentlich verfügbar sind (z.B. bekannte Entwicklungspläne oder Geographische Informationssysteme wie TIRIS). Darüber hinaus sind vorhandene generelle wasserwirtschaftliche Planungen und bekannte Detailplanungen zu berücksichtigen.

#### 2.4.2.2 Bewertung

Punkte	Speicherungsgrad (qualitativ)
0	kein Speicher trotz Möglichkeit und Sinnhaftigkeit sowie vertretbarem Aufwand
1	kein Speicher trotz Möglichkeit und Sinnhaftigkeit wegen sehr hohem baulich-konstruktivem Aufwand
2	kein Speicher mangels Möglichkeit und / oder Sinnhaftigkeit
3	Tagesspeicher oder Wochenspeicher ohne wasserwirtschaftlichen Zusatznutzen
4	Wochenspeicher oder Saisonspeicher ohne wasserwirtschaftlichen Zusatznutzen
5	Saisonspeicher mit wasserwirtschaftlichem Zusatznutzen über den HW-Rückhalt hinaus

Abbildung 23: Bewertung des Speicherungsgrades (qualitativ)

#### Beispiel:

- Die Wasserkraft eines inneralpinen Hochtales mit unterdurchschnittlichem Wasserdarangebot, aber großer Höhendifferenz soll durch eine Ausleitungsanlage mit vorgeschaltetem Tagesspeicher genutzt werden.
- Das Tal ist relativ abgelegen, kaum erschlossen und besitzt keinerlei nennenswerte Quellvorkommen.

- Der Indikator besagt, dass zur energiewirtschaftlichen Optimierung der Anlage zwar sinnvollerweise eine Zwischenspeicherung des zu nutzenden Wassers vorgesehen ist, diese jedoch mangels darüber hinausgehendem Bedarf keinen wasserwirtschaftlichen Mehrwert besitzt → 3 Punkte.

### 2.4.3 Anlagencharakteristik - Ausbaugrad

Unter dem *Ausbaugrad* wird bei einer Ausleitungs-Laufanlage das *Verhältnis des Ausbaudurchflusses zum mittleren Jahresabfluss des zu nutzenden Gewässers* verstanden. Der *Ausbaudurchfluss* soll in einer relativen Betrachtung für eine ausreichend vollständige Ausnutzung der Wasserkraft zumindest in der Größenordnung des mittleren Jahresabflusses des genutzten Gewässers liegen, andererseits diese Größenordnung aber nicht wesentlich überschreiten, weil ansonsten eine nicht sinnvolle, zu sehr auf das Wasserdargebot im Sommerhalbjahr ausgerichtete Dimensionierung vorliegen würde.

Bei der Anwendung für eine Stau-Laufanlage können die in der Tabelle angegebenen Werte um bis zu 15% erhöht werden, weil keine Entnahmestrecke erzeugt wird.

Bei einer Ausleitungs-Speicheranlage stellt das genannte Verhältnis keine sinnvoll anzuwendende Größe dar, weil die Auslegung des *Ausbaudurchflusses* nach den speicherbedingten Möglichkeiten getroffen wird. Bei dieser Art von Anlage kann der *Ausbaugrad* an der jährlichen Betriebsdauer durch die Volllaststunden ausgedrückt werden.

Hinweis: Bei einer Anlagenerweiterung ist die neu entstehende *Gesamtanlage* der Bewertung zu unterziehen, weil gezeigt werden soll, welchen Nutzen diese aus der Erweiterung zieht.

#### 2.4.3.1 Datengrundlagen

Als *Ausbaudurchfluss* ( $Q_a$ ) in  $m^3/s$  ist der maximale Durchfluss heranzuziehen, der von der Wasserkraftanlage abgearbeitet werden kann bzw. jener Durchfluss, für den sie ausgelegt wurde.

Als mittlerer Jahresabfluss (MQ) in  $m^3/s$  ist der arithmetische Mittelwert der natürlichen Abflüsse des zu nutzenden Gewässers über ein durchschnittliches Jahr anzusetzen.

Als Volllaststunden/Jahr (h/a) ist das Verhältnis der mittleren produzierten Jahresarbeit (GWh/a) zur Ausbauleistung der Anlage (MW) anzusetzen.

Die genannten Daten müssen aus dem Anlagenentwurf (Projektunterlagen) hervorgehen.

2.4.3.2 Bewertung

Ausleitungs-Laufanlage

Punkte	Ausbaudurchfluss / mittlerer Abfluss (dimensionslos)
0	$Q_A/MQ < 0,8$ oder $1,7 \leq Q_A/MQ$
1	$0,8 \leq Q_A/MQ < 0,9$ oder $1,6 \leq Q_A/MQ < 1,7$
2	$0,9 \leq Q_A/MQ < 1,0$ oder $1,5 \leq Q_A/MQ < 1,6$
3	$1,0 \leq Q_A/MQ < 1,1$ oder $1,4 \leq Q_A/MQ < 1,5$
4	$1,1 \leq Q_A/MQ < 1,2$ oder $1,3 \leq Q_A/MQ < 1,4$
5	$1,2 \leq Q_A/MQ < 1,3$

Abbildung 24: Bewertung Ausleitungs-Laufanlage

Beispiel:

- Ausbaudurchfluss der Anlage ( $Q_a$ ): 9,8 m<sup>3</sup>/s
- Mittlerer Abfluss im genutzten Gewässer (MQ): 6,9 m<sup>3</sup>/s
- Indikator ( $Q_a/MQ$ ): 9,8 (m<sup>3</sup>/s) / 6,9 (m<sup>3</sup>/s) = 1,42 → 3 Punkte

Ausleitungs-Speicheranlage

Punkte	Volllaststunden / Jahr
0	i. Ber. v. 7750 bis 8760
1	i. Ber. v. 6250 bis 7750
2	i. Ber. v. 4750 bis 6250
3	i. Ber. v. 3250 bis 4750
4	i. Ber. v. 1750 bis 3250
5	i. Ber. v. 500 bis 1750

Abbildung 25: Bewertung Ausleitungs-Speicheranlage

Beispiel

- Produzierte Jahresarbeit: 504 GWh/a bzw. 504.000 MWh/a
- Ausbauleistung der Anlage: 280 MW
- Volllaststunden/Jahr: 504.000 (MWh/a) / 280 (MW) = 1.800 h/a → 4 Punkte

2.4.4 Anlagencharakteristik - *alternativ*: Spezifischer Ausbaudurchfluss

Mit dem *spezifischen Ausbaudurchfluss* kann bei einer Ausleitungs-Laufanlage dargestellt werden, inwieweit eine *Wassernutzung umgelegt auf die Fläche des Einzugsgebiets* erfolgt, und so-

mit, jedoch in einer geographischen Sichtweise, inwieweit eine beabsichtigte Inanspruchnahme des Gewässers den grundlegenden wasserbaulichen Erfahrungswerten für eine ausgewogene und wirtschaftliche Bemessung entspricht. Dieser Wert sollte für eine ausreichend vollständige Ausnutzung der Wasserkraft in einem bestimmten Bereich liegen, bei dessen Unterschreitung eine zu geringe und bei dessen Überschreitung eine zu hohe Ausnutzung der Wasserkraft vorliegen würde.

Bei der Anwendung für eine Stau-Laufanlage können die in der Tabelle angegebenen Werte um bis zu 25% erhöht werden, weil keine Entnahmestrecke erzeugt wird..

Bei einer Ausleitungs-Speicheranlage ist ein auf die Fläche bezogener Ausbaudurchfluss der Turbinen wiederum keine aussagekräftige Größe, sondern ist durch eine Beurteilung der speicherbedingten Möglichkeit der Wassernutzung zu ersetzen (Volllaststunden/Jahr).

#### 2.4.4.1 Datengrundlagen

Als Ausbaudurchfluss ( $Q_a$ ) in  $m^3/s$  ist der maximale Durchfluss heranzuziehen, der von der Wasserkraftanlage abgearbeitet werden kann bzw. jener Durchfluss, für den sie ausgelegt wurde. Als Einzugsgebietsgröße ist die Flächengröße in  $km^2$  des für die Nutzung der Wasserkraft maßgebenden hydrologischen Einzugsgebietes anzusetzen. Dieses wird in der Regel identisch mit dem geographischen Einzugsgebiet sein, kann sich jedoch bei speziellen geologischen Gegebenheiten von diesem auch unterscheiden.

Die genannten Daten müssen aus dem Anlagenentwurf (Projektunterlagen) hervorgehen.

#### 2.4.4.2 Bewertung

Punkte	Ausbaudurchfluss / Einzugsgebietsgröße (l / s. $km^2$ )
0	spez. $Q_A < 15$ oder $50 \leq$ spez. $Q_A$
1	$15 \leq$ spez. $Q_A < 20$ oder $48 \leq$ spez. $Q_A < 50$
2	$20 \leq$ spez. $Q_A < 25$ oder $46 \leq$ spez. $Q_A < 48$
3	$25 \leq$ spez. $Q_A < 30$ oder $44 \leq$ spez. $Q_A < 46$
4	$30 \leq$ spez. $Q_A < 35$ oder $42 \leq$ spez. $Q_A < 44$
5	$35 \leq$ spez. $Q_A < 42$

Abbildung 26: Bewertung des Spezifischen Ausbaudurchflusses

#### Beispiel:

- Ausbaudurchfluss ( $Q_a$ ):  $2 m^3/s = 2.000 l/s$
- Einzugsgebietsgröße (E):  $70 km^2$
- Indikator ( $Q_a/E$ ):  $2000 (l/s) / (70 km^2) = 29 (l/s/km^2) \rightarrow 3$  Punkte

### 2.4.5 Anlagencharakteristik - *alternativ*: Überschreitungsdauer

Unter der *Überschreitungsdauer* wird bei einer Ausleitungs-Laufanlage die *Zahl der Tage pro Jahr* verstanden, an denen das *tatsächliche Wasserdargebot abzüglich Dotierwasser zumindest den Ausbaudurchfluss erreicht* bzw. diesen überschreitet. Die Zahl dieser Tage sollte für eine ausreichend vollständige Ausnutzung der Wasserkraft in einem bestimmten Bereich liegen.

Bei der Anwendung für eine Stau-Laufanlage können die in der Tabelle angegebenen Werte um bis zu 25% reduziert werden, weil keine Entnahmestrecke erzeugt wird..

Bei Ausleitungs-Speicheranlagen ist die *Überschreitungsdauer* wiederum keine aussagekräftige Größe, sondern ist durch eine Beurteilung der speicherbedingten Möglichkeit der Wassernutzung zu ersetzen (Volllaststunden/Jahr).

#### 2.4.5.1 Datengrundlagen

Für die Feststellung der *Überschreitungsdauer* ist die Abflussdauerlinie des beanspruchten Gewässers erforderlich, die angibt, welcher Abfluss an durchschnittlich wie vielen Tagen im Jahr vorhanden ist. Die Abflussdauerlinie lässt sich aus den Abflussmessungen des Gewässers ermitteln, sofern diese über einen statistisch aussagekräftigen Zeitraum vorliegen.

Diese Angabe muss aus dem Anlagenentwurf (Projektunterlagen) hervorgehen, weil die Abflussmessungen die Basis der Anlagendimensionierung darstellen.

#### 2.4.5.2 Bewertung

Punkte	Überschreitungsdauer (Tage/Jahr)
0	$\ddot{U}D < 30$ oder $170 \leq \ddot{U}D$
1	$30 \leq \ddot{U}D < 40$ oder $150 \leq \ddot{U}D < 170$
2	$40 \leq \ddot{U}D < 50$ oder $130 \leq \ddot{U}D < 150$
3	$50 \leq \ddot{U}D < 60$ oder $110 \leq \ddot{U}D < 130$
4	$60 \leq \ddot{U}D < 70$ oder $90 \leq \ddot{U}D < 110$
5	$70 \leq \ddot{U}D < 90$

Abbildung 27: Bewertung der Überschreitungsdauer

### 2.4.6 Anlagencharakteristik – *ergänzend*: Höhe-Länge-Beziehung

Mit der *Höhe-Länge-Beziehung* kann dargestellt werden, in welchem Ausmaß bei einer Wasserkraftanlage eine *Höhennutzung bezogen auf die Länge des Triebwasserweges* vorliegt, und somit, inwieweit das sich daraus ergebende Gefälle den grundlegenden wasserbaulichen Erfahrungswerten für eine ausgewogene und wirtschaftliche Bemessung entspricht.

Bei einer Ausleitungsanlage aus einem regional begrenzten Einzugsgebiet (Gewässer IV. Ordnung oder höher) sollte die nutzbare Fallhöhe einen bestimmten Anteil der Länge des Triebwasserweges nicht unterschreiten.

Hinweis: Bei einer Anlagenerweiterung ist die neu entstehende *Gesamtanlage* der Bewertung zu unterziehen, weil gezeigt werden soll, welchen Nutzen diese aus der Erweiterung zieht.

#### Anwendbarkeit bei sehr kleiner Höhe-Länge-Beziehung

Wenn das  $H_b/L$  – Verhältnis sehr klein ist (relativ geringe Höhennutzung), so muss mittels des Verhältnisses genutzte Fallhöhe / Einzugsgebietsgröße ( $H_b/E$ ) unbedingt ergänzend geprüft werden, inwieweit die Fallhöhe überhaupt als bestimmende Größe anzusehen ist bzw. ob und in welchem Ausmaß bei einem Wasserkraftprojekt die geringe Höhennutzung durch ein großes Einzugsgebiet mit entsprechendem Wasserdargebot kompensiert wird.

Dies wird in der Regel bei einer Ausleitungsanlage aus einem überregionalen Einzugsgebiet (Gewässer II. Ordnung, insbesondere im Falle einer Speichermöglichkeit auch III. Ordnung) der Fall sein, wo die nutzbare Fallhöhe im Hinblick auf den dominierenden Einfluss des Wasserdargebots die Werte bis zum Faktor 10 unterschreiten kann.

*Das Verhältnis  $H_b/E$  ( $m/km^2$ ) ist unter einem Wert von ca. 4,0 als zunehmend günstiger zu bewerten und liegt im „Idealfall“ unter 0,5. Das Kriterium soll jedoch nur zur Anwendung kommen, wenn sich bei der Höhe-Länge-Beziehung Werte unter 10 % ergeben.*

#### 2.4.6.1 Datengrundlagen

Als genutzte Fallhöhe wird die für die Anlage zur Verfügung stehende Bruttofallhöhe ( $H_b$ ) herangezogen.

Als Länge der Triebwasserführung wird die Länge der horizontalen Projektion des Triebwasserweges von der Entnahme bis zur Rückgabe verstanden.

Die genannten Daten müssen aus dem Anlagenentwurf (Projektunterlagen) hervorgehen.

#### 2.4.6.2 Bewertung

Die Bewertung dieses ergänzenden Kriteriums wird in jenen Fällen, in denen es anwendbar ist, mit einem Anteil von 25 % innerhalb des Hauptkriteriums *Anlagencharakteristik* berücksichtigt.

Punkte	Genutzte Fallhöhe / Länge der Triebwasserführung (%)
<b>0</b>	<b><math>H/L &lt; 2</math></b>
<b>1</b>	<b><math>2 \leq H/L &lt; 5</math></b>
<b>2</b>	<b><math>5 \leq H/L &lt; 10</math></b>
<b>3</b>	<b><math>10 \leq H/L &lt; 15</math></b>
<b>4</b>	<b><math>15 \leq H/L &lt; 20</math></b>
<b>5</b>	<b><math>20 \leq H/L</math></b>

Abbildung 28: Bewertung der Höhe-Länge-Beziehung

Beispiel:

- Genutzte Fallhöhe ( $H_B$ ): 180 m
- Länge horizontale Projektion Triebwasserweg (L): 6,1 km bzw. 6.100 m
- Indikator ( $H_b/L$ ):  $180 \text{ (m)} / 6.100 \text{ (m)} = 0,0295$  bzw. 2,95% → 1 Punkt

#### 2.4.7 Effizienz der Gewässerbeanspruchung

Unter *Effizienz der Gewässerbeanspruchung* wird die entweder auf das voraussichtliche Jahresarbeitsvermögen oder auf die gesicherte Leistung einer Wasserkraftanlage bezogene Länge der von ihr zu nutzenden Gewässerstrecke verstanden. Das Kriterium kann somit als „Arbeitsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung“ und als „Leistungsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung“ ausgedrückt werden.

Die „Arbeitsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung“ stellt dabei den Kehrwert des energiewirtschaftlichen Kriteriums *Effizienz der Energieproduktion* dar.

Hinweis: Bei einer Anlagenerweiterung ist die neu entstehende *Gesamtanlage* der Bewertung zu unterziehen, weil gezeigt werden soll, welchen Nutzen diese aus der Erweiterung zieht.

##### 1. Arbeitsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung

Als Kenngröße wird das Verhältnis der Länge der beeinflussten Gewässerstrecke (m) und des Jahresarbeitsvermögens (GWh/a) herangezogen. Damit lässt sich darstellen, in welchem Umfang bei einer Wasserkraftnutzung eine Inanspruchnahme des betroffenen Gewässers bezogen auf die Energieproduktion vorliegt, und somit, inwieweit die sich daraus ergebende „Effizienzgröße der Arbeit“ die entsprechenden wasserwirtschaftlichen Zielwerte erreicht.

Der Gewässerverbrauch einer Anlage, bezogen auf ihre Energieproduktion sollte möglichst *klein* sein, eine gewisse Grenze nach oben aber keinesfalls überschreiten.

##### 2. Leistungsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung

Als Kenngröße wird das Verhältnis der Länge der beeinflussten Gewässerstrecke (km) und der gesicherten Leistung (MW) herangezogen. Damit lässt sich darstellen, in welchem Umfang bei einer Wasserkraftnutzung eine Inanspruchnahme des betroffenen Gewässers bezogen auf die jederzeit abrufbare Leistung vorliegt, und somit, inwieweit die sich daraus ergebende „Effizienzgröße der Leistung“ die entsprechenden wasserwirtschaftlichen Zielwerte erreicht. Die Möglichkeit einer Wasserumlagerung bzw. Speicherung beeinflusst diese Kenngröße folglich positiv.

Der Gewässerverbrauch einer Anlage bezogen auf ihre gesicherte Leistung sollte möglichst *klein* sein, eine gewisse Grenze nach oben aber keinesfalls überschreiten.

#### 2.4.7.1 Datengrundlagen

Das Jahresarbeitsvermögen entspricht der durchschnittlichen jährlichen Produktion an elektrischer Arbeit (GWh/a).

Die gesicherte Leistung ist als jene Leistung definiert, die im Schnitt des abflussschwächsten Monats noch abgerufen werden kann (MW).

Beide Angaben müssen aus dem Anlagenentwurf (Projektunterlagen) hervorgehen.

Festlegung bezüglich der Definition der Länge der beeinflussten Gewässerstrecke (m) wird auf den Abschnitt 2.6.20.1 (Fachbereich Gewässerökologie, Bewertungsschritt 4) verwiesen.

#### 2.4.7.2 Bewertung

Maßgebend für das Kriterium ist grundsätzlich jene der beiden in Frage kommenden Bewertungen, welche die *größere* Punktezahl ergibt.

Um beiden Effizienzgrößen einen Einfluss auf das Kriterium einzuräumen, kann alternativ auch der *Mittelwert* der beiden Bewertungen herangezogen werden.

Arbeitsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung: Punkte	Länge der beanspruchten Gewässerstrecke / Jahresarbeit (m/GWh)
<b>0</b>	<b><math>800 &lt; \text{Eff}_A</math></b>
<b>1</b>	<b><math>500 &lt; \text{Eff}_A \leq 800</math></b>
<b>2</b>	<b><math>250 &lt; \text{Eff}_A \leq 500</math></b>
<b>3</b>	<b><math>125 &lt; \text{Eff}_A \leq 250</math></b>
<b>4</b>	<b><math>80 &lt; \text{Eff}_A \leq 125</math></b>
<b>5</b>	<b><math>\text{Eff}_A \leq 80</math></b>

Abbildung 29: Bewertung der Arbeitsbezogenen Effizienz der Gewässerbeanspruchung

Beispiel:

- Länge der beanspruchten Gewässerstrecke (L): 2.500 m
- Jahresarbeitsvermögen ( $A_J$ ): 5,3 GWh/a
- Indikator ( $L/A_J$ ):  $2.500 \text{ (m)} / 5,3 \text{ (GWh/a)} = 472 \rightarrow 2 \text{ Punkte}$

Leistungsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung:Punkte	Länge der beanspruchten Gewässerstrecke / Leistung (km/MW)
0	$25 < \text{Eff.}_L$
1	$10 < \text{Eff.}_L \leq 25$
2	$2,0 < \text{Eff.}_L \leq 10$
3	$1,0 < \text{Eff.}_L \leq 2,0$
4	$0,5 < \text{Eff.}_L \leq 1,0$
5	$\text{Eff.}_L \leq 0,5$

Abbildung 30: Bewertung der Leistungsbezogenen Effizienz der Gewässerbeanspruchung

Beispiel:

- Länge der beanspruchten Gewässerstrecke (L): 20 km
- Gesicherte Leistung (N<sub>S</sub>): 30 MW
- Indikator (L/N<sub>S</sub>): 20 (km) / 30 (MW) = 0.67 → 4 Punkte

**2.4.8 Auswirkungen auf die Hochwassersituation -  
 Begünstigte Fläche durch Hochwasserrückhalt**

Durch die Schaffung von künstlichem Speicherraum (Hochwasserlamelle) im Zusammenhang mit der Errichtung der Anlage können Hochwasserabflussspitzen zurückgehalten und damit negative Auswirkungen in den unterhalb gelegenen hochwassergefährdeten Siedlungsflächen reduziert werden.

Als Kenngröße für den *Hochwasserrückhalt* wird die begünstigte Fläche, die im Wirkungsbereich der Retention eines hierzu geeigneten Speichers liegt, herangezogen.

Die zu betrachtende Fläche ergibt sich aus der Verschneidung der Überflutungsflächen bei einem Hochwasserabfluss HQ<sub>100</sub> und den bebauten Flächen auf Basis des Flächenwidmungsplanes. Die Überflutungsflächen können – soweit vorhanden – von den für die Schutzwasserwirtschaft in Tirol zuständigen Dienststellen (Gebietsbauleitungen der Wildbach- und Lawinenverbauung bzw. Baubezirksämter) erfragt werden. Teilweise werden hierfür jedoch auch eigene Berechnungen vorzunehmen sein. Als Wirkungsbereich der Retention gilt hierbei jenes Gebiet, in dem bei Zugrundelegung einer geeigneten Hochwasserganglinie aus dem jeweiligen Einzugsgebiet und dem Rückhaltevolumen des Speichers mit einer Hochwasserdämpfung gerechnet werden kann. Die Hochwasserganglinie ist von einem Fachkundigen aus der Hydrologie und der Hochwassergeschichte des beanspruchten Gewässers zu ermitteln und mit dem Hydrographischen Dienst Tirol abzustimmen. Für die Wirkungslänge eines Speichers wird jene Gewässerslänge flussab des Speicherstandortes festgelegt, wo keine relevanten Auswirkungen auf den Hochwasserabfluss HQ<sub>100</sub> bzw. den Hochwasserstand HW<sub>100</sub> mehr feststellbar sind.

#### 2.4.8.1 Datengrundlagen

##### Bebaute Flächen:

Für die Abschätzung der bebauten Fläche werden jene Flächen herangezogen, die in den aufliegenden Flächenwidmungsplänen als bebaute Flächen klassifiziert sind.

##### Überflutungsflächen:

Als Überflutungsflächen werden die Hochwasserabflussgebiete bei  $HQ_{100}$  herangezogen. Bei Vorliegen von genauen Abflussuntersuchungen bzw. Gefahrenzonenpläne sind diese Hochwasserabflussgebiete bzw. die Gefahrenzonen zu verwenden. Bei Fehlen von genauen Untersuchungen können zur Abschätzung der Überflutungsflächen die Überschwemmungsgebiete aus dem Projekt HORA ([www.hochwasserrisiko.at](http://www.hochwasserrisiko.at)) herangezogen werden.

##### Rückhaltevolumen:

Als Rückhaltevolumen ist jenes ausgewiesene Volumen des Speichers heranzuziehen, das für den *Hochwasserrückhalt* genutzt werden kann (Hochwasserlamelle).

##### Hochwasserganglinie/Hochwasservolumen:

Die Hochwasserganglinie bzw. das Hochwasservolumen ist von einem Fachkundigen auf Basis des konkreten Projektes und der hydrologischen Daten zu ermitteln.

#### 2.4.8.2 Bewertung

Maßgebend für die beiden Varianten des „Hochwasserkriteriums“ ist grundsätzlich jene Bewertung, welche die *größere* Punktezahl ergibt.

Um beiden Größen einen Einfluss auf das Kriterium einzuräumen, kann alternativ auch der *Mittelwert* der beiden Bewertungen herangezogen werden.

Punkte	Begünstigte Fläche durch HW-Rückhalt (ha)
<b>0</b>	<b>&lt; 1</b>
<b>1</b>	<b>1 bis 7,5</b>
<b>2</b>	<b>7,5 bis 20</b>
<b>3</b>	<b>20 bis 37,5</b>
<b>4</b>	<b>37,5 bis 60</b>
<b>5</b>	<b>&gt; 60</b>

Abbildung 31: Bewertung der Begünstigten Fläche durch Hochwasserrückhalt

### 2.4.9 Auswirkungen auf die Hochwassersituation - Begünstigte Fläche durch Hochwasserschutz

Als Kenngröße für den *Hochwasserschutz* kann jene bebaute, überflutungsgefährdete Fläche als begünstigte Fläche herangezogen und nach der Qualität der Nutzung abgestuft werden, die im Wirkungsbereich von mit der Errichtung der Anlage verbundenen baulichen Maßnahmen (z.B. Uferbefestigung, Rückstaudamm, Unterwassereintiefung) liegt. Als Wirkungsbereich dieser baulichen Maßnahmen gilt hierbei jenes Gebiet, in dem bei Zugrundelegung eines bestimmten Hochwasserabflusses aus dem jeweiligen Einzugsgebiet mit einer spürbaren Verbesserung des *Hochwasserschutzes* gerechnet werden kann.

#### 2.4.9.1 Datengrundlagen

Die begünstigte Fläche ist im Anlagenentwurf Projektunterlagen detailliert darzustellen.

#### 2.4.9.2 Bewertung

Maßgebend für die beiden Varianten des „Hochwasserkriteriums“ ist grundsätzlich jene Bewertung, welche die *größere* Punktezahl ergibt.

Um beiden Größen einen Einfluss auf das Kriterium einzuräumen, kann alternativ auch der *Mittelwert* der beiden Bewertungen herangezogen werden.

Punkte	Begünstigte Fläche durch HW-Schutz (Nutzungstyp)
0	bebaute Flächen ohne erkennbarem Bedarf an zusätzlichem HW-Schutz
1	Flächen mit Einzelobjekten außerhalb eines Ortsgebietes und geringwertiger Nutzung ohne HW-Schutz
2	Flächen mit Einzelobjekten außerhalb eines Ortsgebietes, aber relevanter Nutzung mit verbesserungswürdigem HW-Schutz
3	Flächen mit Einzelobjekten außerhalb eines Ortsgebietes, aber hochwertiger Nutzung ohne HW-Schutz
4	Ortgebiete und Flächen mit hochwertiger Infrastruktur mit vorhandenem, aber verbesserungsbedürftigem HW-Schutz
5	Ortgebiete und Flächen mit hochwertiger Infrastruktur ohne HW-Schutz, für die bei Nichtverwirklichung der Wasserkraftanlage jedenfalls unabhängige HW-Schutz-Projekte erstellt und umgesetzt werden müssten

Abbildung 32: Bewertung der Begünstigten Fläche durch Hochwasserschutz

### 2.4.10 Veränderung des Gefährdungspotenzials

Beim *Gefährdungspotenzial* ist grundsätzlich zu unterscheiden zwischen dem Potenzial, das entweder von den natürlichen Gegebenheiten (Naturgefahren) oder von bereits bestehenden künstlich geschaffenen Einrichtungen (z.B. Beschneigungsteichen) ausgeht und dem Einfluss, der voraussichtlich von einer Wasserkraftanlage auf dieses Potenzial ausgeübt werden wird. Dieser Einfluss wird – ungeachtet aller jedenfalls als voll eingehalten anzunehmenden sicherheitstechni-

schen und baulichen Vorkehrungen - tendenziell in der Regel eher verschärfend sein, kann aber unter bestimmten Voraussetzungen durchaus auch zur Verringerung einer gegebenen Gefahrensituation führen.

#### 2.4.10.1 Datengrundlagen

Um brauchbare Aussagen sowohl über das vorhandene als auch über das zu erwartende *Gefährdungspotenzial* treffen zu können, sind zunächst Kenntnisse über Topographie, Exposition und Geologie des Anlagenstandortes erforderlich. . Diese Daten ergeben sich aus einschlägigen Kartenwerken, Luftbildern, Geographischen Informationssystemen (z.B. TIRIS) und erforderlichenfalls Geländebegehungen. Außerdem werden hinreichende und verlässliche Informationen über die Berechnung (auch des Versagensfalles) und Dimensionierung aller sicherheitstechnisch relevanten Anlagenteile wie insbesondere Stauwehre, Staudämme, Staumauern, Kanäle, Rohrleitungen, Stollen oder Schächte benötigt.

Soweit die entsprechenden Daten nicht mit dem Anlagenentwurf (Projektunterlagen) geliefert werden, müssen sie grundsätzlich nachgefordert werden. Für eine vorläufige Bewertung können auch jene Daten, die öffentlich verfügbar sind (also Teile der oben genannten Quellen) und notfalls auch geeignete bestehende Anlagen zum Vergleich herangezogen werden.

#### 2.4.10.2 Bewertung

Punkte	Veränderung des Gefährdungspotenzials (qualitativ)
0	<b>signifikant negative Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand mit erheblicher Erhöhung des Gefährdungspotenzials</b>
1	<b>gesichert negative Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand mit spürbarer Erhöhung des Gefährdungspotenzials</b>
2	<b>tendenziell negative Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand mit geringfügiger Erhöhung des Gefährdungspotenzials</b>
3	<b>kaum Veränderungen gegenüber dem Ist-Zustand ohne praktisch wirksame Erhöhung des Gefährdungspotenzials</b>
4	<b>keine Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand bzw. kein Gefährdungspotenzial vorhanden</b>
5	<b>positive Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand, z.B. durch Reduzierung bestehender Gefährdungen</b>

Abbildung 33: Bewertung der Veränderung des Gefährdungspotenzials (qualitativ)

Beispiel:

- Die Wasserkraft eines nur durch einen Forstweg erschlossenen Seitentales mit gutem Wasserdargebot und mittlerer Höhendifferenz soll durch eine Ausleitungs-Laufanlage ohne Zwischenspeicherung genutzt werden.
- Das Triebwasser wird in einer eingegrabenen Sphärogussleitung DN 500 in felsigem Gelände größtenteils abseits des Forstweges zum Krafthaus geführt.

- Der Indikator besagt, dass es durch die Anlage zu keiner Veränderung allfälliger *Gefährdungspotenziale* im Ist-Zustand kommen wird und die Anlage selbst kein nennenswertes *Gefährdungspotenzial* erzeugt → 4 Punkte.

#### 2.4.11 Einfluss auf den Feststoffhaushalt

Unter dem *Feststoffhaushalt* eines Gewässers ist die Gesamtheit aller Abtrags-, Transport- und Anlandungsvorgänge sowohl der Feststoffe in der Gewässersohle (Geschiebe aller vorkommenden Körnungen) als auch der in Suspension befindlichen Feinteile (Schwebstoffe) zu verstehen. Die mögliche Beeinflussung des *Feststoffhaushaltes* durch eine Wasserkraftanlage, die entweder die hydrologischen (i.F. einer Ausleitung) oder die hydraulischen Verhältnisse (i.F. eines Staus) im zu nutzenden Gewässer verändert und zu entsprechenden Folgewirkungen führt (vor allem Reduktion der Schleppkraft), hängt in erster Linie von den natürlichen Verhältnissen bzw. der Ausgangssituation (Dargebot an beweglichen Feststoffen und vorhandene Schleppkraft im Gewässer) und in zweiter Linie von Art und Ausmaß der Beanspruchung dieses Gewässers (Abfluss- oder Geschwindigkeitsreduzierung) ab.

##### 2.4.11.1 Datengrundlagen

Für eine hinreichend zuverlässige Beurteilung der möglichen Veränderungen des *Feststoffhaushaltes* sind sämtliche verfügbaren Informationen über die vorhandenen Feststoffe und deren Beweglichkeit sowie die zu erwartende Veränderung des Transportvermögens und der Ablagerungs- bzw. Erosionstendenz des zu beanspruchenden Gewässers gegenüber dem Ist-Zustand zu berücksichtigen.

Soweit die entsprechenden Daten nicht mit dem Anlagenentwurf (Projektunterlagen) geliefert werden, müssen sie grundsätzlich nachgefordert werden. Für eine vorläufige Bewertung können notfalls auch – soweit vorhanden – die aus der Instandhaltung und Pflege des betroffenen Gewässers stammenden Kenntnisse bzw. Erfahrungen herangezogen werden. Diesfalls wäre eine Kontaktaufnahme mit den für die Schutzwasserwirtschaft in Tirol zuständigen Dienststellen (Gebietsbauleitungen der Wildbach- und Lawinenverbauung bzw. Baubezirksämter) ratsam. Teilweise werden hierfür jedoch auch eigene Untersuchungen durchzuführen sein.

2.4.11.2 Bewertung

Punkte	Beeinflussung des Feststoffhaushaltes (qualitativ)
0	signifikant negativer Einfluss auf den Ist-Zustand mit schwerwiegender Beeinträchtigung des Feststoffhaushaltes
1	gesicherte negativer Einfluss auf den Ist-Zustand mit zu erwartenden Auflandungen / Erosionen
2	tendenziell negativer Einfluss auf den Ist-Zustand ohne praktischen Einfluss auf den Feststoffhaushalt
3	kein Einfluss auf den Ist-Zustand bzw. keine Feststoffe vorhanden
4	tendenziell positiver Einfluss auf den Ist-Zustand, z.B. durch Milderung ungünstiger natürlicher Prozesse
5	gesichert positiver Einfluss auf den Ist-Zustand, z.B. durch Abbau von Anlandungen oder Auffüllung von Erosionen

Abbildung 34: Bewertung der Beeinflussung des Feststoffhaushaltes (qualitativ)-

Beispiel:

- Ein Talgewässer mittlerer Größe in kristalliner Geologie mit beträchtlichem Gefälle soll durch eine Ausleitungs-Laufanlage genutzt werden.
- Es ist kaum bewegliches Geschiebe, aber ein hohes Transportvermögen vorhanden, weiters verbleibt infolge des nicht sehr hohen *Ausbaugrades* der Anlage im Sommer relativ viel Überwasser im Gewässerbett.
- Der Indikator besagt, dass der Wasserentzug aus dem betroffenen Gewässer den *Feststoffhaushalt* zwar tendenziell negativ beeinflussen wird, dies aber keine praktische Auswirkungen zur Folge hat → 2 Punkte.

**2.4.12 Auswirkung auf die Immissionssituation**

Generell ist sicherzustellen, dass in einer von einer Wasserkraftanlage berührten Gewässerstrecke die Grenzwerte der *Qualitätszielverordnung Chemie* und der *Qualitätszielverordnung Ökologie für Oberflächengewässer* für alle Einleitungen eingehalten werden.

Wenn Emissionen in die geplante Entnahmestrecke einer Ausleitungsstrecke vorhanden sind (z.B. Abfluss einer Kläranlage, Straßenentwässerung, Kühlwasser), muss geprüft werden, ob die Belastung des Vorfluters nicht die zulässigen Grenzwerte überschreitet.

Ebenso ist bei Emissionen in oder kurz vor einen Stauraum einer Stauanlage zu berücksichtigen, dass nahezu keine Selbstreinigung mehr stattfindet.

Es ist grundsätzlich stets erforderlich, die konkrete Belastungssituation einer Gewässerstrecke individuell zu betrachten. Diese hängt von einer Vielzahl von individuellen Einflussgrößen ab, wie z.B. den emittierten Schadstoffen, den vorhandenen Faktoren für die Selbstreinigung des Gewäs-

ders, einer eventuellen Vorbelastung und dem minimalen Abfluss in der betrachteten Gewässer-  
 strecke.

#### 2.4.12.1 Datengrundlagen

Es sind all jene Daten zu erheben und zu berücksichtigen, welche die Belastungssituation des be-  
 trachteten Gewässers beeinflussen wie z.B. die emittierten Schadstoffe, gewässerspezifische Pa-  
 rameter und der minimale Abfluss in der Gewässerstrecke. Die erforderlichen Informationen über  
 Einleitungen ergeben sich aus dem Wasserbuch (Wasserinformationssystem Tirol) und erforderli-  
 chenfalls eigenen Erhebungen, die gewässerbezogenen Daten aus dem „Hydrographischen  
 Jahrbuch von Österreich“ und in zumutbarem Umfang auch aus Auskünften des Hydrographi-  
 schen Dienstes Tirol.

#### 2.4.12.2 Bewertung

Punkte	Erforderliche Einleitung/ Mindestwasserführung
0	signifikant negative Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand mit nur mehr unzureichendem Verdünnungsverhältnis
1	gesichert negative Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand mit Verschlechterung des Verdünnungsverhältnisses
2	tendenziell negative Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand ohne praktische Auswirkungen auf das Verdünnungsverhältnis
3	keine Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand bzw. keine Immissionen vorhanden
4	tendenziell positive Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand, z.B. durch Vergleichmäßigung des Niederwasserabflusses
5	gesichert positive Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand, z.B. durch Anhebung des Niederwasserabflusses im Falle einer Sommer-Winter-Umlagerung

Abbildung 35: Bewertung der Auswirkung auf die Immissionssituation – erforderliche Einleitung/Mindestwasserführung

#### Beispiele:

Eine Kläranlage emittiert in eine geplante Ausleitungsstrecke. Derzeit werden auch bei minimalem Abfluss im Gewässer die Grenzwerte problemlos eingehalten. Durch die Errichtung der geplanten Anlage kommt es jedoch zu einer weiteren Reduktion des minimalen Abflusses in der Entnahmestrecke, sodass die Grenzwerte nur mehr knapp eingehalten werden können. → 1 Punkt.

Eine Kläranlage emittiert in eine geplante Ausleitungsstrecke. Derzeit können bei minimalem Abfluss im Gewässer die Grenzwerte schon nicht mehr eingehalten werden.

- Der Abfluss der Kläranlage wird in das Triebwassersystem der Ausleitungsanlage eingebracht. Somit können die Grenzwerte eingehalten werden und es wird der bestehende unzu-

reichende Zustand durch die Errichtung der Wasserkraftanlage gesichert positiv verändert.  
 → 5 Punkte

### 2.4.13 Einfluss auf das Grund- und Bergwasser

Das *Grund- und Bergwasser* stellt ein wesentliches Element des Wasserhaushaltes dar und soll durch die mit einer Wasserkraftanlage verbundenen Eingriffe möglichst weder in quantitativer noch in qualitativer und auch nicht hinsichtlich der Strömungsverhältnisse verändert werden.

#### 2.4.13.1 Datengrundlagen

Hydrogeologie, Quellvorkommen und derzeitige. bzw. künftige Nutzungsansprüche müssen im Wesentlichen bekannt sein.

Soweit die entsprechenden Daten nicht mit dem Anlagenentwurf (Projektunterlagen) geliefert werden, müssen sie grundsätzlich nachgefordert werden. Für eine vorläufige Bewertung können jene Daten herangezogen werden, die öffentlich verfügbar sind, wie z.B. einschlägige Kartenwerke, Untersuchungsberichte oder Geographische Informationssysteme (z.B. TIRIS). Zur Absicherung dieser Informationen werden jedoch örtliche Erhebungen unumgänglich sein.

#### 2.4.13.2 Bewertung

*Stau*-Laufanlagen:

Punkte	Beeinflussung von GW/BW (qualitativ)
0	großflächige Anhebung oder Absenkung der Grundwasserstände mit signifikant negativen Folgewirkungen oder ausgedehnte signifikante Verschlechterung der Wasserqualität
1	bereichsweise Anhebung oder Absenkung der Grundwasserstände mit gesichert negativen Folgewirkungen oder bereichsweise signifikante Verschlechterung der Wasserqualität
2	stellenweise Anhebung oder Absenkung der Grundwasserstände mit tendenziell negativen Folgewirkungen oder örtliche signifikante Verschlechterung der Wasserqualität
3	geringfügige Anhebung oder Absenkung der Grundwasserstände mit kaum spürbaren negativen Folgewirkungen
4	kein Einfluss auf den Ist-Zustand bzw. kein GW/BW vorhanden
5	bereichsweise Anhebung oder Absenkung der Grundwasserstände mit positiven Folgewirkungen

Abbildung 36: Bewertung von *Stau*-Laufanlagen

Beispiel:

- Ein Gewässer mit größtenteils steilen Einhängen soll aufgestaut werden. Nur entlang eines kurzen Abschnittes schließt direkt an das Gewässer ohne wesentlichen Höhenunterschied eine kleine Talverebnung an, die landwirtschaftlich genutzt ist.
- Durch den Aufstau wird es aufgrund der Bodenverhältnisse zu einer Anhebung des Grundwasserstandes in dieser Verebnung mit wahrscheinlich negativen Auswirkungen auf die Bewirtschaftung kommen → 2 Punkte.

*Ausleitungs-Laufanlagen:*

Punkte	Beeinflussung von GW/BW (qualitativ)
0	großflächige Absenkung der Grund- oder Bergwasserspiegel mit signifikant negativen Folgewirkungen oder ausgedehnte signifikante Verschlechterung der Wasserqualität
1	bereichsweise Absenkung der Grund- oder Bergwasserspiegel mit gesichert negativen Folgewirkungen oder bereichsweise signifikante Verschlechterung der Wasserqualität
2	stellenweise Absenkung der Grund- oder Bergwasserspiegel mit tendenziell negativen Folgewirkungen oder örtliche signifikante Verschlechterung der Wasserqualität
3	geringfügige Absenkung der Grund- oder Bergwasserspiegel mit kaum spürbaren negativen Folgewirkungen
4	kein Einfluss auf den Ist-Zustand bzw. kein GW/BW vorhanden
5	bereichsweise signifikante Verbesserung der Grund- oder Bergwasserspiegel

Abbildung 37: Bewertung von Ausleitungs-Laufanlagen

Beispiel:

- Ein Gewässer mit mittelsteilen, mäßig wasserdurchlässigen Einhängen soll ausgeleitet werden. Das Triebwasser wird überwiegend in einer seicht eingegrabenen, 4 km langen Druckrohrleitung DN 1200 parallel zum Gewässerlauf bzw. in Fahrwegen zum Krafthaus geführt, nur einen kurzen Steilhangabschnitt möchte man mit einem 300 m langen Rohrstoßen unterfahren.
- Durch die Drainagewirkung des Stollens kann es zwar zu einer Absenkung des Bergwasserspiegels kommen, jedoch lässt die räumliche Begrenztheit dieser Wirkung in Verbindung mit den Untergrundverhältnissen erwarten, dass dies praktisch ohne negative Auswirkungen auf den Wasserhaushalt des Hanges bleibt → 3 Punkte.

**2.4.14 Fachbereichsbewertung Wasserwirtschaft**

Die Ergebnisse der Bewertung der einzelnen Kriterien werden in einem abschließenden Schritt unter Berücksichtigung des Klimaschutzbonus anhand der im Fachbereich Wasserwirtschaft

erarbeiteten Wertungsanteile zu einem Fachbereichsergebnis zusammengefasst. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Wertungsanteile der einzelnen wasserwirtschaftlichen Kriterien:

Kriterium	Wertungsanteile
<i>1. Potenzialnutzungsgrad</i>	25
<i>2. Speicherungsgrad</i>	5
<i>3. Anlagencharakteristik</i>	15
<i>4. Effizienz der Gewässerbeanspruchung</i>	15
<i>5. Auswirkungen auf die HW-Situation</i>	15
<i>6. Veränderung des Gefährdungspotenzials</i>	5
<i>7. Einfluss auf den Feststoffhaushalt</i>	10
<i>8. Auswirkung auf die Immissionssituation</i>	5
<i>9. Einfluss auf das Grund- u. Bergwasser</i>	5
	100

Abbildung 38: Fachbereichsbewertung Wasserwirtschaft

Bei Anwendung der Wertungsanteile auf ein **Beispiel** mit fiktiven Kriterienbewertungen ergibt sich die in nachfolgender Tabelle dargestellte Fachbereichsbewertung. Der Klimaschutzbonus (0,55) wird dabei entsprechend der in Kapitel 2.2 dargestellten Vorgehensweise abgeleitet und geht in voller Höhe in die zusammenfassende Bewertung ein.

Kriterium	Einzel- punkte	Wert. Ant.	Wert. Punkte * 1/100
<i>1. Potenzialnutzungsgrad</i>	4	25	1,00
<i>2. Speicherungsgrad</i>	3	5	0,15
<i>3. Anlagencharakteristik</i>	4	15	0,60
<i>4. Effizienz der Gewässerbeanspruchung</i>	5	15	0,75
<i>5. Auswirkungen auf die HW-Situation</i>	2	15	0,30
<i>6. Veränderung des Gefährdungspotenzials</i>	2	5	0,10
<i>7. Einfluss auf den Feststoffhaushalt</i>	1	10	0,10
<i>8. Auswirkung auf die Immissionssituation</i>	2	5	0,10
<i>9. Einfluss auf das Grund- u. Bergwasser</i>	1	5	0,05
Klimaschutzbonus	0,55		0,55
Fachbereichsbewertung			3,70

Abbildung 39: Bewertungsbeispiel-

## 2.4.15 Grenzen zwischen den Bewertungsbereichen aus Sicht der Wasserwirtschaft

### 2.4.15.1 „rot-gelb-Grenze“

Die Grenze zwischen dem „**unattraktiven**“, roter, Bereich (aus der Sicht des Fachbereiches Empfehlung des Verzichts auf das Projekt) und dem „**bedingt attraktiven**“, gelber, Bereich wird in der Wasserwirtschaft bei einem zusammenfassenden Bewertungsergebnis von 1,0 Punkten zuzüglich eines mittleren Klimaschutzbonus von 0,6 Punkten (halber Maximalwert), also somit bei **1,6 Punkten** festgelegt.

### 2.4.15.2 „gelb-grün-Grenze“

Die Grenze zwischen dem „**bedingt attraktiven**“, gelber, Bereich und dem „**attraktiven**“, grüner, Bereich wird in der Wasserwirtschaft unter Berücksichtigung des Klimaschutzbonus bei einem zusammenfassenden Bewertungsergebnis von **3,4 Punkten** festgelegt. Dies wird wie folgt begründet:

Systembedingt kann die Grundbewertung (*ohne* Klimaschutzbonus) der Wasserwirtschaft nur zwischen rd. 1,0 und rd. 4,8 Punkten schwanken. Wird unterstellt, dass die wasserwirtschaftlichen Kriterien zu einer symmetrischen Bewertung innerhalb aller erfahrungsgemäß vorkommenden Projektausprägungen führt, wäre die Grenze zwischen „bedingt attraktiv“ und „attraktiv“ in der Mitte dieser Bandbreite, also bei 2,9 Punkten zu legen. Die Ergebnisse der im Zuge der Erstellung des Kriterienkataloges vorgenommenen Bewertung von typischen 16 „Testprojekten“ zeigen allerdings eine Tendenz des Medians zu einem etwas höheren Wert (ca. 3,1 Punkte).

Demgegenüber zeigt der Median der „Testprojekte“ beim Klimaschutzbonus, dessen Mittelwert definitionsgemäß bei 0,6 Punkten liegt, eine Tendenz zu einem niedrigeren Wert (ca. 0,4 Punkte). In der Fachbereichsbewertung *einschl.* Klimaschutzbonus (mögliche Schwankung zwischen rd. 1,3 und rd. 5,5 Punkten) deckt sich jedoch infolge dieser Gegenläufigkeit der 3,4 Punkte betragende Mittelwert nahezu mit dem Medianwert, Damit kann die Grenze zwischen dem „bedingt attraktiven“ und dem „attraktiven“ Bereich bei  $\approx 3,4$  Punkten als praxisgerecht angesehen werden.

## 2.5 Raumordnung

Im Fachbereich Raumordnung erfolgt die Bewertung der Wasserkraftwerksprojekte anhand folgender Kriterien:

- Örtliche Raumordnung
- Direktnutzungen an Fließgewässern
- Regionale und überregionale Infrastruktureinrichtungen
- Tourismus
- Landwirtschaft
- Forstwirtschaft
- Kulturgüter
- Rohstoffvorkommen
- Regionalwirtschaft
- Volkswirtschaft

Aufgrund der Ausprägungen und der Charakteristik der zu bewertenden Materien ist bei einzelnen Kriterien des Fachbereiches Raumordnung keine rein quantitative Ermittlung der Wirkungen möglich, sodass die Bewertungsergebnisse nur unter Miteinbeziehung qualitativer Bewertungsindikatoren ermittelt werden können. So sind beispielsweise visuelle Beeinträchtigungen von ausgewiesenen Kulturgütern durch Kraftwerksbauten nicht oder nur unzureichend durch mathematische Modelle berechenbar. Betroffen sind hiervon die Kriterien

- Örtliche Raumordnung
- Direktnutzungen an Fließgewässern
- Regionale und überregionale Infrastruktureinrichtungen
- Tourismus
- Kulturgüter
- Rohstoffvorkommen

Grundsätzlich wird bei der Bewertung der Kriterien im Fachbereich Raumordnung davon ausgegangen, dass Wirkungen sowohl positiver als auch negativer Art auftreten können. Im Bewertungsschema werden daher mit Ausnahme des Kriteriums Forstwirtschaft immer die Punkte 1 bis 5 vergeben, wobei die 3 Punkte eine „neutrale“ Bewertung des Kriteriums wiedergibt. Liegt in einem Kriterium kein bewertungsrelevanter Sachverhalt vor, so wird das Kriterium nicht bewertet. Beispielsweise erfolgt keine Bewertung des Kriteriums Rohstoffvorkommen, wenn im betroffenen Projektgebiet keine ausgewiesenen Rohstoffvorkommen vorliegen.

## 2.5.1 Örtliche Raumordnung

In der *Örtlichen Raumplanung* kann zwar keine wirkliche quantitative Beurteilung – bedingt durch verfügbare flächenbezogene Daten in den örtlichen Planungsinstrumenten jedoch eine qualitative Beurteilung mit Flächenbezug durchgeführt werden.

Bewertet werden Siedlungsbereiche, die vom Projekt betroffen sind und Freiflächen, in denen das Projekt optisch wirksam wird.

### 2.5.1.1 Datengrundlagen

Es werden für die Bewertung sowohl die Festlegungen des örtlichen Raumordnungskonzepts (ÖRK) als auch die Festlegungen des Flächenwidmungsplans (FWP) herangezogen.

Prinzipiell können folgende Phasen der Projektbewertung unterschieden werden:

- Phase I - Orientierung für Projektideen  
Hier ist es nur möglich, anhand grober Daten zu in Anspruch genommenen Flächen vorzugehen.
- Phase II - Orientierung für die Projekterstellung  
Ein Projekt kann aus Sicht der *Örtlichen Raumordnung* verbessert werden. Exemplarisch ist hier ohne Anspruch auf Vollständigkeit zu nennen:
  - Unterirdische Ausführung von Bauwerken
  - Bei Umbauten Entfernung alter Anlagenteile (Achtung: kann sich kontraproduktiv auf das Kriterium *Kulturgüter* auswirken)
  - Vermeidung von Gebieten mit Wohnnutzung
  - Vermeidung von sichtexponierten Lagen
- Phase III - Orientierung für die Genehmigungsverfahren  
Die diesbezüglichen Eckdaten des Projekts sind nachvollziehbar zu dokumentieren.

### 2.5.1.2 Bewertung

Die Projektbewertung kann nur entsprechend den verfügbaren Unterlagen durchgeführt werden. In allen Phasen gliedert sich die Bewertung eines Projekts in vier Schritte:

1. Erfassung sämtlicher, durch Bauwerke beanspruchter Flächen, die nicht bergmännisch vorgetrieben wurden.
2. Differenzierung der erfassten Flächen nach FWP-Widmung bzw. ÖRK-Festlegung
3. Punktevergabe
4. Ermittlung der Gesamtnote

Naturgemäß können sich die Projektbewertungen in den drei Phasen bedingt durch die verfügbare Detaillierungstiefe unterscheiden. Wenn z.B. in Phase I große Teile der Anlage als unterirdisch

und nicht sichtexponiert dargestellt werden, später jedoch aus technischen Gründen davon abgegangen wird, kann sich eine Bewertung auch verschlechtern.

Schritt 1) Erfassung sämtlicher, durch Bauwerke beanspruchter Flächen, die nicht bergmännisch vorgetrieben wurden.

- Einlaufbauwerke
- Auslaufbauwerke
- Offene Kanäle
- Stollenportale
- Überschüttete, in offenerer Bauweise erstellte Leitungen
- Krafthäuser (nur nichtüberspülte Teile)
- Sandfänge
- Wehre (nur nichtüberspülte Teile)
- Erschließungsbauwerke
- Umspannwerke
- Staudämme, soweit im Sichtbereich von Siedlungsgebieten (Empfehlung: über 3 km Sichtdistanz wg. Luftperspektive als "neutral" berücksichtigen)
- Staumauern soweit im Sichtbereich von Siedlungsgebieten (Empfehlung: über 3 km Sichtdistanz wg. Luftperspektive als "neutral" berücksichtigen)
- Abzubrechende Altanlageanteile

Bei dreidimensional in Erscheinung tretenden Bauwerken wird die Summe der Grundriss- und Ansichtsflächen herangezogen, während bei Stollenportalen, Staumauern u. ä. nur die ggf. schräge Fläche der Sichtseite zu berücksichtigen ist. Die Flächenangaben werden, sofern keine detailliert nachvollziehbaren Daten vorhanden sind, in 500 m<sup>2</sup>-Schritten gerundet.

Die Flächensumme aller erfassten Flächen wird abschließend errechnet.

#### Anwendungsbeispiele:

- Stauwehr: Das Stauwehr hat eine Draufsicht und eine von der Unterwasserseite wahrnehmbare Ansicht. Angegeben werden diese beiden sichtbaren Flächen. Daran angeschlossene Sandfänge werden insofern berücksichtigt, als sie über das Urgelände ragen.

- Projektiertes Krafthaus auf ebenem Grundstück: Angerechnet werden alle Drauf- und Ansichtsflächen, die über dem ursprünglichen Gelände liegen.
- Erschließungsbauwerke: Sofern diese Wege integrale Teile der Anlage sind bzw. erst durch diesen Anlassfall gebaut werden (z.B. Rangierflächen vor einem Krafthaus, dauerhaft genutzte Werksstraßen), sind die Flächen dieser Bereiche einzurechnen.
- Umspannwerke, Leitungen: Es wird der Eingriff als Draufsichtsfläche zuzüglich einer in Erscheinung tretenden mittleren Mastenhöhe gerechnet – und zwar so als wäre das gesamte Werk ein Block.

#### Schritt 2) Differenzierung der erfassten Flächen nach FWP-Widmung bzw. ÖRK-Festlegung

- Freiland, Freifläche bzw. Freihaltflächen
- Wohnen, Kerngebiet, Mischgebiete bzw. entsprechende Nutzungen
- Gewerbe, beschränktes Mischgebiet bzw. entsprechende Nutzungen
- Vorbehaltsflächen, Sonderflächen mit Verwendung ähnlich Wohnen, Kerngebiet, Mischgebiete bzw. entsprechende Nutzungen
- Vorbehaltsflächen, Sonderflächen mit Verwendung ähnlich Gewerbe, beschränktes Mischgebiet bzw. entsprechende Nutzungen

#### Schritt 3) Punktevergabe

Von den Punkten 1 bis 5 werden nur die Punkte 1, 3 und 5 vergeben!

Freiland, Freifläche bzw. Freihaltflächen: Untersucht wird Signalwirkung eines freistehenden Objekts als möglicher Beginn einer Zersiedlung.

- Entfernung eines oberirdischen Bestandsobjektes (Abgebrochene Altanlageile) ..... 5
- Vollständig unterirdisch ..... 3
- Oberirdische Bauwerke ..... 1
- Oberirdische Speicher ..... 3

Wohnen, Kerngebiet, Mischgebiete bzw. entsprechende Nutzungen: untersucht werden Nutzungseinschränkungen, die sich durch Anlagenteile in solchen Bereichen ergeben können.

- Entfernung eines Bestandsobjektes (Abzubrechende Altanlageile) ..... 5
- Vollständig unterirdisch im Bereich öffentlicher Straßen ..... 3
- Vollständig unterirdisch im Bereich einzelner Bauplätze ..... 1
- Oberirdische Bauwerke ..... 1

- Oberirdische Speicher ..... 1

Gewerbe, beschränktes Mischgebiet bzw. entsprechende Nutzungen: mit Ausnahme von Speichern werden die Anlagenteile des Kraftwerkes – da Betriebsanlagen - in solchen Bereichen neutral bewertet.

- Entfernung eines Bestandsobjektes (Abzubrechende Altanlagenteile)..... 3
- Vollständig unterirdisch im Bereich öffentlicher Straßen ..... 3
- Vollständig unterirdisch im Bereich einzelner Bauplätze ..... 3
- Oberirdische Bauwerke ..... 3
- Oberirdische Speicher ..... 1

Vorbehaltsflächen, Sonderflächen mit Verwendung ähnlich Wohnen, Kerngebiet, Mischgebiete bzw. entsprechende Nutzungen: untersucht werden Nutzungseinschränkungen, die sich durch Anlagenteile in solchen Bereichen ergeben können.

- Entfernung eines Bestandsobjektes (Abzubrechende Altanlagenteile)..... 5
- Vollständig unterirdisch im Bereich öffentlicher Straßen ..... 3
- Vollständig unterirdisch im Bereich von einzelnen Bauplätzen ..... 1
- Oberirdische Bauwerke ..... 1
- Oberirdische Speicher ..... 1

Vorbehaltsflächen, Sonderflächen mit Verwendung ähnlich Gewerbe, beschränktes Mischgebiet bzw. entsprechende Nutzungen: mit Ausnahme von Speichern werden die Anlagenteile des Kraftwerkes – da Betriebsanlagen - in solchen Bereichen neutral bewertet. Auswirkungen von Abbrüchen können positiv bewertet werden, wenn dort höhere Standortanforderungen gestellt werden.

- Entfernung eines Bestandsobjektes (Abzubrechende Altanlagenteile) ..... 5 - 3
- Vollständig unterirdisch im Bereich öffentlicher Straßen ..... 3
- Vollständig unterirdisch im Bereich einzelner Bauplätzen ..... 3
- Oberirdische Bauwerke ..... 3
- Oberirdische Speicher ..... 1

Besonderheiten in der Bewertung und Anwendungsbeispiele:

Oberirdisch / Unterirdisch – es geht hier um das Aussehen nach der Bauführung; wie bereits einleitend festgestellt, werden nur nicht bergmännisch errichtete Objekte erfasst. Unterirdisch in diesem Sinne sind Objekte, die nach Fertigstellung überschüttet werden, sodass keine optische Beeinträchtigung mehr gegeben ist:

- Ein Krafthaus wird zur Gänze unter dem Urgelände (aber nicht bergmännisch als Kaverne) außerhalb des Baulandes errichtet. Nach Fertigstellung wird das ganze Objekt bis auf ein Eingangsbauwerk überschüttet. Der Eingriff wird daher mit Ausnahme der Auswirkungen des Eingangsbauwerks neutral bewertet.
- Ein Krafthaus wird zur Gänze unter dem Urgelände (aber nicht bergmännisch als Kaverne) im Wohngebiet errichtet. Nach Fertigstellung wird das ganze Objekt bis auf ein Eingangsbauwerk überschüttet. Da auch das unterirdische Bauwerk die Nutzbarkeit des Wohngebietes beeinträchtigt (Wohnhäuser können darauf keine mehr errichtet werden) wird der Eingriff negativ bewertet.

Bauzeit / Fertiges Projekt: Es ist prinzipiell möglich, nach diesem Muster eine Bewertung sowohl in der Bauzeit (Empfohlen bei Großprojekten mit Bauzeiten über einem Jahr) als auch nach Fertigstellung zu differenzieren:

- Langzeitbaustellen können wesentliche Auswirkungen auf das räumliche Gefüge einer Siedlung haben da z.B. durch das temporäre Kappen von Verbindungen dauerhaft Umwege erzwungen werden, die das Mobilitätsverhalten der Bevölkerung ungünstig verändern können.

Änderungen von neutraler in positive / negative Bewertung: Die oben angeführten Bewertungsvorschläge orientieren sich an den Erfahrungen aus Probewertungen. Ins Negative (1 Punkt) verschieben kann z.B. in einer längeren Bauzeit die Unterbrechung von Fußwegen (sei es markierte Wege oder funktionell - planlich wichtige Verbindungen d.h. Abkürzungen) im Siedlungsgebiet oder zwischen Siedlungsteilen nahe am Projektgebiet. Positiv (5 Punkte) auswirken kann sich z.B. eine verbesserte Erschließung von randlich durch das Kraftwerksprojekt betroffenen Objekten nach Fertigstellung des Projekts:

- Bedingt durch einen Speichersee werden vormals das Tal querende Wege zu einer Schutzhütte so trassiert, dass der „Hüttenschinder“ künftig entfällt. Es wird damit eine verbesserte Wegerschließung (weniger unnötige Höhenmeter) erzielt.

#### Schritt 4) Ermittlung der Gesamtpunkte

Die jeweiligen Flächenanteile nach 2) werden mit der jeweiligen Punktezahl nach 3) multipliziert. Die so ermittelten Werte werden addiert. Der erhaltene Wert wird durch die unter 1) ermittelte Flächensumme dividiert.

## 2.5.2 Direktnutzungen an Fließgewässern

### 2.5.2.1 Datengrundlagen

Grundlage für die Beurteilung bilden die im Wasserbuch eingetragenen Nutzungen wie z.B. Wasserentnahmen, Brunnen, Einleitungen, (Klein-)Wasserkraftanlagen etc. Die Ermittlung der vom Vorhaben möglicherweise betroffenen Nutzungen erfolgt auf Ebene des GIS-Modells durch Definition eines Pufferbereiches, auf Projektebene durch im Einzelfall abzugrenzende potenzielle Be-

einflussungsbereiche sowie eine darauf aufbauende Abschätzung möglicher Konsequenzen und zu setzender Maßnahmen.

Die Daten stehen über die GIS-Plattform „TIRIS“ des Amtes der Tiroler Landesregierung zur Verfügung und können online unter <http://www.tirol.gv.at/themen/zahlen-und-fakten/statistik-tiris/tiris-kartendienste/> abgefragt werden.

Für die Ermittlung der Bewertung zum gegenständlichen Kriterium werden folgende Wasserrechte herangezogen:

- Sonderanlage
- Quelle
- Kraftwerk
- Trinkwasserbauwerk
- Grundwassersonde
- Grundwasserentnahme
- Grundwasserrückgabe
- Abwasserversickerung
- Kläranlage
- Mühle
- Fließgewässeranlage
- Wehranlage
- Speicher, Teiche u.a.

#### 2.5.2.2 Bewertung

Da sämtliche für die Bewertung heranzuziehende Indikatoren digital verortet zur Verfügung stehen, ist grundsätzlich keine Unterscheidung zwischen den Planungsphasen I bis III erforderlich. Einzig die mit zunehmender Planungstiefe erhöhte Genauigkeit der Vorhabensfestlegung bewirkt eine verbesserte Genauigkeit und Erfassung der potentiell durch das Vorhaben betroffenen bestehenden Nutzungen.

Die folgende Beschreibung des schrittweisen Vorgehens erfolgt anhand einer schematischen Darstellung eines beispielhaften Ausleistungskraftwerkes:

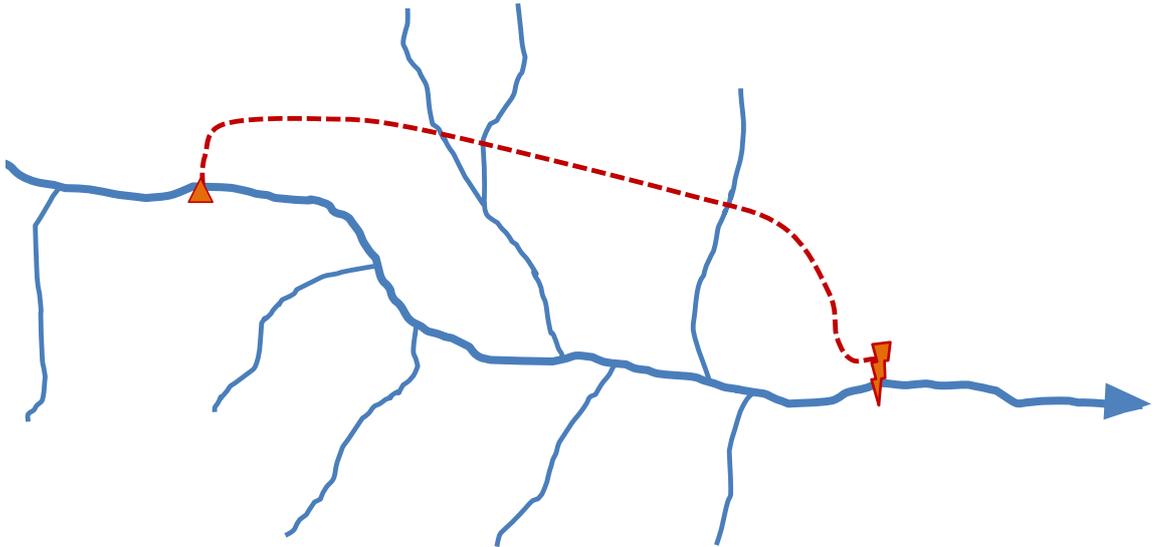


Abbildung 40: beispielhaftes Ausleitungskraftwerk, Fließrichtung von links nach rechts

**Die Ermittlung erfolgt nach folgendem 4-stufigen Schema:**

- **Schritt 1: Festlegung der Vorhabensumgrenzung**  
Die Grenzen des maximal möglichen Wirkungsbereiches des Vorhabens auf vorhandene Wassernutzungen werden festgelegt und mit dem Gewässernetz verschnitten:

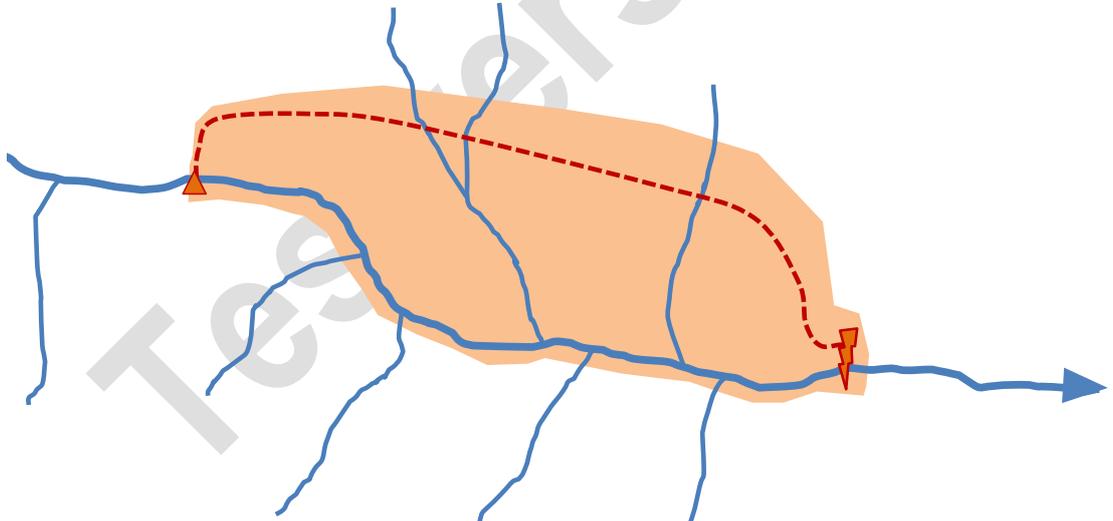


Abbildung 41: Vom Vorhaben möglicherweise beeinflusster Wirkungsbereich hinsichtlich Gewässernutzungen (z.B. Bergwasserspiegel, Trinkwasserbrunnen, Wasserentnahmen entlang Restwasserstrecke etc.)

Dabei werden die Gewässerstrecken in 5km-Abschnitte eingeteilt, beginnend an der untersten Abflussgrenze (jener unterstrom liegende Punkt, an dem der vom Vorhaben beeinflusste Bereich das Gewässer schneidet):

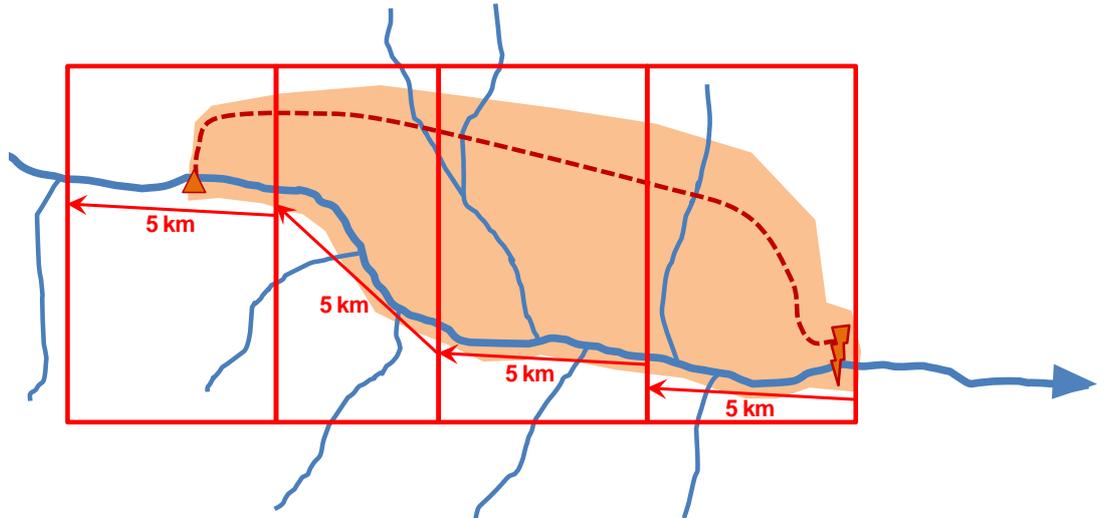


Abbildung 42: Gewässerabschnitteinteilung, entgegen die Fließrichtung beginnend

– **Schritt 2: Ermittlung der betroffenen Wassernutzungen innerhalb der Vorhabensumgrenzung**

In der untenstehenden Abbildung ist beispielhaft ein Auszug aus dem Tiroler Rauminformationssystem „TIRIS“ mit eingetragenen Wasserrechten dargestellt. Im Schritt 2 wird diese Darstellung mit der vom Vorhaben beeinflussten Fläche (z.B. Restwasserstrecken, Änderungen des Berg- und Grundwasserstandes etc.) überlagert, sodass die betroffenen Wasserrechte selektiert und analysiert werden können.

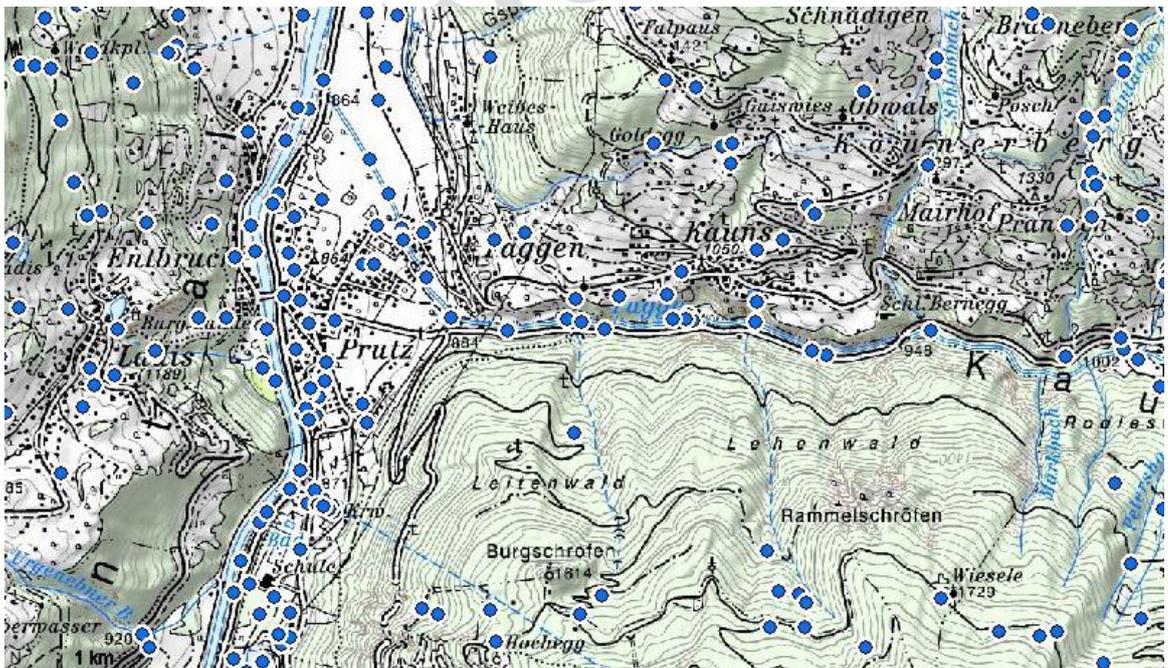


Abbildung 43: Beispielhafter Ausschnitt TIRIS - Wasserrechte

– **Schritt 3: Einschätzung möglicher Beeinflussungen**

Die vom Vorhaben möglicherweise betroffenen Wassernutzungen werden ermittelt, alle übrigen Wasserrechte werden nicht in die weitere Betrachtung miteinbezogen.

Detaillierte Informationen zu den einzelnen Wasserrechten (blaue Punkte) sind über die online-Informationsabfrage (siehe entsprechendes Schaltflächensymbol) verfügbar:

<b>Name der Anlage:</b>	<b>Brunnen-Unter Entbruck</b>		
<b>Alternativname:</b>	Brunnen-Unter Entbruck (Ent.Nr.1)		
<b>Status der Anlage:</b>	besteht		
<b>Typ der Anlage:</b>	Quelle - Quellart nicht näher bestimmt		
<b>Teil von:</b>	6/41 Trink- und Nutzwasserleitung d. Brunneninteressentschaft		
<b>Postzahl / Status:</b>	6/41 / aufrecht		
<b>Lage der Anlage:</b>	Gde: 70619 Prutz	KG: 84111 Prutz	Grundstück: 1271
	Gde: 70619 Prutz	KG: 84111 Prutz	Grundstück: 1314
<b>Erfassungsmaßstab:</b>	Kartengrundlage 1:1000		
<b>Koordinaten:</b>	Rechtswert: 24700 Hochwert: 216000 Meridian: M28		
<b>Art und Umfang des Wasserrechtes:</b>	<b>Brunnen-Unter Entbruck (Ent.Nr.1)</b>		
	Entnahme	0.5 l/s	Teilkonsens zum Hauptkonsens (Höchstentnahmemenge)
<b>Urkunden:</b>	<b>Brunnen-Unter Entbruck (Ent.Nr.1)</b>		
	<b>Nr.</b>	<b>Art / Verfasser</b>	<b>GZ / WB-Postzahl</b>
	1..	Anerkennungsbescheid Bürgermeister Alter Bestand - lt. Angabe mehrerer Gewährsmänner.	Niederschrift, Gde.Prutz 6/41
			<b>Datum</b>

Abbildung 44: Beispielhafter Wasserbucheilauszug

Anhand dieser Information können bei Vorliegen eines bereits hinreichend konkretisierten Projektes die möglichen Auswirkungen spezifischer angegeben werden.

**Schritt 4: Anzahl der beeinflussten Wassernutzungen und Ermittlung der Punktezahl**

Für jeden Gewässerabschnitt werden die Anzahl der möglicherweise vom Vorhaben beeinträchtigten Nutzungen ermittelt und dabei wie folgt in eine Punkteskala übertragen:

- Mehr als 20 konkurrierende Nutzungen pro 5 km → 1 Punkt
- 10 bis 20 konkurrierende Nutzungen pro 5 km → 2 Punkte
- 3 bis weniger als 10 konkurrierende Nutzungen pro 5 km → 3 Punkte
- bis 3 konkurrierende Nutzungen pro 5 km → 4 Punkte
- Keine konkurrierende Nutzung pro 5 km → 5 Punkte

Anschließend werden die Punkte aller Gewässerabschnitte addiert und durch die Anzahl der Gewässerabschnitte dividiert, sodass eine Mittelwertbildung erfolgt.

### 2.5.3 Regionale und überregionale Infrastruktureinrichtungen

#### 2.5.3.1 Datengrundlagen

Grundlage zur Ermittlung der möglichen Betroffenheit bilden folgende Indikatoren:

- Autobahnen und Schnellstraßen
- Hochrangige Straßen (Landesstraßen B)
- Sonstige hochrangige Straßen (Landesstraßen L)
- Zweitrangige Straßen
- Ortsstraßen, ländliche Straßen
- Bahnlinien
- Flugplätze
- Starkstromleitungen
- Erdöl- und Gasferntransportleitungen
- Abwassersammelkanäle

Die Daten stehen über die GIS-Plattform „TIRIS“ des Amtes der Tiroler Landesregierung zur Verfügung und können online unter <http://www.tirol.gv.at/themen/zahlen-und-fakten/statistik-tiris/tiris-kartendienste/> abgefragt werden.

Eine Bewertung dieses Kriteriums im Zuge der Identifizierung von potentiell geeigneten Gewässerstrecken („Phase I – Orientierung für Projektideen“) ist aufgrund der noch unzureichenden Definition des Vorhabens wenig aussagekräftig. Auch in „Phase II – Orientierung für die Projekterstellung“ ist eine weitgehend abgeschlossene Konzeption des Vorhabens inkl. sämtlicher Bestandteile (z.B. Baustraßen, Zugangsstollen, Trassenlage von Leitungen etc.) erforderlich, um die entsprechenden Betroffenheiten von *Infrastruktureinrichtungen* bewerten zu können.

#### 2.5.3.2 Bewertung

Die Beurteilung der Auswirkungen erfolgt anhand einer ersten Abschätzung des Grades der Betroffenheit sowie des damit verbundenen Einflusses auf die Qualität der *Infrastruktureinrichtung*. Beispielsweise können im Zuge von Straßenverlegungen positive Wirkungen durch die Beseitigung von Unfallhäufungsstellen entstehen. Negative Auswirkungen sind andererseits bei erhöhten Instandhaltungsaufwendungen zu berücksichtigen.

- 1 Punkt: Stark negative Auswirkungen z.B. aufgrund langfristiger Beeinträchtigungen
- 2 Punkte: negative Auswirkungen z.B. geringfügige, jedoch dauerhaft negative Beeinträchtigungen sowie erhebliche temporäre Beeinträchtigungen während der Bauphase (verschlechterte Zufahrtsituation, zusätzliche Gefahrenstellen, Wartezeiten vor Gegenverkehrsbereichen, temporäre Abschaltungen bzw. Unterbrechungen der bestehenden Leitungen etc.)

- 3 Punkte: mit Ausnahme etwaiger kurzfristiger temporärer Beeinträchtigungen während der Bauphase keine signifikanten Auswirkungen, jedoch Kriterium vom Vorhaben betroffen (qualitative Bewertung)
- 4 Punkte: Positive Auswirkungen z.B. Verbesserungen an der bestehenden Leitungsinfrastruktur (Erdverkabelung, verbesserte Zufahrtsmöglichkeiten etc.)
- 5 Punkte: Stark positive Auswirkungen z.B. langfristig positive Effekte durch neue Erschließung, Ausschaltung von Gefahrenstellen, Optimierung des bestehenden Leitungsnetzes etc.

#### 2.5.4 Tourismus

Die Beurteilung des Kriteriums wird nur für Regionen (Tourismusverband) mit mindestens einer Gemeinde, die nach der Typisierung der Landesstatistik ein Tourismuszentrum, eine Gemeinde mit intensiven oder abgeschwächten Sommer- oder Wintertourismus ist, vorgenommen.

<http://www.tirol.gv.at/themen/zahlen-und-fakten/statistik/publikationen/>

##### Tourismuszentren

Mehr als ( > ) 750.000 Nächtigungen pro Jahr

##### Gemeinden mit intensiven Winter/Sommer-Tourismus

Entweder > 150.000 und < 750.000 Nächtigungen pro Jahr (Zuschlag zur Saison mit mehr als 50% Nächtigungen) oder

> 100.000 und < 750.000 Nächtigungen in einer Saison (für "einsaisonale" Gemeinden)

##### Gemeinden mit abgeschwächten Winter/Sommer-Tourismus

> 30.000 und < 150.000 Nächtigungen im Jahr, in keiner Saison mehr als 100.000 Nächtigungen sowie durchschnittliche Aufenthaltsdauer > 4 Tage, Zuschlag zur Winter/Sommer-Saison je nach größeren Saisonanteil)

##### 2.5.4.1 Abgrenzung des Untersuchungsraumes und -umfanges

Die räumliche Abgrenzung der Regionen ergibt sich mit den Tourismusverbänden in denen relevante direkte oder indirekte Projektauswirkungen in der Bau- und Betriebsphase gegeben sind:

<http://www.tirol.gv.at/fileadmin/www.tirol.gv.at/themen/wirtschaft-und-tourismus/tourismus/tourismusabteilung/downloads/tvb2011.jpg>

In Sonderfällen ist die räumliche Zuordnung in Abstimmung mit der Landesraumordnung vorzunehmen.

##### 2.5.4.2 Allgemeine Datengrundlagen und Genauigkeitsanforderungen

Im Kriterienkatalog wird unter II.4 die Bewertung von Kraftwerksprojekten in 3 Phasen unterteilt. Nachfolgend werden die Datengrundlagen und die Genauigkeitsanforderungen in den jeweiligen Phasen kurz erläutert.

### Orientierung für Projektideen - Phase I:

Die möglichen Auswirkungen auf den Tourismus können auch für eine Projektidee anhand allgemein zugänglicher Daten qualitativ abgeschätzt werden.

Dies erfolgt durch eine Interpretation von Daten, die aus dem Internet (z.B. *tiris*, Tirol Werbung), als Druckwerke (Karten, Prospekte), etc. verfügbar sind.

#### Quellen:

Tiroler Raumordnungs-Informationssystem *tiris*

<http://www.tirol.gv.at/themen/zahlen-und-fakten/statistik-tiris/tiris-kartendienste/>

Basisdienste

Freizeit/Sport

Abgrenzung der Tiroler Schigebiete und Abgrenzung der Erweiterungsräume für Gletscherschigebiete:

<http://www.tirol.gv.at/buerger/landesentwicklung/raumordnung/ueberoertliche/>

Tirol-Werbung:

<http://www.tirol.at> u.a.

Forum der Wildwassersportler:

<http://www.paddeln.at>

Gewerbliche Anbieter von Raftingunternehmen, bspw.:

<http://www.rafting-tirol.at/>

Wanderregionen Österreichs:

<http://www.wanderdoerfer.at>

Bike-Regionen Tirols:

<http://www.bike.tirol.at>

Touristisches Marketing von Regionen und Gemeinden:

<http://www.tirol.at>

Befragung von Personen mit besonderen Kenntnissen wie Obleute und Geschäftsführer der Tourismusverbände, gewerblichen Raftingunternehmern, Geschäftsführern von Beherbergungsbetrieben, v.a. von Leitbetrieben der gehobenen Kategorie (4-Sterne, 4-Sterne Superior und 5-Sterne Betrieben), Schutzgebietsbetreuern, Vertretern der alpinen Vereine, Hüttenwirten, u.a.

Orientierung für Projekterstellung - Phase II: Aufbauend auf die Recherchen für eine Projektidee erfolgt eine genauere Abschätzung der möglichen Auswirkungen auf den Tourismus anhand der nun konkreteren räumlichen und zeitlichen Projektdimensionen. Sinnvoll sind dabei u.a. Begehungen und Einschätzungen mit den vorstehend genannten Experten.

Orientierung im Genehmigungsverfahren - Phase III: Detailerhebungen mit fundierter Abschätzung und Darstellung der möglichen Projektauswirkungen auf den Tourismus.

## Herausragende Erlebnisräume

### Datengrundlagen und Darstellung

Die räumliche Abgrenzung und die Einschätzung der landschaftlichen Qualität und des Erholungswertes wird vom Fachbereich Naturschutz übernommen. Die touristische Bedeutung v.a. für den „sanften Tourismus“ (Erholungsqualität, Nature Watching, u.a.) ist durch die Erschließungssituation und die Benutzerfrequenzen zu belegen. Auch die potenzielle Bedeutung für die zukünftige Angebotsentwicklung ist zu erheben. Die Darstellung erfolgt auf Orthophotos oder auf möglichst aktuellen Karten in einem geeigneten Maßstab.

### Bewertung

Es erfolgt eine qualitative Bewertung anhand des Expertenwissens in einem fünfstufigen Punktesystem (siehe Abb. xx). Für den Fall dass ein herausragender Erlebnisraum stark betroffen ist, wird das Kriterium Tourismus mit „1“ bewertet.

## Touristische Infrastruktur

### Datengrundlagen und Darstellung

Die Erhebung und Darstellung der

- Schigebiete
- Wildwasserstrecken
- Schutzhütten und touristisch genutzten Almwirtschaften
- (Weit-)Wanderwege und Langlaufloipen
- Radwanderwege und Mountainbike-Routen

erfolgt auf Orthophotos oder auf möglichst aktuellen Karten in einem geeigneten Maßstab.

Die Bedeutung der Infrastruktureinrichtungen ergibt sich aus dem Stellenwert im lokalen und regionalen Angebot vor allem für den sanften Tourismus, aus den Benutzerfrequenzen, den getätigten Investitionen, dem Entwicklungspotenzial u.a.m.

Von besonderer Bedeutung sind Wildwasserstrecken da sie ein intensives Naturerlebnis bieten und aus Ausgleich für eine starke Beeinträchtigung kaum möglich ist. Ist dies der Fall so wird das Kriterium Tourismus mit „1“ bewertet.

### Bewertung

Jede einzelne Infrastruktur wird für sich qualitativ im fünfstufigen Punktesystem bewertet. Für den Fall dass mehrere betroffen sind wird jene mit der geringsten Punktezahl für die Projektbewertung herangezogen.

## **Touristisches Marketing**

### Datengrundlagen und Darstellung

Die Erhebung erfolgt sowohl für die Standortgemeinde(n) wie auch für die Region(en) von Kraftwerks-einrichtungen für die Bau- und Betriebsphase.

Die möglichen Auswirkungen auf mittel- bis langfristig angelegte touristische Marketingstrategien, auf getätigte Investitionen, Projekte, etc. sind darzulegen.

### Indikator 8Bewertung

Es erfolgt eine qualitative Bewertung in einem fünfstufigen Punktesystem. Ist das touristische Marketing einer Gemeinde und/oder Region stark betroffen so wird das Kriterium Tourismus mit „1“ bewertet.

## **Touristische Leitbetriebe**

### Datengrundlagen und Darstellung

Touristische Leitbetriebe sind v.a. jene im gehobenen Beherbergungsbereich, also 4-Stern, 4-Stern Superior und 5-Stern Betriebe. Es können aber auch Sonderformen wie Feriendörfer, Dorfhôtels oder Ressorts sein.

Hauptfaktor ist die touristische Nachfrage ("Nächtigungen") in Relation zur Nachfrage in der gesamten Gemeinde oder in der Region. Einzelbetriebliche Daten sind nicht öffentlich zugänglich.

### Bewertung

Da einzelbetriebliche Daten nicht öffentlich zugänglich sind erfolgt eine qualitative Einschätzung der möglichen Nächtigungsrückgänge über Interviews mit den Betreibern.

Sind mehrere Leitbetriebe in einer Gemeinde und/oder Regionen betroffen so wird jener mit der geringsten Punktzahl für die Projektbewertung herangezogen.

### 2.5.4.3 Bewertung des Kriteriums Tourismus

Für die qualitative Bewertung in einem fünfstufigen Punktesystem gilt grundsätzlich die Kategorisierung:

- Stark negative Auswirkungen, z.B. langfristige Beeinträchtigungen (1 Punkt)
- Negative Auswirkungen, z.B. temporäre Beeinträchtigungen (2 Punkte)
- Neutral, z.B. positive wie negative Effekte die sich aufheben (3 Punkte)
- Positive Auswirkungen, z.B. leichte Verbesserungen (4 Punkte)
- Stark positive Auswirkungen, z.B. entscheidende Verbesserungen (5 Punkte)

Ausgleichsmaßnahmen werden nur im Bereich der touristischen Infrastruktur berücksichtigt. Sie müssen einen Eingriff gleichartig kompensieren und somit einen räumlichen, zeitlichen und funktionalen Bezug zum Eingriff aufweisen.

Maßnahmen die länger als 5 Jahre nach Bauvollendung ihre volle Wirkung entfalten sind nicht als Ausgleichsmaßnahme einzustufen.

Der Ausgleich einer Beeinträchtigung der Infrastruktur kann auch zu einer positiven Beurteilung führen. Kein Ausgleich ist für eine starke Beeinträchtigung eines hochwertigen Erlebnisraumes, einer Wildwasserstrecke und des touristischen Marketings möglich.

Der Grad der Beeinträchtigung wird im Punktesystem 1 – 5 folgendermaßen abgestuft (Beispiele):

	Unterkriterium	Wirkung in Richtung negativ --> „1“	Wirkung in Richtung positiv - -> „5“
1	<b>Herausragende Erlebnisräume</b>	Totalverlust durch Einstau, temporär erschwerter Zugang, visuelle und akustische Beeinträchtigungen bspw. durch Helikopterflüge	Verbesserung der Erschließung Schaffung neuer Ausflugsziele
2	<b>Schigebiete</b>	Verlust an Pistenfläche, an Aufstiegs-möglichkeiten, Schneiwasser, ...	Kombination Wasserkraftnutzung und Beschneigung, Verbesserung der Erschließung, der Sicherheit vor Naturgefahren, ...
3	<b>Wildwasserstrecken</b>	Totalverlust aufgrund zu geringen Restwassers bzw. Zuflusses, temporäre Einschränkung des Befahrungszeitraumes, Hindernisse (Wehre), ...	Erhöhung der Wasserführung in einer ehemaligen Restwasserstrecke, Verbesserung der Zugänglichkeit, ...
4	<b>Schutzhütten und touristisch genutzte Almwirtschaften</b>	Totalverlust, temporär erschwerter Zugang, visuelle und akustische Beeinträchtigungen bspw. durch Helikopterflüge, ...	Verbesserung der Erschließung, der Sicherheit vor Naturgefahren, Versorgung mit elektrischer Energie, ...
5	<b>(Weit-)Wanderwege und langlaufloipen</b>	Abstufung je nach der Schwere der Beeinträchtigung (Aufgabe bzw. Verlegung einer Trasse), ...	Positive Effekte bspw. durch attraktive Neutrassierungen, ...
6	<b>Radwanderwege und Mountainbike-Routen</b>	Wie Unterkriterium 5.	
7	<b>Auswirkungen auf mittel- bis langfristig angelegte touristische Marketingstrategien der Standortgemeinde(n) und der Region(en)</b>	Abstufung möglicher negativer und positiver Effekte anhand der getätigten Investitionen und Projekte, v.a. im Bereich des sanften Tourismus, ...	
8	<b>Auswirkungen auf touristische Leitbetriebe (Nachfrage im gehobenen Beherbergungsbereich) v.a. in der Bauphase</b>	Abstufung möglicher negativer und positiver Effekte aufgrund der Art (Lärm, visuell) und der Zeitdauer der Beeinträchtigung, der Veränderung der Erschließungssituation, der Sicherheit vor Naturgefahren u.a.	

Abbildung 45: Tourismus Unterkriterien

Die Gesamtbewertung ergibt sich durch eine einfache Mittelung der Einzelbewertung der Einzelbewertung der Unterkriterien. Ist ein herausragender Erlebnisraum, eine Wildwasserstrecke oder das Marketing einer Gemeinde oder Region stark betroffen so wird das Kriterium Tourismus mit „1“ bewertet.

Testversion

Im Folgenden wird die Anwendung der Unterkriterien anhand eines Beispiels (Typ Ausleitungskraftwerk) dargestellt:

Unterkriterium	Punkte	Begründung
<b>Herausragende Erlebnisräume</b>	2	Ausgedehnte Schotterfluren im Talraum verlieren ihre natürliche Dynamik der Umlagerung, die Erlebbarkeit der natürlichen Prozesse ist beeinträchtigt.
<b>Schi- und Langlaufgebiete</b>	-	Liegen nicht im Projektgebiet, es erfolgt daher keine Bewertung.
<b>Wildwasserstrecken</b>	2	Die Befahrbarkeit der Restwasserstrecke ist nur mehr bei bestimmten hydrologischen Gegebenheiten (Hochwasser) möglich:
<b>Schutzhütten und touristisch genutzte Almwirtschaften</b>	-	Liegen nicht im Projektgebiet, es erfolgt daher keine Bewertung.
<b>(Weit-)Wanderwege</b>	2	Ein Rundwanderweg im Bereich der Schotterfluren ist betroffen (kein Ausgleich möglich): negative Auswirkungen („2“).
<b>Radwanderwege und Mountainbike-Routen</b>	3	Es gibt eine Vielzahl anderer Routen für alle Schwierigkeitsgrade v.a. im Berggebiet: neutral („3“).
<b>Auswirkungen auf mittel- bis langfristig angelegte touristische Marketingstrategien der Standortgemeinde(n) und der Region(en)</b>	3	Es gibt ein sehr reichhaltiges Wanderangebot v.a. im Almenbereich und im Hochgebirge das entsprechend beworben wird: neutral („3“).
<b>Auswirkungen auf touristische Leitbetriebe (Nachfrage im gehobenen Beherbergungs-bereich) v.a. in der Bauphase</b>	3	Keine Großbaustellen und eine kurze Bauzeit führen zu lediglich geringen Beeinträchtigungen in der Betriebsphase: neutral („3“).
<b>Gesamtbewertung</b>	15/6 = 2,5	Es ist kein ausgewähltes Unterkriterium stark betroffen, daher erfolgt eine Mittelung der Einzelbewertungen.

Abbildung 46: Bewertung Raumordnung - Tourismus – Beispiel Ausleitungskraftwerk

## 2.5.5 Landwirtschaft

Als Bewertungskriterien werden die Veränderungen in der landwirtschaftlichen Flächenbilanz herangezogen. Der Flächenverbrauch und die Auswirkungen auf das Ertragsniveau als absolute Größe sind aufgrund der sehr unterschiedlichen Nutzbarkeit und der unterschiedlichen Ertragsfähigkeit zur Beurteilung der Auswirkungen auf die Tiroler *Landwirtschaft* und die landwirtschaftlichen Betriebe nicht geeignet. Es ist ein Bezug zur regionalen Bedeutung und Ausprägung der *Landwirtschaft* herzustellen.

### 2.5.5.1 Datengrundlagen

Die Datengrundlagen sind online über das TIRIS unter der Adresse <http://www.tirol.gv.at/themen/zahlen-und-fakten/statistik-tiris/tiris-kartendienste/> einsehbar.

### 2.5.5.2 Bewertung

In die Bewertung fließen ein:

- Art der landwirtschaftlichen Nutzung der vom Projekt betroffenen Flächen (Ackerbau, Obst, Gemüse, Mähfläche, Almfutterfläche, Weidefläche, Bergmähder)
- Bodenwertigkeit mit Hilfe der Bodenklimazahl (BKZ) bei landwirtschaftlicher Nutzung (z.B. Verbrauch landwirtschaftlicher Flächen nach ihrer BKZ, Änderung der Ertragsfähigkeit durch Änderung des Grundwasserspiegels)
- Verlust an Futterangebot auf den Mähflächen, Almfutterflächen, Weideflächen und Bergmähdern
- Zahl der betroffenen landwirtschaftlichen Einzelbetriebe und Agrargemeinschaften
- Durch das Projekt betroffene landwirtschaftliche Objekte und Infrastruktur (Wege, Gebäude, Almgebäude, Almsennerei, Kleinkraftwerke, u.a.)
- Auswirkungen auf landwirtschaftliche Nebeneinkommen (Almgasthaus, Jagd, andere landwirtschaftliche Nebentätigkeiten)
- Ausgleichsmaßnahmen

Die fachliche Bewertung erfolgt dementsprechend über:

- Erfassung der betroffenen Flächen und deren Nutzung (Ackerbau, Obst, Gemüse, Mähfläche, Almfutterfläche, Weidefläche, Bergmähder)
- Ermittlung der Bodenklimazahl bei landwirtschaftlicher Nutzung
- Ermittlung des Futterertrages dieser Flächen
- Erfassung der betroffenen landwirtschaftlichen Einzelbetriebe und Agrargemeinschaften

- Erfassung der vom Vorhaben betroffenen landwirtschaftlichen Objekte und *Infrastruktureinrichtungen*
- Ermittlung der landwirtschaftlichen Nebennutzungen
- Abschätzung der Auswirkungen je betroffene Nutzung
- Bezugsgröße für die jeweils betroffene Nutzung ist die regionale Ebene

Die Punkteanzahl der Bewertung ermittelt sich über eine qualitative Einschätzung der möglichen Wirkungen:

- 1 Punkt: stark negative Auswirkungen
- 2 Punkte: schwach negative Auswirkungen
- 3 Punkte: neutral
- 4 Punkte: schwach positive Auswirkungen
- 5 Punkte: stark positive Auswirkungen

## 2.5.6 Forstwirtschaft

Die Wertigkeit der Waldfläche gemäß Kennzahlen des Waldentwicklungsplanes (WEP) bildet das Kriterium für die Projektprüfung.

### 2.5.6.1 Datengrundlagen

Der genehmigte Waldentwicklungsplan gem. § 9 Forstgesetz 1975 idgF weist für alle Waldflächen Tirols ihre Wertigkeit hinsichtlich der vier Funktionen Nutzfunktion, Schutzfunktion, Wohlfahrtsfunktion und Erholungsfunktion aus. Die Schutz-, Wohlfahrts- und Erholungsfunktion werden mittels Wertziffer von 1 bis 3 beschrieben. Wenn keine dieser Funktionen auf einer Waldfläche eine Wertziffer 3 (hohe Wertigkeit) erhalten hat, dann gilt die Nutzfunktion als Leitfunktion. Die Auscheidungen des Waldentwicklungsplanes sind im Maßstab 1:50.000 erfolgt. Es werden in der Regel keine kleineren als 10 ha große Funktionsflächen ausgeschieden. Flächen unter 10 ha mit einer hohen Wertigkeit der Schutz-, Wohlfahrts- oder Erholungsfunktion können mittels Kreissymbol ersichtlich gemacht werden.

Der aktuelle Stand des Waldentwicklungsplanes ist online im TIRIS unter der Adresse <http://www.tirol.gv.at/themen/zahlen-und-fakten/statistik-tiris/tiris-kartendienste/> abrufbar.

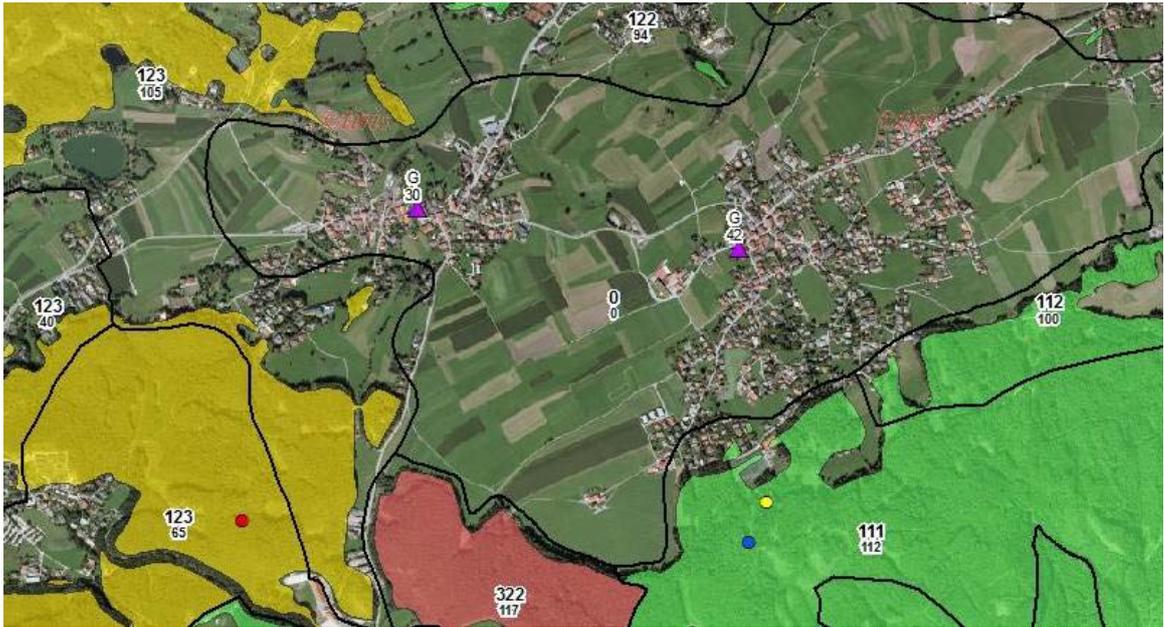


Abbildung 47: Ausschnitt Waldentwicklungsplan

#### 2.5.6.2 Bewertung

Voraussetzung für die Bewertung des Kriteriums ist eine Abschätzung der maximalen Eingriffsfläche in den bestehenden Waldbestand (Rodungsflächen). Hierzu zählen sowohl die erforderlichen Rodungen während der Bauphase (Baustelleneinrichtungsflächen, Zufahrtstraßen, Materialzwischenlager etc.) als auch in der Betriebsphase.

Das abgegrenzte Vorhaben wird anschließend mit dem Waldentwicklungsplan überlagert, um die entsprechende Punkteermittlung vornehmen zu können:

- 1 Punkt: zweimaliges Vorkommen der Ziffer 3 in der WEP-Kennzahl
- 2 Punkte: einmaliges Vorkommen der Ziffer 3 in der WEP-Kennzahl
- 3 Punkte: die Ziffer 3 ist nicht in der WEP-Kennzahl enthalten

Sollten keine Waldflächen vom Vorhaben betroffen sein, wird das Kriterium nicht bewertet.

### 2.5.7 Kulturgüter

#### 2.5.7.1 Datengrundlagen

Die Bewahrung des kulturellen Erbes ist ein zentrales Anliegen des Landes Tirol und nicht zuletzt Voraussetzung für die in den Grundsätzen zum TROG festgehaltene „kulturelle“ Eigenständigkeit. Gesetzliche Grundlage für das Kriterium bilden das Gesetz über den Schutz des Stadt- und Ortsbildes (SOG 2003) sowie das Denkmalschutzgesetz (DMSG). Für die Beurteilung wird u.a. auch der Kunstkataster des Landes Tirol herangezogen.

Grundlagen der Bewertung in den Phasen I und II sind:

- Verordnungen zu Schutz-, Sicht- und Umgebungszonen der jeweiligen Gemeinden. Die entsprechenden Informationen sind entweder über die Homepages der Gemeinden oder direkt auf Anfrage bei den Gemeindeämtern verfügbar
- Der online im TIRIS für das gesamte Landesgebiet verfügbare Kunstkataster Tirol: <http://www.tirol.gv.at/themen/zahlen-und-fakten/statistik-tiris/tiris-kartendienste/>

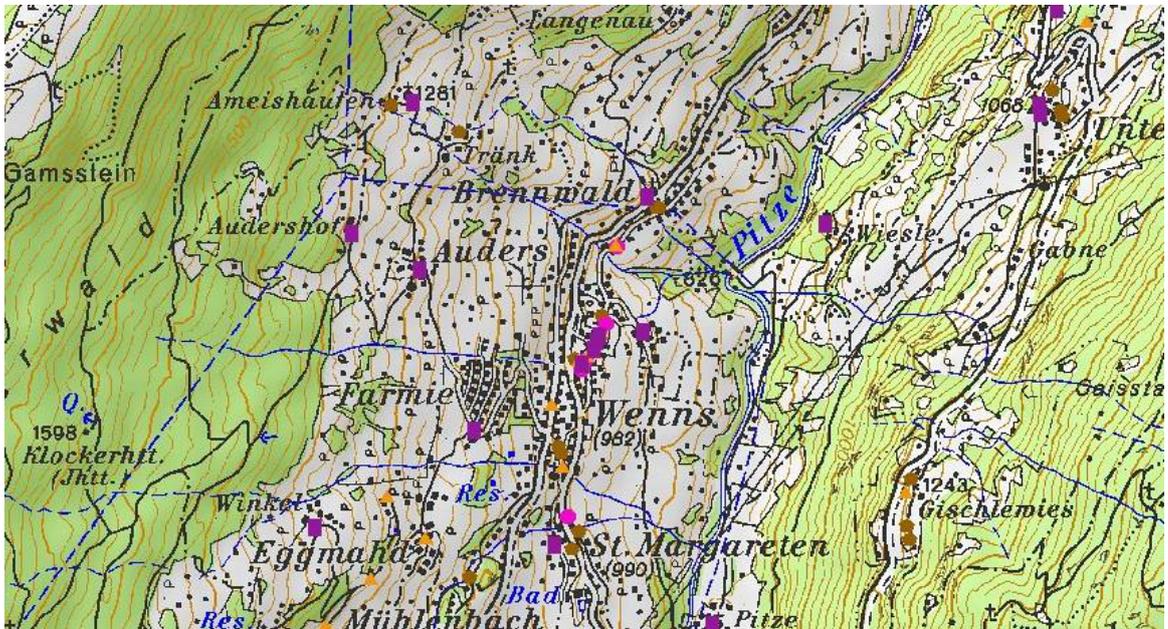


Abbildung 48: Ausschnitt Tiroler Kunstkataster

Zusätzlich ist bei Vorliegen eines hinreichend detaillierten Projektes (Vor- bzw. Einreichplanung) eine Abklärung mit dem Landeskonservat Tirol des Bundesdenkmalamtes hinsichtlich möglicher betroffener Funderwartungsgebiete vorzunehmen.

#### 2.5.7.2 Bewertung

Je nach Planungsphase ergeben sich aufgrund der fortschreitenden Konkretisierung des Vorhabens unterschiedliche Anforderungen an die durchzuführende Bewertung des Kriteriums:

- Phase I - Orientierung für Projektideen  
In Phase I ist es nur möglich, mögliche Betroffenheiten festzustellen (Überlagerung Kunstkataster).
- Phase II - Orientierung für die Projekterstellung  
Bei Vorliegen konkreter technischer Planungen ist in Phase II eine Optimierung des Vorhabens im Hinblick auf mögliche Auswirkungen im Kriterium *Kulturgüter* möglich. Mögliche Verbesserungen können u.a. erreicht werden durch:
  - Überprüfung der Lage von Standorten und Trassen, ggf. Abänderung bei potentiellen Konfliktbereichen
  - Unterirdische Ausführung von Bauwerken (Sichtbeziehungen)
  - Mögliche Integration bestehender (Alt-)Anlagenteile bei Um- bzw. Ausbauten

- Vermeidung von sichtexponierten Lagen
- Phase III - Orientierung für die Genehmigungsverfahren  
Bei größeren Vorhaben mit UVP-Pflicht besteht jedenfalls die Notwendigkeit der Abklärung des Vorhabens mit dem Tiroler Landeskonservat des Bundesdenkmalamtes hinsichtlich möglicher Funderwartungsgebiete etc. Derartige Abstimmungen können jedoch erst nach Vorliegen hinreichend konkreter Planungen vorgenommen werden.

Die Punkteanzahl der Bewertung ermittelt sich über eine qualitative Einschätzung der möglichen Wirkungen:

- 1 Punkt: stark negative Auswirkungen, z.B. langfristige Beeinträchtigungen eines Boddendenkmals, Sichtbeziehung zu geschütztem Ensemble etc.
- 2 Punkte: schwach negative Auswirkungen, z.B. temporäre Beeinträchtigungen während der Bauzeit
- 3 Punkte: neutral, z.B. positive wie negative Effekte die sich aufheben
- 4 Punkte: schwach positive Auswirkungen, z.B. im Zuge des Vorhabens konservierte Ausgrabungen
- 5 Punkte: stark positive Auswirkungen, z.B. erhebliche Verbesserungen aufgrund wiederhergestellter Sichtbeziehungen, Ausweitung der Schutzzonen etc.

## **2.5.8 Rohstoffvorkommen**

### 2.5.8.1 Datengrundlagen

Im Rahmen der Umsetzung des Österreichischen Rohstoffplanes wurden für Tirol jene Gesteinspotenziale zur Herstellung von Baurohstoffen weitgehend konfliktfrei abgegrenzt die für eine langfristige Eigenversorgung des Landes geeignet sind.

Die jeweiligen Potenziale sind im Tiroler Raumordnungsinformationssystem TIRIS plangenaue abgegrenzt und nicht öffentlich zugänglich. Die Feststellung ob eine tatsächliche Betroffenheit gegeben ist und die Bewertung wird daher auf Ansuchen eines Projektwerbers von der Landesraumordnung durchgeführt.

- Lockergesteinspotenziale unterschieden nach zwei Bonitätsklassen und
- Festgesteinspotenziale bester Eignung für klassische Baurohstoffe.
- Karbonatpotenziale für hochwertige Verwendungen (Sonderrohstoffe).

### 2.5.8.2 Bewertung

Es liegt im Interesse der Vermeidung von Umweltbelastungen wenn vorhandene Gesteinspotenziale im Zuge der Umsetzung eines Wasserkraftprojektes vor Ort, bspw. zur Herstellung von Betonzuschlägen, genutzt werden.

Die mögliche Nutzung bzw. Beeinflussung der Nutzbarkeit der Gesteinspotenziale lässt sich auch für eine Projektidee bzw. für ein generelles Projekt abschätzen. Dazu ist die Bekanntgabe der Lage der wesentlichen Anlagenteile (bspw. Speicher, Baustelleneinrichtung, Erschließung) ausreichend.

Die Kategorisierung erfolgt in diesem Fall in einer dreistufigen Skala:

- 1 Punkt (negativ): Die Nutzung eines Gesteinspotenzials ist in der Bauphase nicht möglich, bspw. in Folge eines Einstaues oder die langfristige Nutzungsmöglichkeit ist durch eine Unterbrechung der Erschließung nicht mehr gegeben.
- 3 Punkte (neutral): Die Nutzung eines überwiegenden Teils des Gesteinspotenzials ist in der Bauphase möglich oder die langfristige Nutzungsmöglichkeit ist gegeben.

5 Punkte (positiv): Das Gesteinspotenzial wird im Zuge der Projektumsetzung vollständig genutzt oder die langfristige Nutzungsmöglichkeit wird durch eine neue Erschließung verbessert.

Mit Zunahme der Projektschärfe bis hin zu einem Einreichprojekt für ein Genehmigungsverfahren lassen sich zu den Auswirkungen immer genauere Aussagen treffen (5-stufige Bewertungsskala):

Die Differenzierung erfolgt anhand des nutzbaren Anteils und der Wertigkeit des *Rohstoffvorkommens* (Karbonatpotenziale sind höher zu bewerten als Potenziale für klassische Baurohstoffe).

## 2.5.9 Regionalwirtschaft

Das Kriterium *Regionalwirtschaft* bewertet ausschließlich die Betriebsphase eines Wasserkraftprojekts und zielt auf die in der Region verbleibende Wertschöpfung bzw. die Beteiligung der betroffenen Gemeinden an dieser ab. Die Betriebsphase wird dabei mittels des Jahresarbeitsvermögens des Wasserkraftprojekts abgebildet. Für eine Projektbewertung ist dabei wie folgt vorzugehen.

### 2.5.9.1 Datengrundlagen

#### a) Gemeindeindex

Der Gemeindeindex bildet die wirtschaftliche Stärke einer Gemeinde ab. Er errechnet sich für jede einzelne Gemeinde Tirols aus der Anzahl der Einwohner dieser Gemeinde, der Anzahl der Einwohner des Planungsverbandes, in dem diese Gemeinde liegt, der Höhe der Finanzkraft dieser Gemeinde sowie der Höhe der Bruttowertschöpfung (zu Faktorkosten) des Planungsverbandes, in dem diese Gemeinde liegt. Diese für jede Tiroler Gemeinde errechneten Gemeindeindices sind im Anhang dieses Anwenderhandbuches aufgelistet. Er errechnet sich gemäß folgender Formel:

Formel 1: Gemeindeindex

$I_i^G$  ... Gemeindeindex der Gemeinde  $i$

$FKR_i$  ... Finanzkraft der Gemeinde  $i$  [€]

$EW_i^G$  ... Anzahl der Einwohner der Gemeinde  $i$

$EW_j^{PV}$  ... Anzahl der Einwohner des Planungsverbandes  $j$

$BWS_j$  ... Höhe der Bruttowertschöpfung zu Faktorkosten des Planungsverbandes  $j$  [€]

**b) Jahresarbeitsvermögen (JAV)**

Das Jahresarbeitsvermögen des zu bewertenden Wasserkraftprojekts muss bekannt sein [GWh]

**c) Zur Verfügung stehende Speicherkapazität des Wasserkraftprojekts**

Ein zur Verfügung stehender Speicher eines Wasserkraftprojekts erhöht die Wertschöpfung aus der Betriebsphase und wird daher mittels eines Speicherfaktors ( $f_{sp}$ ) positiv berücksichtigt. Zur Berechnung des Speicherfaktors wird auf die im Fachbereich Energiewirtschaft hergeleitete Formel zurückgegriffen.

Formel 1: Speicherfaktor

$$f_{sp} = (-0,459 * \ln(\text{Jahresvolllaststunden}_{\text{korr}}) + 5,1855)^{-1}$$

**a) Anzahl der betroffenen Gemeinden**

Es müssen jene Gemeinden bekannt sein, die vom zu bewertenden Wasserkraftprojekt betroffen sind. Als betroffen gilt eine Gemeinde, wenn diese einen Beitrag zum gesamten mit dem Wasserkraftprojekt verbundenen Jahresarbeitsvermögen in Form von Wasserentzug leistet.

**b) Beteiligung der Gemeinden**

Es muss bekannt sein, in welcher Höhe eine Gemeindebeteiligung am Wasserkraftprojekt vorliegt. Als Anknüpfungspunkt kann dabei beispielsweise die Beteiligung einer Gemeinde am Kraftwerkserrichter herangezogen werden.

2.5.9.2 Bewertung

Um nun ein Wasserkraftprojekt aus regionalwirtschaftlicher Sicht bewerten zu können, sind folgende Schritte notwendig:

**a) Bestimmung des Anteils einer Gemeinde am Jahresarbeitsvermögen des Wasserkraftprojekts**

In einem ersten Schritt ist zu bestimmen bzw. abzuschätzen, wie hoch der Anteil einer Gemeinde am gesamten mit dem Wasserkraftprojekt verbundenen Jahresarbeitsvermögen ist.

**b) Gewichtung mit dem Gemeindeindex, der Beteiligung der Gemeinde und dem Speicherfaktor**

In einem zweiten Schritt ist zu bestimmen, wie hoch die Beteiligung der Gemeinde am zu bewertenden Wasserkraftprojekt ist.

Eine Gemeinde, die keinen Anteil am JAV hat (und damit im Sinne obiger Abgrenzung keine Betroffenheit vorliegt) und/oder nicht am Wasserkraftprojekt beteiligt ist (und damit keine Wertschöpfung aus der Betriebsphase in der Gemeinde verbleibt), geht unmittelbar mit 0 Punkten in das Kriterium Regionalwirtschaft ein, da das anrechenbare JAV Null ist. In allen anderen Fällen wird das einer Gemeinde anrechenbare JAV mit dem Gemeindeindex multipliziert und mit dem Speicherfaktor korrigiert. Daraus ergibt sich für jede Gemeinde ein Indexwert Regionalwirtschaft.

**c) Punktezuordnung**

Abschließend werden die Indexwerte Regionalwirtschaft für alle durch das zu bewertende Wasserkraftprojekt betroffenen Gemeinden summiert, wodurch sich ein Gesamtwert für den Index Regionalwirtschaft ergibt. Dieser so ermittelte Gesamtwert wird gemäß der nachfolgenden Tabelle dem entsprechenden Intervall zugeordnet, woraus sich unmittelbar die Punktzahl für das Kriterium Regionalwirtschaft ergibt.

Intervall		Punkte
Untergrenze	Obergrenze (inkl.)	
0	7	1
7	12	2
12	22	3
22	48	4
48	offen	5

Abbildung 49: Punktezuordnung

Beispiel:

Es liegt ein Plan für ein Wasserkraftprojekt mit einem Jahresarbeitsvermögen in Höhe von 27,2 GWh vor, von dem die drei Gemeinden A, B, und C betroffen sind. Gemeinde A stellt dabei 75% des gesamten JAV zur Verfügung (20,4 GWh), Gemeinde B 5% (1,4 GWh) und Gemeinde C 20% (5,4 GWh).

Am Projekt beteiligt sind die Gemeinden A mit 75%, B mit 5% und D mit 20%. Da es sich bei diesem Beispiel nicht um ein Speicherkraftwerk handelt, beträgt der Speicherfaktor 1.

Auf Grundlage dieser Daten ergibt sich für jede Gemeinde ein anrechenbares Jahresarbeitsvermögen (Spalte 7), welches mit dem Gemeindeindex (Spalte 2) multipliziert und dem Speicherfaktor (Spalte 8) dividiert den Indexwert Regionalwirtschaft (je Gemeinde) ergibt. Die Summe dieser Indexwerte ergibt den Gesamtwert für den Index Regionalwirtschaft und somit gemäß der oben angeführten Tabelle die rechts unten ausgewiesenen Punktezahl für das Kriterium Regionalwirtschaft.

Fachbereich Raumordnung Kriterium Regionalwirtschaft									
Zusätzliche Eingabedaten für das zu bewertende Wasserkraftprojekt (Neubau/Erweiterung)									
Gemeinde	Gemeindeindex	Anteil JAV im Gemeindegebiet	Beteiligung Gemeinde am Projekt	Anrechenbares JAV	Speicherfaktor	Index je Gemeinde			
1 Gemeinde A	1,71	75%	20,4 GWh	75%	20,4 GWh	20,4 GWh	1,00	34,8	
2 Gemeinde B	1,09	5%	1,4 GWh	5%	1,4 GWh	1,4 GWh	1,00	1,5	
3 Gemeinde C	1,11	20%	5,4 GWh	0%	0,0 GWh	0,0 GWh	1,00	0,0	
4 Gemeinde D	1,32	0%	0,0 GWh	20%	5,4 GWh	0,0 GWh	1,00	0,0	
5 Nicht relevant		0%	0,0 GWh	0%	0,0 GWh	0,0 GWh	1,00	0,0	
6 Nicht relevant		0%	0,0 GWh	0%	0,0 GWh	0,0 GWh	1,00	0,0	
7 Nicht relevant		0%	0,0 GWh	0%	0,0 GWh	0,0 GWh	1,00	0,0	
8 Nicht relevant		0%	0,0 GWh	0%	0,0 GWh	0,0 GWh	1,00	0,0	
9 Nicht relevant		0%	0,0 GWh	0%	0,0 GWh	0,0 GWh	1,00	0,0	
10 Nicht relevant		0%	0,0 GWh	0%	0,0 GWh	0,0 GWh	1,00	0,0	
		100%	27,2 GWh	100%				36,3	-->

Abbildung 50: Zusätzliche Eingabedaten für das zu bewertende Wasserkraftprojekt (Neubau/Erweiterung)

### 2.5.10 Volkswirtschaft

Für das Kriterium *Volkswirtschaft* müssen Informationen über ein Wasserkraftprojekt in hinreichender Tiefe vorliegen. Daher kann dieses Kriterium für die Bewertung von Wasserkraftprojekten in der Phase III (bzw. Phase II, sofern die notwendigen Daten zu diesem Zeitpunkt bereits vorliegen) herangezogen werden. Zur Bewertung des Kriteriums *Volkswirtschaft* sind die im Folgenden angeführten Daten erforderlich, wobei zwischen den Daten für die Berechnung der Wertschöpfung aus der Bauphase und jenen der Betriebsphase unterschieden wird.

#### 2.5.10.1 Datengrundlagen

##### a) Daten zur Berechnung der Wertschöpfung aus der Bauphase eines Wasserkraftprojekts

Hierbei ist zwischen zwei Fällen zu unterscheiden:

1. Die Wertschöpfung aus der Bauphase ist durch bereits vorliegende Studien bekannt. In diesem Fall wurden die erfahrungsgemäß detailliert vorliegenden Informationen über die Höhe und die zeitliche Verteilung der Investitionskosten sowie über deren Verteilung

über die Wirtschaftssektoren, in denen die Investitionen anfallen, unter Berücksichtigung etwaiger Importquoten entsprechend verarbeitet.

2. Es liegt keine Wertschöpfungsstudie vor. In diesem Fall werden die Investitionskosten als Näherung zur Abschätzung der Wertschöpfung aus der Bauphase herangezogen. Dabei bleiben sowohl Importquoten als auch multiplikative Wirkungen, die von diesen Investitionen ausgehen, außer Betracht.

#### **b) Daten zur Berechnung der Wertschöpfung aus der Betriebsphase eines Wasserkraftprojekts**

Als Näherungsgröße für die Wertschöpfungseffekte aus der Betriebsphase eines Wasserkraftprojekts werden die aus dem Stromverkauf zu erzielenden Erlöse herangezogen. Dazu sind folgende Daten notwendig.

- Jahresarbeitsvermögen (JAV)  
Das Jahresarbeitsvermögen des ausgewählten Wasserkraftprojekts muss bekannt sein [GWh].
- Strompreis  
Der Strompreis wird mit 55.000 €/ GWh angenommen.<sup>3</sup>
- Zur Verfügung stehende Speicherkapazität eines Wasserkraftprojekts  
Ein zur Verfügung stehender Speicher eines Wasserkraftprojekts erhöht die volkswirtschaftliche Wertschöpfung aus der Betriebsphase und wird daher mittels eines Speicherfaktors ( $f_{sp}$ ) positiv berücksichtigt. Zur Berechnung des Speicherfaktors wird auf die im Fachbereich Energiewirtschaft hergeleitete Formel zurückgegriffen:

Formel 2: Speicherfaktor

$$f_{sp} = (-0,459 * \ln(\text{Jahresvolllaststunden}_{\text{korrr}}) + 5,1855)^{-1}$$

#### 2.5.10.2 Bewertung

Auf Grundlage der im vorigen Abschnitt angeführten Daten werden in einem ersten Schritt die Wertschöpfung aus der Bauphase sowie die Wertschöpfung aus der Betriebsphase abgeschätzt. Vor dem Hintergrund, dass sich die durch ein Wasserkraftprojekt hervorgerufenen volkswirtschaftlichen Effekte über einige Jahrzehnte erstrecken, müssen diese Wertschöpfungen in einem weiteren Schritt diskontiert werden, um letztendlich die gesamte Wertschöpfung (Wertschöpfung aus Bau- und Betriebsphase) in Form eines Barwerts bestimmen zu können.

Zur Berechnung des Barwerts müssen neben den jährlich anfallenden Wertschöpfungen auch der Diskontfaktor sowie die Anzahl der Jahre, in denen die Wertschöpfungen anfallen, bekannt sein bzw. unterstellt werden. Aufgrund der aktuellen Zinskurve sowie des aktuellen Inflationsniveaus

---

<sup>3</sup> Da dieser Strompreis auch bei der Festlegung der Intervallgrenzen herangezogen wurde, wird von einer laufenden Aktualisierung des Strompreises abgesehen. Dies deshalb, da eine Änderung des Strompreises an dieser Stelle gleichzeitig auch zu einer entsprechenden Verschiebung der Intervallgrenzen führen würde.

wird daher ein Diskontfaktor in Höhe von 2% angesetzt<sup>4</sup>. Die durchschnittliche Lebensdauer eines neu gebauten Wasserkraftprojekts wird mit 80 Jahren angenommen.

#### a) Barwert aus der Bauphase

Die gegebenenfalls über mehrere Jahre anfallenden Wertschöpfungseffekte bzw. Investitionskosten werden mittels des oben erwähnten Diskontfaktors auf das Jahr 2010 diskontiert.

#### b) Barwert aus der Betriebsphase

Zur Berechnung des Barwerts aus der Betriebsphase wird zunächst der jährliche Erlös aus dem Stromverkauf in Abhängigkeit von Jahresarbeitsvermögen und Speicherfaktor wie folgt berechnet:

Formel 3: Jährlicher Erlös aus der Betriebsphase

$$R^{Betrieb} = \frac{1}{f_{Sp}} JAV * 55.000$$

$R^{Betrieb}$  ... Jährlicher Erlös aus der Betriebsphase [€]

JAV ... Jahresarbeitsvermögen [GWh]

$f_{Sp}$  ... Speicherfaktor

In einem weiteren Schritt wird aus diesem jährlichen Erlös ( $R^{Betrieb}$ ) der Barwert über die Lebensdauer eines Wasserkraftprojekts wie folgt berechnet:

Formel 4: Barwert Betriebsphase

$$BW^{Betrieb} = \frac{R^{Betrieb}}{0,02} * \left( 1 - \frac{1}{(1 + 0,02)^{80}} \right)$$

$BW^{Betrieb}$  ... Barwert der Wertschöpfung aus der Betriebsphase [€]

$R^{Betrieb}$  ... Jährlicher Erlös aus der Betriebsphase [€]

Dieser errechnete Barwert ist wiederum auf das Jahr 2010 zu diskontieren

#### c) Barwert aus der Bau- und Betriebsphase

Abschließend werden die Barwerte aus der Bau- und Betriebsphase addiert, wodurch sich der gesamte Barwert der volkswirtschaftlichen Wertschöpfung – wie in folgender Formel dargestellt – ergibt.

Formel 5: Gesamter Barwert

---

<sup>4</sup> Gemäß aktueller Zinskurve (Stand 01/2011) beläuft sich der Zinssatz für EURO-Anleihen mit 30-jähriger Restlaufzeit für Schuldner bester Bonität (AAA-Rating) auf durchschnittlich 3,74% (Quelle: Europäische Zentralbank (EZB), 2011). Da Zinssätze für längere Laufzeiten nicht in der dafür notwendigen Form verfügbar sind, wird unterstellt, dass die Zinssätze für Restlaufzeiten über 30 Jahre konstant bleiben. Die durchschnittliche Jahresinflation für das Jahr 2010 beträgt für Österreich 1,7% (Quelle: Statistik Austria, 2011). Daraus ergibt sich ein realer Zinssatz von ca. 2%, der als Diskontfaktor herangezogen wird.

$$BW^G = BW^{Bau} + BW^{Betrieb}$$

$BW^G$  ... gesamter Barwert der Wertschöpfung [€]

$BW^{Bau}$  ... Barwert der Wertschöpfung Bauphase [€]

$BW^{Betrieb}$  ... Barwert der Wertschöpfung Betriebsphase [€]

Das Punkteschema für das Kriterium Volkswirtschaft ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen, wobei die dort ausgewiesenen Intervallgrenzen die Barwerte der gesamten Wertschöpfung – also Bau- und Betriebsphase – darstellen:

Intervall		Punkte
Untergrenze	Obergrenze (inkl.)	
€0 Mio.	€50 Mio.	1
€50 Mio.	€125 Mio.	2
€125 Mio.	€300 Mio.	3
€300 Mio.	€675 Mio.	4
€675 Mio.	offen	5

Abbildung 51: Kriterium Volkswirtschaftliches: Intervalle und Punkte

### 2.5.11 Fachbereichsbewertung Raumordnung

Die Zusammenführung der einzelnen Kriterien zur Ermittlung der Punkteanzahl des Fachbereiches Raumordnung erfolgt unter Berücksichtigung der im Kriterienkatalog angeführten Wertanteiles jedes Kriteriums durch Multiplikation mit der jeweils ermittelten Punkteanzahl:

- Örtliche Raumordnung: 18%
- Direktnutzungen an Fließgewässern: 13%
- Regionale und überregionale Infrastruktureinrichtungen: 6%
- Landwirtschaft: 6%
- Forstwirtschaft: 6%
- Kulturgüter: 6%
- Tourismus: 13%
- Rohstoffvorkommen: 6%
- Regionalwirtschaft: 13%
- Volkswirtschaft: 13%

Ein Beispiel mit fiktiven Bewertungen und mit beispielhafter Berücksichtigung. Klimaschutzbonus soll die Methodik der Zusammenfassung im Fachbereich veranschaulichen:

Kriterium	Einzel- punkte	Wert. Ant.	Wert. Punkte x 1/100
<b>1. Örtliche Raumordnung</b>	3	19	0.56
<b>2. Direktnutzungen an Fließgewässern</b>	4	13	0.50
<b>3. Regionale und überregionale Infrastruktureinrichtungen</b>	3	6	0.19
<b>4. Landwirtschaft</b>	4	6	0.25
<b>5. Forstwirtschaft</b>	3	6	0.19
<b>6. Kulturgüter</b>	4	6	0.25
<b>7. Tourismus</b>	3	13	0.38
<b>8. Rohstoffvorkommen</b>	2	6	0.13
<b>9. Regionalwirtschaft</b>	5	13	0.63
<b>10. Volkswirtschaft</b>	2	13	0.25
<b>Klimaschutzbonus</b>			0.55
<b>Fachbereichsbewertung</b>			<b>3.86</b>

Abbildung 52: Fachbereichsbewertung Raumordnung

Erfolgt bei einem Kriterium keine Beurteilung aufgrund nicht vorliegender Betroffenheit (z.B. kein ausgewiesenes Rohstoffpotential vom Vorhaben betroffen), so errechnen sich die Anteile der verbliebenen Kriterien unter Beibehaltung der Gesamtsumme von 100 im Verhältnis der oben dargestellten Wertungsanteile neu.

Kriterium	Einzel- punkte	Wert. Ant.	Wert. Punkte x 1/100
<i>1. Örtliche Raumordnung</i>	3	21	0,64
<i>2. Direktnutzungen an Fließgewässern</i>	4	14	0,57
<i>3. Regionale und überregionale Infrastruktureinrichtungen</i>	3	7	0,21
<i>4. Landwirtschaft</i>	4	7	0,29
<i>5. Forstwirtschaft</i>	3	7	0,21
<i>6. Kulturgüter</i>	-	-	-
<i>7. Tourismus</i>	3	14	0,43
<i>8. Rohstoffvorkommen</i>	-	-	-
<i>9. Regionalwirtschaft</i>	5	14	0,71
<i>10. Volkswirtschaft</i>	2	14	0,29
Klimaschutzbonus			0,55
<b>Fachbereichsbewertung</b>			<b>3,91</b>

Abbildung 53: Fachbereichsbewertung Raumordnung inkl. beispielhaftem Entfall der Kriterien Kulturgüter und Rohstoffvorkommen

## 2.5.12 Grenzen zwischen den Bewertungsbereichen aus Sicht der Raumordnung

### 2.5.12.1 „gelb-grün-Grenze“

Die Grenze zwischen dem „**bedingt attraktiven**“, gelben, Bereich und dem „**attraktiven**“, grünen, Bereich wird in der Raumordnung unter Berücksichtigung des Klimaschutzbonus bei einem zusammenfassenden Bewertungsergebnis von **3,5 Punkten** festgelegt. Dies wird wie folgt begründet:

Systembedingt kann die Grundbewertung (ohne Klimaschutzbonus) der Raumordnung zwischen rd. 1 und 4,88 Punkten schwanken. Wird unterstellt, dass die Kriterien des Fachbereiches Raumordnung zu einer symmetrischen Bewertung innerhalb aller erfahrungsgemäß vorkommenden Projektausprägungen führt, wäre die Grenze zwischen „kritisch“ und „unkritisch“ in der Mitte dieser Bandbreite, also bei 2,94 Punkten zu legen. Dies wird auch durch die Ergebnisse der im Zuge der Erstellung des Kriterienkataloges vorgenommenen Bewertung von typischen 16 „Testprojekten“ bestätigt.

Ausgehend von maximal 1,2 zusätzlichen Punkten aufgrund des Klimaschutzbonus wird die Grenze zwischen „bedingt attraktiv“ und „attraktiv“ um den Mittelwert – 1,2 Punkte dividiert durch 2 ergibt 0,6 Punkte – auf rund 3,5 angehoben.

### 2.5.12.2 „rot-gelb-Grenze“

Projekte mit **weniger als 1,8 Punkten** (inkl. Klimaschutzbonus) werden im Fachbereich Raumordnung als „**unattraktiv**“, rot, eingestuft und werden nicht zur Verwirklichung empfohlen.

## 2.6 Gewässerökologie

Die Bewertung aus gewässerökologischer Sicht erfolgt sowohl hinsichtlich der Sensibilität der Gewässerstrecken als auch bei Projektbeurteilungen auf einer Bewertungsskala zwischen 0 und 5 Punkten. Basis ist die Bewertung anhand mehrerer Einzelkriterien. Jedes einzelne Kriterium wird in drei Stufen bewertet:

Stufe 1: gering-mittel sensibel

Stufe 2: sensibel

Stufe 3: sehr sensibel

Maßgebend für die Gesamtbewertung ist dann die Anzahl zutreffender Kriterien in der sehr sensiblen und sensiblen Stufe, es erfolgt keine Mittelwertbildung aller Kriterien. Eine weitere Differenzierung erfolgt noch entsprechend der Bedeutung (Gewichtung, Wertungsanteile) der jeweils zutreffenden Kriterien.

Bei der Beurteilung von Projekten, welche mehrere Gewässer betreffen, wird nach einer separaten Bewertung jedes einzelnen Gewässers ein mit der Länge der einzelnen Gewässer gewichteter Mittelwert gebildet. Dabei werden Strecken mit der höchsten Sensibilitätsbewertung von 0 Punkten stärker gewichtet.

Aufbauend auf diese Bewertung der Standortsensibilität werden bei der Projektbeurteilung dann die Beeinträchtigungen betroffener Gewässerstrecken (=Kompensationsbedarf) sowie die Verbesserungen durch Kompensationsmaßnahmen (Kompensationswert) bewertet. Bonuspunkte für die Kompensationsmaßnahmen errechnen sich daraus, wieviel vom Kompensationsbedarf durch Maßnahmen ausgeglichen werden kann.

Die Gesamtbewertung für ein Projekt ergibt sich schlussendlich als Summe der Standortsensibilität, der Bonuspunkte für die Maßnahmen und dem Klimaschutzbonus.

### 2.6.1 Abgrenzung der Streckenlängen bei Projektbewertungen

Die Beurteilung einzelner Projekte ist von verschiedenen Kraftwerks- und Nutzungstypen (Hochdruckanlagen mit Schwellbetrieb, Überleitungen, Laufstau etc.) abhängig, da die Auswirkungen auch über den Bereich der eigentlichen Anlage oder der Entnahmestelle hinaus reichen können. Insbesondere sind hier die Auswirkungen auf den Sedimenthaushalt (Entsanderspülungen, Entleerungen etc.) bzw. eines Schwellbetriebes zu berücksichtigen. Die Beurteilung ist im Einzelfall durch eine Experteneinschätzung vorzunehmen.

Mindestens jedoch sind folgende Abschnitte relevant:

- a) Gewässerabschnitte mit einer definierten Entnahme und einer Rückleitung:  
Die gesamte Ausleitungsstrecke ist zu berücksichtigen
- b) Gewässerstrecke mit einer Überleitung:  
Analog zur energiewirtschaftlichen Bewertung reicht der Betrachtungsraum von der Fassung

bis zu dem Punkt im Gewässer, bei dem 80 % des natürlichen Mittelwassers (MQ) wieder erreicht werden.

c) Gewässerstrecken mit einem Stau oder Speicher:

Die Beurteilungsstrecke reicht jedenfalls von der Stauwurzel bis zum Ende der Unterwasserintiefung. Hier sind Eingriffe in den Sedimenthaushalt oder die Hydrologie (Schwellbetrieb) besonders relevant und der Betrachtungsraum ist im Einzelfall durch eine Experteneinschätzung begründet festzulegen.

## 2.6.2 Morphologie

### 2.6.2.1 Datengrundlage

- Vorhandene Strukturgütebewertung: Daten werden im Internet zur Verfügung gestellt bzw. sind laut „Leitfaden zur hydromorphologischen Zustandserhebung von Fließgewässern“ – Publikation BMLFUW - zu ermitteln oder
- Detailerhebung lt. Projekt (v.a. bei Einzugsgebieten < 10 km<sup>2</sup> lt. Flächenverzeichnis des Hydrografischen Dienstes, in denen meist noch keine hydromorphologischen Daten vorliegen)

### 2.6.2.2 Bewertung

**Sehr sensibel:** Strukturgüte 1 (5-stufige Bewertungsskala) bei einer durchgehenden Länge von mindestens 1 km bzw. in zwei aufeinanderfolgenden Bewertungsabschnitten mit einer Abschnittslänge von 500 m (entsprechend dem Leitfaden des BMLFUW).

**Sensibel:** Strukturgüte 1 bei einer Länge von 500 m. Strukturgüte 2 bei einer durchgehenden Länge von mindestens 1 km.

**Gering-mittel sensibel:** Strukturgüte 2 bei einer Länge von 500 m. Strukturgüte 3 bis 5.

**Wertungsanteile:**

Abhängig von der österreichweiten Bilanz sehr guter Gewässerstrecken in den verschiedenen Gewässertypen (Kombination Bioregion und saprobieller Grundzustand) wird die Gewichtung mit

- \*\* (sehr gute Abschnitte > 20% der Länge des Gewässertyps) oder
- \*\*\* (sehr gute Abschnitte < 20%) bewertet.

Die folgende Tabelle fasst diese Bilanz zusammen. Bei blau markierte Gewässertypen beträgt die Gewichtung \*\*\*.

SAPRO	ZUST_BIOL_ HYDROM	Vergletscherte Zentralalpen	Unverglletscherte Zentralalpen	Kalkvorlpen	Kalkhochalpen	Südalpen	Bayerisch- österreichisches Alpenvorland	Große alpine Flüsse
1	1				**	**		
1,25	1	**	**	**	**	**		
1,5	1		***	***	***	**	***	
1,75	1			***			***	***

Abbildung 54: Bewertung Morphologie

Der Inn und die Drau unterhalb von Lienz zählen zu den "großen alpinen Flüssen", bei denen jedenfalls davon auszugehen ist, dass < 20 % der Gesamtstrecke einen sehr guten Zustand aufweisen. Am Inn und der Drau unterhalb Lienz beträgt daher die Gewichtung generell \*\*\*.

Anmerkung: Das Kriterium *Morphologie* und das Kriterium *Typspezifische Seltenheit* ergänzen sich bzw. können sich nie überschneiden (im einen Fall wird ein „sehr guter“, im anderen Fall ein „guter“ morphologischer Zustand als sehr sensibel bewertet). *Morphologie* und *Typspezifische Seltenheit* sind daher nur einmal zu bewerten. Bei dem zur Verfügung gestellten shape-file *Morphologie* sind die Sensibilität und die Gewichtung beider Kriterien bereits eingearbeitet, daher sind in der Beurteilungstabelle beide Kriterien zusammengefasst.

### 2.6.3 Typspezifische Seltenheit

Bei Vorliegen eines seltenen Gewässertyps (definiert durch die Kombination aus Bioregion und saprobiellem Grundzustand) wird eine anhand des Kriteriums *Morphologie* ermittelte „sensible“ Bewertung auf die „sehr sensible“ Stufe aufgewertet. Das Kriterium *Morphologie* und das Kriterium *Typspezifische Seltenheit* ergänzen sich daher und eine „sehr hohe Sensibilität“ ist anhand dieser beiden Kriterien insgesamt nur einmal zu bewerten (siehe auch Kapitel 2.6.2).

Empfindlichkeit und Einzigartigkeit als weitere Schutzkategorien werden im Fachbereich Naturschutz bewertet und sind daher im Fachbereich Gewässerökologie nicht eigens berücksichtigt.

#### 2.6.3.1 Datengrundlage

Siehe Kriterium Morphologie (Kapitel 2.6.2)

#### 2.6.3.2 Bewertung

**Sehr sensibel:** Vorliegen eines seltenen Gewässertyps und Strukturgüte 2 bei einer durchgehenden Länge von mindestens 1 km oder Strukturgüte 1 mit einer Länge von 500 m.

Die folgende Tabelle fasst die seltenen Gewässertypen (blau hinterlegt) zusammen:

MZB_SI	Vergletscherte Zentralalpen	Unvergletscherte Zentralalpen	Kalkvoralpen	Kalkhochalpen	Südalpen	Bayerisch-österreichisches Alpenvorland	Große alpine Flüsse
1							
1,25							
1,5							
1,75							

Abbildung 55: Seltene Gewässertypen (blau hinterlegt)

**Wertungsanteile:** \*

## 2.6.4 Ökologischer Zustand

### 2.6.4.1 Datengrundlage

Karten des NGP, shape-files werden zur Verfügung gestellt.

Im Einzelfall ist die Einstufung durch Detailuntersuchungen zu verifizieren. Die Erhebungen der einzelnen Qualitätsparameter (Hydromorphologie, stoffliche Belastung, Aufwuchsalgen, Bodenfauna, Fische) sind dabei nach den aktuellen Arbeitsanweisungen des BMLFUW durchzuführen.

### 2.6.4.2 Bewertung

**Sehr sensibel:** Vorliegen eines sehr guten ökologischen Zustandes. Die Standortsensibilität wird in diesem Fall immer mit 0 Punkten ausgewiesen.

**Wertungsanteile:** \*\*\*

## 2.6.5 Mindestabfluss

Die folgende Abbildung veranschaulicht den nichtlinearen Zusammenhang zwischen Abfluss und abiotischen Parametern (beispielhaft benetzte Breite Fließgeschwindigkeit und Lautheit).

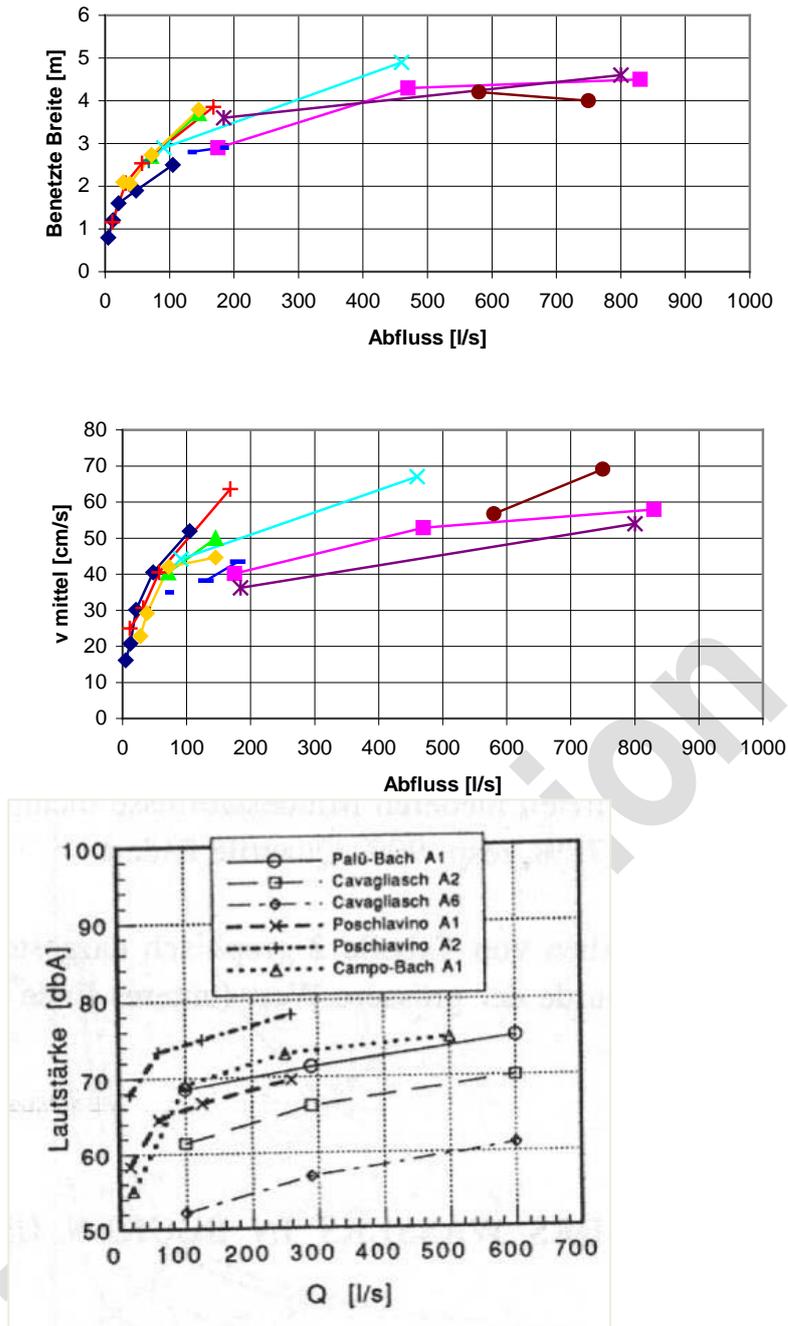


Abbildung 56: Veränderung benetzter Breiten, mittlerer Fließgeschwindigkeiten und Lautheit in mehreren Gebirgsbächen /  
 Ergänzte Abb. aus MORITZ 1998 und SCHÄLCHLI 1981

Sehr vereinfachend kann für Gebirgsbäche gezeigt werden, dass im allgemeinen die stärksten Veränderungen bei Abflüssen < 50 l/s erfolgen. Nach einem Übergangsbereich zwischen rund 50 und 100 l/s verändern sich diese Parameter bei noch höheren Abflüssen nur noch relativ wenig. Daher werden kleine Gewässer mit einem mittleren Niederwasserabfluss (MJNQ<sub>T</sub>) < 50 l/s als sehr sensibel bewertet, Gewässer mit MJNQ<sub>T</sub>-Werten zwischen 50 und 100 l/s als sensibel.

#### 2.6.5.1 Datengrundlage

Soweit keine geeigneten Pegelaufzeichnungen vorliegen, sind die charakteristischen Niederwasserabflüsse ( $MJNQ_T$ ,  $NQ_T$ ) im Rahmen des Projektes zu erheben und darzustellen. Es empfiehlt sich eine Abstimmung mit dem hydrografischen Dienst des Amtes der Tiroler Landesregierung.

Für eine Vorabschätzung kann bei unbekannter Hydrologie näherungsweise die Größe des Einzugsgebietes an der Fassungsstelle herangezogen werden.

#### 2.6.5.2 Bewertung

Wenn das Gewässer zwar einen  $MJNQ_T$ -Wert  $< 50$  l/s aufweist, die Entnahme jedoch erst über einer Wasserführung von 50 l/s (= Mindestdotation) erfolgt, wird das Kriterium nicht als sehr sensibel bewertet!

**Sehr sensibel:** Hydrologie bekannt:  $MJNQ_T < 50$  l/s. Hydrologie unbekannt:  $E < 10$  km<sup>2</sup>.

**Sensibel:** Hydrologie bekannt:  $MJNQ_T = 50 - 100$  l/s.

**Gering-mittel sensibel:** Hydrologie bekannt:  $MJNQ_T > 100$  l/s. Hydrologie unbekannt:  $E > 10$  km<sup>2</sup>.

**Wertungsanteile:** \*\*\*

### 2.6.6 Gewässersondertypen

#### 2.6.6.1 Datengrundlage

Die Ausweisung der Gletscherbäche steht als shape-file zur Verfügung. Alle anderen Typen sind im Rahmen des Projektes anhand einer Begehung zu erheben und darzustellen (vorhandene shape-files zu Mäander- und Furkationsstrecken sind nur als erster Anhaltspunkt zu betrachten).

*Gewässertyp* und *typespezifische Ausprägung* werden separat als eigenständige Unterkriterien bewertet, z.B. bei Vorliegen einer Mäander- oder Furkationsstrecke an einem Gletscherbach treffen 2 sehr sensible Kriterien zu.

Die flächendeckende Ausweisung von Gletscherbächen erfolgt anhand eines Richtwertes für den Vergletscherungsgrad im Einzugsgebiet von 10 % laut Vorgaben des BMLFUW (Ausweisung als shape-file vorhanden). Diese Abgrenzung kann sich in Anbetracht des Klimawandels bzw. des starken Gletscherschwundes auch verändern. Im Einzelverfahren ist vom Experten auch die Abflusscharakteristik (z.B. Glaziales und Nivo-glaziales Regime laut MADER et al. 1996) zu berücksichtigen.

#### 2.6.6.2 Bewertung Gewässertyp

**Sehr sensibel:** Gletscherbäche, Seeausrinne, Moorbäche, quell- und grundwassergeprägte Gewässerstrecken (oft mit regional unterschiedlichen Bezeichnungen wie Lauen, Brunnwässer etc.), Thermalbäche, Versickerungsstrecken mit erheblicher Beeinträchtigung des Grundwasserkörpers

**Sensibel:** Versickerungsstrecken ohne Beeinträchtigung des Grundwasserkörpers

**Wertungsanteile: \*\***

In jedem Fall muss auch in einer Versickerungsstrecke der in einem nichtversickernden Abschnitt festgelegte Restwasserabfluss gewährleistet sein. Grundlage für Projektierungen sind hier in jedem Fall ausreichende hydrologische Daten mit besonderer Berücksichtigung der Abflussentwicklung im Längsverlauf.

2.6.6.3 Bewertung Typspezifische Ausprägung

**Sehr sensibel:** Mäanderstrecken, Furkationsstrecken, Sinterabschnitte, hohe Wasserfälle (> 10 m Fallhöhe), Klammstrecken (Wasseranschlagslinie überwiegend anstehender Fels).

**Sensibel:** Wasserfälle (< 10 m Fallhöhe), Schlucht, Kaskade.

**Wertungsanteile: \***

**2.6.7 Migration Mündungsstrecken**

2.6.7.1 Datengrundlage

Vorhandenes shape-file. Die Einstufung ist aber im Einzelfall anhand einer Begehung vor Ort und Beurteilung der Fischpassierbarkeit für alle Altersklassen und maßgebenden Fischarten des fischökologischen Leitbildes zu verifizieren. Diese Beurteilung des Migrationsraumes ist beginnend bei der Mündung auf einer von der Flussordnungszahl abhängigen Länge vorzunehmen:

FOZ 1-3: 1 km; FOZ 4-5: 5 km, FOZ 6: 10 km

Wenn das erste natürliche Migrationshindernis innerhalb dieser Streckenlänge liegt, wird der relevante Migrationsraum durch dieses Hindernis eingegrenzt.

2.6.7.2 Bewertung

**Sehr sensibel:** Wehrstandort bzw. Wanderhindernis liegt im Migrationsraum innerhalb der oben angegebenen, von der Flussordnungszahl und natürlichen Migrationshindernissen abhängigen Länge.

**Wertungsanteile: \*\*\***

**2.6.8 Faunistische/Floristische Besonderheiten - gewässerökologisch bedeutende Arten**

2.6.8.1 Datengrundlage

Das Vorkommen *Gewässerökologisch bedeutender Arten* ist im Rahmen des Projektes durch Bestandsaufnahmen zu erheben und darzustellen. Dies erfolgt im Rahmen der Untersuchung des ökologischen Zustandes mit der in den aktuellen Arbeitsanweisungen des BMLFUW beschriebenen Methodik. Bei Vorliegen besonderer Gewässertypen (z.B. Autümpel o.ä.) sind die Methoden gegebenenfalls an diese Verhältnisse anzupassen.

#### 2.6.8.2 Bewertung

Die im Kriterienkatalog beispielhaft angeführte Rotalge *Lemanea fluviatilis* kommt in den unvergletscherten Zentralalpen relativ regelmäßig vor, ebenso wie die FFH-Art Koppe in den Tiroler Bächen. Ob das Kriterium für diese Arten als sehr sensibel zu werten ist (z.B. wenn ein auffallend guter Bestand vorhanden ist; bei der Koppe ist dabei eher die Situation oberhalb des Wehrstandortes maßgebend), ist daher im Einzelfall zu beurteilen und zu begründen.

Es sind in den Tiroler Fließgewässern keine Tiere oder Pflanzen bekannt, die durch eine Ausleitung bzw. Restwassersituation mit ausreichender Dotation grundlegend gefährdet sind. Bei Speichern bzw. Stauen hingegen ist eine Gefährdung bzw. Verschwinden solcher Arten meist der Fall. Das Kriterium hat bei einem Stau daher eine höhere Gewichtung als bei einer Ausleitungsstrecke.

**Sensibilität:** Expertenbeurteilung im Einzelfall

**Wertungsanteile:** \*\*\* (Stau), \*\* (Ausleitungsstrecke)

### 2.6.9 Überleitung Einzugsgebiete

#### 2.6.9.1 Datengrundlage

Ob zwei tiergeografisch oder geologisch-chemisch unterschiedliche Einzugsgebiete (z.B. Kalk - Silikat) betroffen sind, ist im Rahmen des Projektes darzustellen.

#### 2.6.9.2 Bewertung

**Sehr sensibel:** Überleitungen zwischen tiergeografisch oder geologisch-chemisch unterschiedlichen Einzugsgebieten

**Sensibel:** Sonstige Überleitungen

**Wertungsanteile:** \*

### 2.6.10 Freie Fließstrecke

#### 2.6.10.1 Datengrundlage

Der räumliche Bezug zu bestehenden Stauen (handelt es sich um die Verlängerung eines bestehenden Staus, den Anschluss an einen bestehenden Stau oder liegt der neue Stau ohne Anschluss an bestehende Staue in einer Fließstrecke?) und die Länge des Staus sind im Rahmen des Projektes darzustellen.

#### 2.6.10.2 Bewertung

Definition „kurzer“ und „langer“ Stau: Grundsätzlich wird die Veränderung der ökologischen Funktionsfähigkeit als maßgeblicher Parameter für die Änderung der Gewässercharakteristik herangezogen. Für erste Abschätzungen bis zum Vorliegen genauerer Daten wird jedoch die Länge vom Wehr bis zur Stauwurzel (Schnittpunkt Staulinie bei Ausbauwassermenge mit dem unbeeinfluss-

ten Wasserspiegel) verwendet. Ein „kurzer“ Stau hat abhängig von der Gewässergröße eine Länge < 2 km (großer Fluss = Inn, Drau unterhalb Lienz) bzw. < 1 km (prioritäre Gewässer bzw. Einzugsgebieten > 100 km<sup>2</sup>).

Ein Einstau bei nicht prioritären Gewässern bzw. Einzugsgebieten < 100 km<sup>2</sup> wird unter dem Kriterium *Speichergröße* berücksichtigt.

**Sehr sensibel:** Langer Stau. Zerteilung freier Fließstrecke (jeder Stau, der nicht innerhalb der bei der sensiblen Stufe genannten Grenzen von 2 km bzw. 1 km) an einen bestehenden Stau anschließt, unabhängig von der Staulänge). Lückenschluss. Einmündung eines für mittel- und langstreckenwandernde Fischarten relevanten Seitengewässers (im Fall eines prioritären Seitengewässers des Kriteriums *Revitalisierungsflächen* am Inn erfolgt die Berücksichtigung der Seitengewässermündung nur über das Kriterium *Revitalisierungsflächen*). Verbleibende freie Fließstrecke < 5 km (FOZ 4-5) bzw. < 10 km (FOZ 6) bei einer Lage am oberen/unteren Ende der freien Fließstrecke.

**Sensibel:** Kurzer Stau am oberen /unteren Ende einer freien Fließstrecke innerhalb von 2 km (Inn) bzw. 1 km (andere prioritäre Gewässer). Es darf keine Mündungsstrecke für mittel- und langstreckenwandernde Fischarten relevanter Gewässer betroffen sein und es muss eine freie Fließstrecke von mindestens 5 km (FOZ 4-5) bzw. 10 km (FOZ 6) verbleiben.

**Gering-mittel sensibel:** Geringe Verlängerung eines bestehenden Staus ohne Lückenschluss (Erhöhung Stauziel).

**Wertungsanteile:** \*\*\*

## 2.6.11 Gewässergüte, Saprobiologie

### 2.6.11.1 Datengrundlage

Hinsichtlich der chemischen Wassergüte sind die Grenzwerte der *Qualitätszielverordnung Chemie für Oberflächengewässer* einzuhalten. Die saprobiologische Situation stellt einen Teilaspekt der Untersuchungen des ökologischen Zustandes (vgl. Kapitel 2.6.4) entsprechend den aktuellen Arbeitsanweisungen des BMLFUW dar.

### 2.6.11.2 Bewertung

**Sehr sensibel:** Abweichung vom saprobiellen Grundzustand um mehr als 1 Klasse (mäßiger Zustand) oder SI > 2,25.

**Sensibel:** Saprobiologische Zustandsklasse 2 mit Tendenz zu Zustandsklasse 3

**Wertungsanteile:** \*

## 2.6.12 Thermische Belastung

### 2.6.12.1 Datengrundlage

Das Vorliegen einer thermischen Vorbelastung ist im Rahmen des Projektes zu erheben und darzustellen. Bei Kenntnis eines thermisch relevanten Emittenten im Oberliegerbereich oder in einer projektierten Ausleitungsstrecke und Vorliegen entsprechender Datengrundlagen (Temperatur und Abflussganglinien des Abwassers sowie des Vorfluters) ist eine Immissionsberechnung vorzunehmen. Ansonsten sind Temperaturlaufzeichnungen oberhalb und unterhalb der Einleitung nach vollständiger Durchmischung vorzunehmen.

Voraussetzung zur Beurteilung gegebener Auswirkungen auf die Biozönose ist weiters deren Untersuchung entsprechend Kapitel 2.6.4.

### 2.6.12.2 Bewertung

**Sehr sensibel:** Bereits erkennbare Veränderungen der Biozönose (z.B. Veränderungen der Dominanzverhältnisse, Verschiebung der biozönotischen Region mit erhöhten Anteilen tieferer Flussregionen) durch eine thermische Vorbelastung.

**Sensibel:** Thermische Vorbelastung ohne erkennbare Auswirkung auf die Biozönose

**Wertungsanteile:** \*

## 2.6.13 Hydrologie, Bestehende Nutzung

### 2.6.13.1 Datengrundlage

Bestehende Restwasserverhältnisse und Schwellbetrieb sind im Vergleich zur natürlichen Abflusssituation (ohne jede bestehenden Nutzungen) darzustellen.

### 2.6.13.2 Bewertung

Bei bestehenden Restwasserstrecken wird die Sensibilität entsprechend der noch nutzbaren Wassermenge bei Einhaltung des ökologischen Zielzustandes(!) bewertet.

Bei bestehendem starkem Schwellbetrieb sind durch eine Ausleitung des Schwall auch ökologische Verbesserungen möglich. Grundsätzlich ist die Erhöhung eines bestehenden Schwall zu vermeiden.

Pumpspeicherkraftwerke sind je nach Rahmenbedingungen unterschiedlich zu beurteilen. Bei der Nutzung bestehender Speicher sind diese im Allgemeinen wenig problematisch, wenn im Vorfluter keine Verschlechterung der Abflussverhältnisse erfolgt.

**Sehr sensibel:** Bei bestehender Restwassersituation ist das ökologisch vertretbare Maß zur Erhaltung des guten Zustandes bereits ausgenutzt. Verstärkung eines bestehenden Schwall.

**Sensibel:** Restwasserstrecke ohne Ausschöpfung der ökologisch vertretbaren Entnahme. Keine Änderung eines bestehenden Schwall.

**Gering-mittel sensibel:** Ungenutzte bzw. geringfügig genutzte (aber nicht „sehr gute“ !) Strecken. Schwallstrecke mit Verbesserung bei zusätzlicher Nutzung (bei der Bewertung von Kompensationsmaßnahmen kommt dies positiv zum Tragen), evtl. Pumpspeicher-KW

**Wertungsanteile:** \*\*\* (Restwasser; Erhöhung bestehender Schwall) bzw. \* (keine Änderung oder Verbesserung eines bestehenden Schwalls).

## 2.6.14 Überblicks- und Kalibrierungsmessstellen

### 2.6.14.1 Datengrundlage

Shape-files der Messstellen und Detailwasserkörper stehen zur Verfügung

### 2.6.14.2 Bewertung

**Sehr sensibel:** Detailwasserkörper, der die Überblicksmessstelle Ü2 enthält

**Sensibel:** Detailwasserkörper mit einer Ü1-Messstelle

**Wertungsanteile:** \*\*

## 2.6.15 Referenzstellen im weiteren Sinn

### 2.6.15.1 Datengrundlage

Ob außer der im vorhergehenden Kapitel angeführten Überblicks- und Kalibrierungsmessstellen noch andere Messstellen mit langjährigen Datenreihen betroffen sein könnten, ist im Einzelfall durch Nachfrage bei der Gemeinde oder Anrainern und gegebenenfalls Verifizierung bei den Betreibern (meist universitäre Einrichtungen) zu prüfen.

### 2.6.15.2 Bewertung

**Sehr sensibel:** Detailwasserkörper, der eine Referenzstelle enthält.

**Sensibel:** Oberhalb des Wasserkörpers mit der Referenzstelle anschließende Detailwasserkörper

**Wertungsanteile:** \*\*

## 2.6.16 Geförderte Gewässer

### 2.6.16.1 Datengrundlage

Ein shape-file auf Grundlage von Informationen der Baubezirksämter steht zur Verfügung. Allfällige zwischenzeitlich durchgeführte weitere Revitalisierungsprojekte sind ebenfalls zu berücksichtigen.

#### 2.6.16.2 Bewertung

**Sehr sensibel:** Strecken mit eingesetzten öffentlichen Mitteln für Revitalisierungen (z.B. auch Aufweitungen im Zuge von Hochwasserschutzmaßnahmen) oder geförderten Projekte mit ökologischen Zielen (z.B. LIFE-Projekte)

**Wertungsanteile:** \*\*\*

### 2.6.17 Geeignete Revitalisierungsflächen

#### 2.6.17.1 Datengrundlage

Shape-file für den Inn (*Revitalisierungsflächen, Mündung prioritäre Seitengewässer*) steht zur Verfügung.

Grundlage des Kriteriums ist eine bereits vorhandene Revitalisierungsstudie am Tiroler Inn seitens des Amtes der Tiroler Landesregierung, des WWF und des Tiroler Fischereiverbandes. Das Kriterium ist derzeit nur für den Inn relevant bzw. nur für dieses Gewässer erhoben werden, vergleichbare Studien an anderen Flüssen liegen nicht vor (und sind auch im Zuge der Projektentwicklung nicht zu erstellen). Neben den potentiellen *Revitalisierungsflächen* wurden in dieser Studie auch *prioritäre Seitengewässer* ausgewiesen. Diese sollen auch nicht durch einen Einstau des Inn betroffen sein.

#### 2.6.17.2 Bewertung

**Sehr sensibel:** Geeignete Revitalisierungsflächen hoher Priorität, Einmündung eines prioritären Seitengewässers (bei Stau).

**Sensibel:** Geeignete Revitalisierungsflächen geringer bis mittlerer Priorität.

**Wertungsanteile:** \* (geringster Wertungsanteil, da nur das Renaturierungspotenzial und keine konkreten Maßnahmen betrachtet werden)

### 2.6.18 Gewässerspezifische Lebensräume

#### 2.6.18.1 Datengrundlage

Das Vorliegen solcher Lebensräume (z.B. Auwälder oder Feuchtgebiete, Schotterbänke mit Tamariskenfluren) ist im Rahmen des Projektes durch Biotopkartierungen zu erheben und darzustellen.

#### 2.6.18.2 Bewertung

Eventuell ergeben sich hier teilweise Überschneidungen mit dem Fachbereich Naturschutz. Die Bewertung der Sensibilität aus gewässerökologischer Sicht ist durch eine Experteneinschätzung vorzunehmen.

**Wertungsanteile: \*\***

**2.6.19 Speichergröße**

2.6.19.1 Datengrundlage

Bewertungsgrundlage sind die im Projekt darzustellende Länge des Speichers und die Einzugsgebietsgröße.

2.6.19.2 Bewertung

Die maßgebende Einzugsgebietsgröße bezieht sich auf den Standort des Wehres bzw. Dammes. Das Kriterium umfasst auch Staubereiche, soweit diese nicht bereits durch das Kriterium *Freie Fließstrecken* berücksichtigt sind. Die Bewertung der Sensibilität erfolgt in folgenden Klassen:

Einzugsgebietsgröße	sehr sensibel	sensibel	gering-mittel sensibel
E>100 km <sup>2</sup>	Länge > 1000 m	Länge = 500-1000 m	Länge < 500 m
E 50-100 km <sup>2</sup>	Länge > 500 m	Länge = 150-500 m	Länge < 150 m
E<50 km <sup>2</sup>	Länge > 150 m	Länge = 50-150 m	Länge < 50 m

Abbildung 57: Bewertung Speichergröße

**Wertungsanteile: \*\*\***

**2.6.20 Fachbereichsbewertung Gewässerökologie**

2.6.20.1 Bewertung der Standortsensibilität

Ergänzend zu den Ausführungen im Text des Kriterienkataloges sind bei der Bewertung der Standortsensibilität folgende Details zu berücksichtigen.

**Bewertungsschritt 1** (Beurteilung einzelner Gewässerstrecken): Keine Mittelwertbildung, ausschlaggebend ist das sensibelste zutreffende Kriterium. **Bewertungsschritt 2** (Berücksichtigung von Anzahl und Wertungsfaktoren bei Zutreffen mehrerer Kriterien der „sehr sensiblen“ Stufe):

Es erfolgt eine Differenzierung nach

- der Anzahl zutreffender „sehr sensibler“ Kriterien
- dem „sehr guten“ ökologischen Zustand (jedenfalls 0 Punkte, in der Wertigkeit gleichgesetzt mit 3 oder mehr sehr sensiblen Kriterien hoher Wertungsanteile)
- den Wertungsanteilen der zutreffenden sehr sensiblen Kriterien

Stufe 1: kein sensibles Kriterium zutreffen	<b>5</b>
Stufe 2: sensible Kriterien zutreffend	<b>4</b>
Stufe 3: 1 sehr sensibles Kriterium (mittlerer und geringerer Wertungsanteil)	<b>3,5</b>
Stufe 3: 1 sehr sensibles Kriterium (hoher Wertungsanteil)	<b>3</b>
Stufe 3: 2 sehr sensible Kriterien (geringe Wertungsanteile)	<b>2,5</b>
Stufe 3: 2 sehr sensible Kriterien (mittlere Wertungsanteile)	<b>2</b>
Stufe 3: 2 sehr sensible Kriterien (hohe Wertungsanteile)	<b>1,5</b>
Stufe 3: >=3 sehr sensible Kriterien (geringe Wertungsanteile)	<b>1</b>
Stufe 3: >=3 sehr sensible Kriterien (mittlere Wertungsanteile)	<b>0,5</b>
Stufe 3: >=3 sehr sensible Kriterien (mindestens 2 mit Wertungsanteilen ***) oder sehr guter Ökologischer Zustand	<b>0</b>

Abbildung 58: Beurteilung der Sensibilität des Ist-Zustandes. Stufe 1 = nicht sensibel, Stufe 2 = sensibel, Stufe 3 = sehr sensibel mit weiterer Unterteilung

Wenn mehr als 3 sehr sensible Kriterien zutreffen, erfolgt keine weitere Differenzierung mehr nach der Anzahl der Kriterien, es wird jedoch bei der Gesamtbeurteilung darauf hingewiesen und gegebenenfalls im Einzelverfahren kritisch gewürdigt.

Die Beurteilung, ob es sich um hohe, mittlere oder geringe Wertungsanteile handelt, erfolgt durch eine Mittelwertbildung der Gewichtung der einzelnen Kriterien entsprechend Kapitel III.2.4.4. (\* = 1, \*\* = 2, \*\*\* = 3):

Mittlere Gewichtung	Wertungsanteile
<1,5	<b>gering</b>
1,5-2,4	<b>mittel</b>
>2,4	<b>hoch</b>

Abbildung 59: Mittelwertbildung der Gewichtung

Die Ausweisung einer Gewässerstrecke mit 0 Punkten erfolgt dann,

- wenn ein sehr guter *Ökologischer Zustand* vorliegt oder
- wenn 3 oder mehr sehr sensible Kriterien zutreffen und mindestens 2 Kriterien einen hohen Wertungsfaktor (\*\*\*) aufweisen.

**Bewertungsschritt 3** (Projekt an einem Gewässer mit unterschiedlichen Streckenabschnitten): Keine Mittelwertbildung, ausschlaggebend sind die sensibelsten zutreffenden Kriterien. Wenn dabei verschiedene Kriterien in unterschiedlichen Streckenabschnitten des Projektgebietes als sehr sensibel beurteilt werden, sind alle sehr sensiblen Kriterien in die Beurteilung mit aufzunehmen.

Beispiel: An einem Streckenabschnitt trifft nur eine sehr gute *Morphologie* zu, an einem unterhalb liegenden Abschnitt nur ein *Gefördertes Gewässer*. Für sich betrachtet weisen beide Abschnitte jeweils 1 zutreffendes Kriterium auf, für das Projekt treffen damit aber 2 sehr sensible Kriterien zu.

**Bewertungsschritt 4** (Mittelwertbildung bei Projekten mit mehreren Gewässern):

Bei der längengewichteten Mittelwertbildung werden Gewässerstrecken mit 0 Punkten (sehr guter *Ökologischer Zustand*) oder mehr als 3 sehr sensible Kriterien und davon mindestens 2 Kriterien mit hohen Wertungsfaktoren (\*\*\*) doppelt gewichtet.

Die gewichteten Mittelwertbildungen erfolgen innerhalb plausibler Grenzen, es soll beispielsweise nicht durch übermäßig lange, aber nur gering betroffene Strecken die Bedeutung sehr sensibler Abschnitte verloren gehen.

#### 2.6.20.2 Bewertung von Kompensationsmaßnahmen

Grundsätzlich wird im Fachbereich Gewässerökologie davon ausgegangen, dass auch bei einer höchsten Sensibilität des Standortes durch entsprechend umfangreiche Maßnahmen die angestrebte Mindestpunktzahl erreicht werden kann. In diesem Bewertungsvorgang wird rechnerisch nicht berücksichtigt, dass dabei in Einzelfällen ein Verlust einzigartiger bzw. besonders schützenswerter Lebensräume/Populationen entstehen kann, die qualitativ nicht gleichwertig kompensiert werden können. Beispiele dafür wären:

- Gletscherbachfauna (oder andere endemische Arten) mit überregional sehr eng begrenztem Vorkommen, teils in extremen, nicht herstellbaren Lebensräumen.
- Moor, Mäanderstrecke o.ä., wenn diese überregional herausragend sind und nachweisbar keine Möglichkeit der gleichartigen Kompensation besteht
- Rückblickend würden auch die Folgen des ersten Innkraftwerkes in diese Kategorie fallen, welches zu einer nachhaltigen Veränderung der Fischfauna im gesamten Oberlauf führte.

- Nicht in diese Kategorie würde z.B. die Beeinträchtigung eines ursprünglichen und heute kaum noch vorhandenen Stammes der Bachforelle („Urforelle“, „Kaiser-Max-Forelle“, o.ä. Bezeichnungen) fallen, da hier entsprechende Maßnahmenmöglichkeiten wie Aufzucht- und Besatzprogramme bestehen.
- Solche nicht gleichartig kompensierbare Beeinträchtigungen sind beschreibend darzustellen und werden gegebenenfalls im Verfahren bzw. im Gutachten des Sachverständigen entsprechend gewürdigt.

Entsprechend dem Stand der Technik durchzuführende ökologische Maßnahmen zur Verminderung negativer Auswirkungen (Abgabe einer ausreichenden Dotierwassermengen, Errichtung von Fischaufstiegs- und -abstiegshilfen etc.) werden dabei grundsätzlich nicht berücksichtigt.

Über die Kompensationsmaßnahmen hinausgehende, „automatisch“ mit dem jeweiligen Kraftwerkstyp verbundene **Verbesserungen** werden durch eine Experteneinschätzung berücksichtigt.

Die Methode basiert auf naturschutzfachlichen Ansätzen zur Bemessung von Kompensationsmaßnahmen. Diese Ansätze wurden hinsichtlich der gegenständlichen bzw. gewässerökologisch ausgerichteten Problematik adaptiert.

Es wird sowohl der **Kompensationsbedarf** als auch der **Kompensationswert** quantifiziert. Maßzahl ist jeweils die Summe der **betroffenen Streckenlänge** multipliziert mit der prognostizierten **Veränderung der ökologischen Zustandsklasse** und unter Berücksichtigung **zeitlicher, räumlicher und funktionaler Faktoren**.

Bei der zeitlichen Komponente wird berücksichtigt, wie schnell Maßnahmen wirksam werden. Beispielsweise sind Maßnahmen im Gewässer selbst (z.B. Wiederherstellung der Fischpassierbarkeit, Verbesserung der Habitatstruktur) wesentlich schneller wirksam als die Schaffung eines Auwaldstandortes. Bei Maßnahmen, die z.B. im Zuge des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans unabhängig vom jeweiligen Kraftwerksprojekt umzusetzen sind, wird ebenfalls die zeitliche Komponente in Form der vorgezogenen Umsetzung bewertet.

Bei der räumlichen Komponente wird die Länge der betroffenen Gewässerstrecke und die Lage (am gleichen oder einem anderen Gewässer) und der Gewässertyp (gleicher oder anderer Gewässertyp) berücksichtigt.

Ob Beeinträchtigungen durch gleichartige oder andere Wirkungen kompensiert werden (z.B. Strukturierungsmaßnahmen als Kompensation für Veränderungen des Abflusses), wird durch die funktionale Komponente abgedeckt.

Aus dem Prozentanteil des Kompensationswertes am Kompensationsbedarf werden die **Bonuspunkte für die Maßnahmen** ermittelt, wobei **100 % 3 Punkten** entspricht (siehe unten):

$$\text{Kompensationsbedarf: } KB = \sum (L * \Delta\ddot{O}Z)$$

$$\text{Kompensationswert: } KW = \sum (L * \Delta\ddot{O}Z * \text{Auf} * \text{Ab\_Za} * \text{Ab\_Zb} * \text{Ab\_R} * \text{Ab\_F})$$

Maßnahmenpunkte = 3 \* KW / KB

*L ... Länge der betroffenen Einzelstrecke*

*ΔÖZ ... Differenz ökologische Zustandsklasse (Beeinträchtigung durch Projekt, Verbesserung durch Maßnahmen)*

*Auf ... Aufwertungsfaktor 1,25*

*Ab\_Za ... Abwertungsfaktor zeitliche Wirksamkeit*

*Ab\_Zb ... Abwertungsfaktor NGP-Maßnahmen*

*Ab\_R ... Abwertungsfaktor räumliche Wirksamkeit*

*Ab\_F ... Abwertungsfaktor funktionale Wirksamkeit*

In der folgenden Tabelle sind die Werte für die jeweiligen Faktoren zusammengefasst:

<b>Aufwertungsfaktoren</b>	<b>1,25</b>	Funktion über Kompensationsbedarf hinausgehend oder multifunktionale Maßnahme (z.B. Strukturierung im Mündungsbereich oder bei ebenfalls bestehendem Querbauwerk verbessert auch Migrationsmöglichkeit)
<b>Abwertungsfaktoren</b>		
<b>Zeit</b>		<b>A) Zeitliche Wirksamkeit</b>
	<b>1</b>	Nichtfischlebensraum (Maßnahmen bei Fließgewässern relativ schnell wirksam)
	<b>0,9</b>	Fischlebensraum - Durchgängigkeit
	<b>0,7</b>	Fischlebensraum - Strukturierungen, Hydrologie
<b>Zeit</b>		<b>B) NGP-Maßnahme, die vorgezogen wird</b>
	<b>1</b>	keine NGP-Maßnahme
	<b>0,2</b>	NGP-Maßnahme innerhalb von 5 Jahren nötig (aktuell "Maßnahmen 2015")
	<b>0,5</b>	NGP-Maßnahme innerhalb von 10 Jahren nötig (aktuell "Maßnahmen 2021")
	<b>0,7</b>	NGP-Maßnahme nach 10 Jahren nötig (aktuell "Maßnahmen 2027")
<b>Raum</b>		
	<b>1</b>	Gleiches Gewässer an gleicher Stelle (praktisch nur wenn bestehende Entnahme in Gesamtausleitungsstrecke verbessert wird)
	<b>0,9</b>	Gleiches Gewässer an anderer Stelle
	<b>0,8</b>	Anderes Gewässer (vergleichbarer Gewässertyp)
	<b>0,7</b>	Anderes, nicht vergleichbares Gewässer
<b>Funktion</b>	<b>0,6</b>	Anderer Funktion (z.B. Restwasser gegen Strukturierung)

Abbildung 60: Werte Aufwertungs- und Abwertungsfaktoren

Bei der Bewertung von Maßnahmen sind daher folgende Grundlagen notwendig:

- Tatsächliche Länge der beeinträchtigten Strecke (nicht nur der sensibelste Teilabschnitt wie bei der Beurteilung der Standortsensibilität). Besonders zu beachten sind dabei auch folgende Aspekte:

**Stau:** Auch der Bereich oberhalb der Stauwurzel ist zu berücksichtigen, da auch bei Errichtung einer Fischaufstiegshilfe davon auszugehen ist, dass die Durchgängigkeit für die gesamte Fischpopulation im Gewässerabschnitt oder Detailwasserkörper verschlechtert wird. Die betroffene Länge wird dabei in Abhängigkeit von der Flussordnungszahl entsprechend der „QZV. Ökologie Oberflächengewässer“ angesetzt (Mindestlängen für die Erhaltung eigenständiger Fischpopulationen).

**Restwasser:** Wenn sich durch Maßnahmen wie z.B. eine erhöhte Dotation bei unzureichender Restwasserführung oder Totalausleitungen alter Wasserrechtsbescheide die aktuelle

Einstufung des ökologischen Zustandes eines Detailwasserkörpers verändert, wird die Länge des ganzen Detailwasserkörpers bewertet.

- Ist-Zustand der betroffenen Strecke (ökologische Zustandsklasse)

Abschätzung der Veränderung der ökologischen Zustandsklasse:

Das Ausmaß der Beeinträchtigung oder auch Verbesserung lässt sich nur schwer genauer festlegen, daher besteht hier auch ein Ermessensspielraum. Es wird von folgenden Anhaltspunkten ausgegangen:

Sowohl positive als auch negative Veränderungen werden innerhalb einer Zustandsklasse mit 0,25 oder 0,5 Punkten bewertet.

Restwasserführung in einer bisher noch ungenutzten Strecke wird mit einer Veränderung von 0,25 Punkten bewertet, auch wenn der gute Zustand erhalten bleibt.

Bei einem Speicher/Stau wird von einer Verschlechterung auf die Zustandsklasse 5 ausgegangen.

Fischpassierbarkeit: Diese wird in Schritten von 0,5 Klassen bewertet, da hier ein großer situationsbezogener Spielraum besteht. Beispielsweise hätte das erste Innkraftwerk zu einer Verschlechterung im Oberlauf um wahrscheinlich mehrere Klassen geführt. Hingegen sind Einflüsse bei natürlicherweise geringer Artenzahl und vor dem heutigen Hintergrund einer oft unbefriedigenden fischökologischen Situation deutlich geringer. Diese quantifizierende Betrachtung weist auch unvermeidliche Unschärfen auf, etwa bei der Prognose des ökologischen Zustandes. Es ist daher im Zuge des Verfahrens für den Sachverständigen erforderlich, die Hilfsmittel bzw. ihre Anwendungsgrenzen gegebenenfalls auch kritisch zu hinterfragen.

Beispielsweise kann es bei extremen Unterschieden im Gewässertyp zu einem falschen Bild führen, wenn etwa \_als Kompensation für Veränderungen\_ am Inn (z.B. Stau) Ersatzmaßnahmen an einem sehr kleinen Bach vorgenommen werden. Bei der oben beschriebenen Berechnung des Kompensationswertes wird dieser Aspekt nicht berücksichtigt, die Streckenlängen des Inn und des kleinen Baches fließen gleichwertig in den Rechenansatz ein.

Auch im Fall von geringen Veränderungen über sehr lange Strecken (z.B. Veränderungen bei Schwellbetrieb, wirksame Länge verbesserter Fischwandermöglichkeiten) sind die Bewertungen auf Plausibilität zu prüfen. Dies kommt besonders bei größeren Projekten mit mehreren Gewässern zum Tragen, da hier die längengewichtete Mittelwertbildung zur Ermittlung der Standortsensibilität zu unzutreffenden Ergebnissen führen kann.

## 2.6.21 Grenzen zwischen den Bewertungsbereichen aus Sicht der Gewässerökologie

### 2.6.21.1 „gelb-grün-Grenze“

Die fachspezifische Gesamtbewertung ohne Berücksichtigung des Klimaschutzbonus ergibt sich aus der oben beschriebenen Bewertung der Standortsensibilität zuzüglich der Bonuspunkte für die Kompensationsmaßnahmen.

Als kritische Grenze für diese fachspezifische Gesamtbewertung wird von 3 Punkten ausgegangen. Dies entspricht einem zutreffenden sehr sensiblen Kriterium hoher Wertigkeit.

Die Grenze zwischen dem „**kritischen**“, gelben, Bereich (Interessensabwägung jedenfalls erforderlich) und dem „**unkritischen**“, grünen, Bereich (aus der Sicht des Fachbereiches keine Interessensabwägung erforderlich) wird unter Berücksichtigung des gewässerökologischen Gesamtergebnisses und des Klimaschutzbonus mit **3,6 Punkten** festgelegt. Dies wird wie folgt begründet:

Systembedingt kann die Grundbewertung (ohne Klimaschutzbonus) der Gewässerökologie zwischen 0 und 5 Punkten schwanken. Als kritisch wird dabei eine Gesamtbewertung von 3 Punkten erachtet (s.o.). Demgegenüber beträgt die Hälfte der Spanne des Klimaschutzbonus (maximal 1,2 Punkte) 0,6 Punkte. Diese werden zu der fachspezifischen Grenze von 3 Punkten addiert. Damit kann die Grenze zwischen dem „kritischen“ und dem „unkritischen“ Bereich bei  $\approx 3,6$  Punkten als praktikabel angesehen werden.

### 2.6.21.2 „rot-gelb-Grenze“

Die Grenze zwischen dem „**sehr kritischen**“, roten, Bereich und dem „**kritischen**“, gelben, Bereich wird mit **1,6 Punkten** festgelegt. Dies wird wie folgt begründet:

Maßgebend für einen sehr hohen Schutzstatus ist die Bewertungsstufe mit drei oder mehr sehr sensiblen Kriterien. Hier ist eine maximale Punktezahl von 1 möglich. Dazu wird ebenfalls der halbe Wert der Klimaschutzbonus-Spanne von 0,6 addiert.

### 2.6.22 Bewertungsbeispiele

Im Folgenden wird der Bewertungsvorgang bei 4 unterschiedlichen Kraftwerkstypen beispielhaft erläutert, bei denen die meisten Bewertungsaspekte enthalten sind.

Es werden folgende 4 Beispiele dargestellt:

- „Normales“ Ausleitungskraftwerk
- Laufstau am Inn
- Schwallausleitungskraftwerk
- Speicher im Hochgebirge mit Überleitungen

Die zutreffenden Kriterien der Beispiele werden in einer Gesamttabelle zusammengefasst. Bei der Charakterisierung der einzelnen Kriterien bedeuten die Zahlenangaben folgendes:

1 ... „sehr sensible“ Bewertung des jeweiligen Kriteriums

2 ... „sensible“ Bewertung des jeweiligen Kriteriums

Keine Angabe: Nicht relevant oder Kriterium gering sensibel

Kriterium	Wertungsanteil (* , ** , ***)	Ausleitungskraftwerk	Laufkraftwerk Inn	Schwallausleitungskraftwerk	Bach 1	Bach 2	Bach 3	Bach 4	Bach 5 (Speichersandort)	Speicherkraftwerk mit Überleitungen
Morphologie (< 20 % sehr gute Morphologie)	3	1		1					1	
Morphologie (> 20 % sehr gute Morphologie)	2				1	1		1		
Typspezifische Seltenheit	1						1			
Ökologischer Zustand	3				1	1			1	
Mindestabfluss	3				1	2	1			
Gewässertyp	2				1	1	1	1		
Typspezifische Ausprägung	1	2		2		1	1	2	1	
Migration Zubringer	3									
Faunistische/floristische Besonderheiten - gewässerökologisch bedeutende Arten (Stau)	3		1						1	
Faunistische/floristische Besonderheiten - gewässerökologisch bedeutende Arten (Ausleitung)	2						1			
Überleitung Einzugsgebiete	1									
Freie Fließstrecken	3		1	1						
Gewässergüte, Saprobiologie	1									
Themische Vorbelastung	1		2							
Hydrologie (Bestehende Nutzung - Ausleitung)	3									
Hydrologie (Bestehende Nutzung - Schwall)	1									
Überblicksmesstellen U2, Kalibrierungsstellen Ü1	2									
"Referenzstellen" im weiteren Sinn	2									
"Geförderte" Gewässer	3									
Gewässerspezifische Lebensräume	2		1						1	
Speichergröße	3								1	
Revitalisierungsflächen Inn	1		1							
<b>Zutreffende Kriterien</b>										
Anzahl 1 (sehr sensibel)		1	4	2	4	4	5	2	6	
Anzahl 2 (sensibel)		1	1	1	0	1	0	1	0	
<b>Anzahl gesamt</b>		2	5	3	4	5	5	3	6	
<b>Durchschnittliche Wertungsanteile (sehr sensible Kriterien)</b>		3,00	2,25	3,00	2,50	2,00	1,80	2,00	2,50	
Streckenlänge [m]					1100	3400	1800	19000	2500	
<b>Punkte Gewässerökologie (Einzelstrecken)</b>		<b>3,0</b>	<b>0,0</b>	<b>1,5</b>	<b>0,0</b>	<b>0,5</b>	<b>0,0</b>	<b>2,0</b>	<b>0,0</b>	
<b>Punkte Gewässerökologie (längengewichteter Mittelwert)</b>										<b>1,20</b>

Abbildung 61: Bewertungsbeispiel

2.6.22.1 „Normales“ Ausleitungskraftwerk

Der Betrachtungsraum ist durch die Ausleitungs- und Rückgabestelle gut definiert. Weiterreichende Auswirkungen (Entsanderspülungen o.ä.) wären in diesem Beispiel nicht relevant, da kein Schwellbetrieb gegeben ist, die Entnahmestrecke relativ lang wäre, die Rückgabe bereits bei der Mündung des nächsten größeren Vorfluters liegt etc.

Einziges zutreffendes Kriterium ist in diesem Beispiel eine sehr gute *Morphologie* (Wertungsanteil \*\*\*, da bei dem betreffende Gewässertyp österreichweit weniger als 20 % mit einer sehr guten Hydromorphologie übrig sind). Damit ergibt sich eine gewässerökologische Standortsensibilität von 3 Punkten. Bei einem Klimaschutzbonus < 0,6 ergäbe sich somit ein Kompensationsbedarf bzw. würde das Projekt mehr oder weniger deutlich im kritischen (gelben) Bereich liegen.

Als Begleitmaßnahme wird daher ein Absturzbauwerk fischpassierbar gestaltet, wodurch rund 1,5 km Gewässerstrecke (bis zum nächsten natürlichen Hindernis) wieder an den Unterlauf angebunden werden. Die Verbesserung der Zustandsklasse wird mit maximal 0,5 Klassen eingestuft. Von den verschiedenen Abwertungsfaktoren kommt am stärksten der funktionale Aspekt zum Tragen, da die Beeinträchtigung der Hydrologie mit einer anderen Funktion (Verbesserung Fischpassierbarkeit) kompensiert werden soll.

Die Ermittlung des Kompensationsbedarfs und Kompensationswertes ist aus der folgenden Tabelle ersichtlich. Bei einem fiktiven Klimaschutzbonus von 0,3 würde das Projekt gerade im unkritischen Bereich liegen.

Beispiel Ausleitungskraftwerk	BELASTUNG	Länge	Zustand - vorher	Zustand - nachher	Differenz	Aufwertungs- faktor	Abwertungsfaktoren				Länge x Diff. Zust. x div. Faktoren
							Zeit		Raum	Funkt.	
							A	B			
<b>Kompensationsbedarf</b>											
Gewässer xy	Wehr	5	2	2,5	-0,5						-2,5
Gewässer xy	Restwasser	4	2	2,25	-0,25						-1
<b>Kompensationswert</b>											
Gewässer xy	Durchgängigkeit	1,5	2,5	2	0,5	1	0,9	1	0,9	0,6	0,3645
<b>Bewertung Kompensationsmaßnahmen</b>											
Kompensationsbedarf (Summe)											-3,5
Maßnahmen lt. Projekt (Summe)											0,3645
Differenz											-3,1355
Prozentanteil des Kompensationsbedarfs											10,41
Standortbewertung (ohne Maßnahmen)											3,00
Bewertung Maßnahmen (Bonuspunkte)											0,31
Klimaschutzbonus											0,30
<b>Gesamtbewertung inkl. Maßnahmen + KB</b>											<b>3,61</b>

Abbildung 62: Ermittlung des Kompensationsbedarfs und Kompensationswertes

2.6.22.2 Laufstau am Inn

Das Kriterium *Freie Fließstrecke* wird bei einem Laufstau mit Ausnahme der an bestehende Staue angrenzenden Strecken immer als „sehr sensibel“ bewertet.

Als *Faunistische Besonderheit* wird am Inn z.B. ein Restvorkommen des Huchens gewertet. Bei einem Stau wird dies jedenfalls als „sehr sensibel“ bewertet, da dieser Bereich als geeigneter Lebensraum ausfällt.

*Gewässerspezifische Lebensräume* mit besonderer Bedeutung sind am Inn nur noch in Ausnahmefällen vorhanden. Beispielsweise wären ein noch flächig ausgebildeter Auwaldbereich mit zumindest noch vorhandenen Relikten von Augewässern oder Abschnitte mit noch ansatzweise ausgebildeter Verzweigung dazu zu zählen.

Renaturierungsflächen oder die Einmündung prioritärer Seitengewässer können am Inn ebenfalls eine Rolle spielen.

*Freie Fließstrecke* und *Faunistische Besonderheiten* haben eine hohe Gewichtung, daher ergibt sich bei 3 oder mehr sehr sensiblen Kriterien eine sehr hohe Standortsensibilität mit 0 Punkten und damit ein sehr hoher Kompensationsbedarf.

Das Beispiel wurde ohne Kompensationsmaßnahmen dargestellt, bei der Ermittlung des Kompensationsbedarfs sind die bei einem Stau maßgebenden beeinträchtigten Strecken (auch die Unterwassereintiefung und der durch die verschlechterte Fischpassierbarkeit beeinflusste Oberlauf) angeführt.

Beispiel Laufkraftwerk Inn	BELASTUNG	Länge	Zustand - vorher	Zustand - nachher	Differenz	Aufwertungs- faktor	Abwertungsfaktoren			Länge x Diff. Zust. x div. Faktoren	
							Zeit		Raum		Funkt.
							A	B			
<b>Kompensationsbedarf</b>											
Staubereich	Stau	2,5	3	5	-2					-5,00	
Oberhalb Stau	Durchgängigkeit	10	3	3,5	-0,5					-5,00	
Unterhalb Stau	UW-Eintiefung	1	3	3,5	-0,5					-0,50	
<b>Kompensationswert</b>											
<b>Bewertung Ausgleichsmaßnahmen Projekt</b>											
Kompensationsbedarf											-10,50
Maßnahmen lt. Projekt											0,00
Differenz											-10,50
Prozentanteil des Kompensationsbedarfs											0,00
Standortbewertung (ohne Maßnahmen)											0,00
Bewertung Maßnahmen (Bonuspunkte)											0,00
Klimaschutzbonus											0,40
<b>Gesamtbewertung inkl. Maßnahmen + KB</b>											<b>0,40</b>

Abbildung 63: Beispiel Laufkraftwerk Inn

2.6.22.3 Schwallausleitungskraftwerk

Der Typ eines Schwallausleitungskraftwerks ist in Tirol vor allem am Inn und am Ziller relevant. Im Beispiel wird die Ausleitung mittels eines Staus angenommen, da damit die negativen und positiven Auswirkungen gegenübergestellt werden.

Da in der Ausleitungsstrecke durch den weitgehenden Entfall oder zumindest maßgebliche Reduktion des Schwall grundsätzlich eine gewässerökologische Verbesserung erzielt wird, werden die Standortkriterien nicht für die Ausleitungsstrecke ermittelt, sondern nur für den Staubereich und für die Rückgabestrecke!

In diesem Beispiel wird von einer geringeren Sensibilität ausgegangen als beim vorangegangenen Beispiel des Laufstaus. Es werden ebenfalls keine eigenen Kompensationsmaßnahmen dargestellt, sondern nur die Verbesserung in der Schwallausleitungsstrecke bewertet. Dabei kommt die Länge der Strecke und die deutliche Verbesserung besonders zum Tragen, sodass bereits durch diese Verbesserung ein hoher Teil des Kompensationsbedarfs abgedeckt werden kann.

Da bei diesem Kraftwerkstyp ein hoher Klimaschutzbonus realistisch ist, kann sich relativ leicht eine sehr gute Bewertung im unkritischen Bereich ergeben. Selbst wenn man bei diesem Beispiel eine höchste Standortsensibilität von 0 Punkten und keine weiteren Maßnahmen annimmt, läge es noch im kritisch-unkritischen Übergangsbereich.

Beispiel Schwallausleitung Inn	BELASTUNG	Länge	Zustand - vorher	Zustand - nachher	Differenz	Aufwertungs- faktor	Abwertungsfaktoren				Länge x Diff. Zust. x div. Faktoren	
							Zeit		Raum	Funkt.		
							A	B				
<b>Kompensationsbedarf</b>												
Staubereich	Stau	2,5	3	5	-2							-5,00
Oberhalb Stau	Durchgängigkeit	10	3	3,5	-0,5							-5,00
Rückgabe	Schwall	3	4	4,25	-0,25							-0,75
<b>Kompensationswert</b>												
Schwallstrecke dzt.	Verbess. Hydrol.	25	4	3	1	1	0,7	0,5	1	1		8,75
<b>Bewertung Ausgleichsmaßnahmen Projekt</b>												
Kompensationsbedarf											-10,75	
Maßnahmen lt. Projekt											8,75	
Differenz											-2,00	
Prozentanteil des Kompensationsbedarfs (Projekt)											81,40	
Standortbewertung (ohne Maßnahmen)											1,50	
Bewertung Maßnahmen (Bonuspunkte)											2,44	
Klimaschutzbonus											1,10	
<b>Gesamtbewertung inkl. Maßnahmen + KB</b>											<b>5,04</b>	

Abbildung 64: Beispiel Schwallausleitung Inn

2.6.22.4 Speicher im Hochgebirge mit Überleitungen

In diesem Beispiel wird von vier Beileitungen ausgegangen, der Speicherstandort wäre der fünfte betroffene Bach.

Beispiel Speicher mit Überleitungen	BELASTUNG	Länge	Zustand - vorher	Zustand - nachher	Differenz	Aufwertungs- faktor	Abwertungsfaktoren				Länge x Diff. Zust. x div. Faktoren	
							Zeit		Raum	Funkt.		
							A	B				
<b>Kompensationsbedarf</b>												
Bach 1	Restwasser	1.1	1	2	-1							-1.10
Bach 2	Restwasser	3.4	1	2	-1							-3.40
Bach 3	Restwasser	1.8	2	2.25	-0.25							-0.45
Bach 4	Restw. (geringf.)	19	3	3	0							0.00
Bach 5	Restwasser	1.4	1	2	-1							-1.40
Bach 5	Speicher	2.5	1	5	-4							-10.00
Bach xy, Herstellung Durchgängigkeit		8	2.5	2	0.5	1	0.9	0.2	0.8	0.6		0.35
Bach xy, Aufweitungen		0.5	2.5	2.25	0.25	1	0.7	1	0.8	0.6		0.04
Bach yz, Strukturierung		10	3	2	1	1	0.7	1	0.7	0.6		2.94
Bach 4, Strukturierung, Durchgängigkeit		6	3	2	1	1	0.9	1	0.9	0.6		2.92
Bach zz, Restrukt. Mündungsbereich		1.3	3	2	1	1.25	0.7	1	0.7	0.6		0.48
Bach 4, Verbesserung Dotierwasser		0.7	3	2	1	1	0.7	1	1	1		0.49
<b>Bewertung Ausgleichsmaßnahmen Projekt</b>												
Kompensationsbedarf												-16.35
Maßnahmen lt. Projekt												7.21
Differenz												-9.14
Prozentanteil des Kompensationsbedarfs (Projekt)												44.11
Standortbewertung (ohne Maßnahmen)												1.20
Bewertung Maßnahmen (Bonuspunkte)												1.32
Klimaschutzbonus												0.80
<b>Gesamtbewertung inkl. Maßnahmen + KB</b>												<b>3.32</b>
<b>Nicht ausgleichbare Beeinträchtigung:</b>	Der Verlust einer mäandrierenden Bachstrecke mit gewässerpepezifischen Lebensräumen (Moortümpel ...) am Speicherstandort kann nicht gleichwertig ersetzt werden.											

Abbildung 65: Beispiel Speicher mit Überleitungen

Bei der Bewertung der verschiedenen Standortsensibilitäten wird auf folgende Details verwiesen:

- *Mindestabfluss*: Wird nur mit „sensibel“ bewertet, wenn die Niederwasserführung (MJNQ-) zwar kleiner 50 l/s ist, die Entnahme aber erst über diesem Wert erfolgt und 50 l/s dann als Mindestdotation im Bach verbleiben.
- *Faunistische Besonderheiten*: Beim Beispielbach 3 wird das Vorkommen der typischen Gletscherbachfauna angenommen und als sehr sensibel bewertet (Gefährdung durch Verringerung der Abflussdynamik).
- *Überleitung Einzugsgebiete*: Wird nicht als sehr sensibel bewertet, da alle Bäche im geologisch und tiergeografisch gleichen Einzugsgebiet liegen.
- Hydrologie, bestehende Ausleitung: Fiktiv besteht am Bach 4 bereits eine kleinere Ausleitung mit unzureichender Restwasserführung. Wenn diese Anlage aber abgelöst würde und im Zuge des Gesamtprojektes mit einer dem Stand der Technik entsprechenden Restwassermenge dotiert wird, wird dieses Kriterium nicht bei der Standortsensibilität bewertet. Vielmehr wird diese Strecke als Kompensationsmaßnahme berücksichtigt.

- Hydrologie, Schwall: Es wird davon ausgegangen, dass durch entsprechende Maßnahmen (Ausgleichsbecken, angepasste Betriebsweise) kein neuer Schwall entsteht oder ein bestehender Schwall verstärkt wird! Daher wird die Rückgabestrecke (i.A. ein Fluss, in Tirol v.a. Inn, Ziller) nicht bewertet.
- Speicherstandort: Geeignete Standorte im Hochgebirge weisen durch die Topographie bedingt oft eine hohe Wertigkeit bzw. viele sehr sensible Eigenschaften auf. Nicht unplausibel ist wie im Beispiel das Zutreffen einer sehr guten *Morphologie*, eines sehr guten ökologischen Zustandes, einer typspezifischen Ausprägung (Mäander oder Verzweigung in einem flachen Hochtal) und damit verbundener *Gewässerspezifischer Lebensräume* im Umland sowie des Kriteriums *Speichergröße*.

Bei der Bewertung der Kompensationsmaßnahmen wird auf folgende Details verwiesen:

- Die Beeinträchtigung der ökologischen Zustandsklasse wird sehr unterschiedlich bewertet: Durch die Restwassersituation bei gegebenem sehr guten ökologischen Zustand mit 1 Klasse, bei gegebenem guten Zustand mit 0,25 Klassen (Beeinträchtigung innerhalb der gleichen Klasse), nach einer längeren Strecke oder in einem größeren Vorfluter (Bach 4) mit 0 Klassen (außerhalb des Betrachtungsraumes der 80%-Grenze oder geringfügige Entnahme im Sinn der QZV Ökologie für den sehr guten Zustand). Am Speicherstandort mit 4 Klassen (maximale Verschlechterung von Zustandsklasse 1 auf 5).
- Die Herstellung der Durchgängigkeit beim Bach xy (anderes Gewässer) wäre eine 2015 umzusetzende NGP-Maßnahme und wird daher stark abgewertet.
- Die Strukturierung eines Mündungsbereiches beim Bach zz (anderes Gewässer) wäre gleichzeitig mit der Wiederherstellung der Durchgängigkeit verbunden, es käme daher auch ein Aufwertungsfaktor zum Tragen.
- Die Verbesserung der Restwassersituation beim Bach 4 ist eine funktional gleichwertige Kompensationsmaßnahme und kommt daher relativ stark zum Tragen.

Der Verlust der Bachstrecke beim Speicherstandort kann eine nicht ausgleichbare (im Sinn von gleichwertig ersetzbare) Beeinträchtigung sein und wird gesondert deskriptiv dargestellt.

Kraftwerke dieser Größenordnung weisen i.A. einen relativ hohen Klimaschutzfaktor auf. Das Beispiel ergäbe eine Gesamtbewertung noch im kritischen Bereich.

## 2.7 Naturschutz

Die nachfolgenden Erläuterungen für die Anwendung des Kriterienkataloges aus naturkundefachlicher Sicht sind als beispielhafte Aufzählung zu verstehen und im Einzelfall, je nach den Anforderungen des zu bewertenden Projektes oder des Projektgebietes, zu ergänzen.

### 2.7.1 Allgemeine Datengrundlagen und Genauigkeitsanforderungen

Im Kriterienkatalog unter II.4 wird die Bewertung von Kraftwerksprojekten in 3 Phasen unterteilt. Nachfolgend werden die Datengrundlagen und die Genauigkeitsanforderungen in den jeweiligen Phasen kurz erläutert:

Orientierung für Projektideen - Phase I: Interpretation von Daten, die aus Internet (z.B. TIRIS) und Literatur verfügbar und frei zugänglich sind, Luftbildinterpretation (noch keine Geländebegehungen). Erste grobe Abschätzung der möglichen Projektauswirkungen auf die Umwelt.

Quellen:

- <http://www.tirol.gv.at/themen/zahlen-und-fakten/statistik-tiris/tiris-kartendienste/>:
  - Luftbildatlas
  - Biotopkartierung
  - Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols
  - Schutzgebiete Naturschutz
  - Naturdenkmäler
  - Natura 2000 Gebiete
- Natura 2000, FFH-Richtlinie, Vogelschutz-Richtlinie:  
<http://www.tirol.gv.at/themen/umwelt/naturschutz/natura2000-tirol/>
- Rote Listengefährdeter Tiere und Pflanzen Österreichs und Tirols:
  - <http://www.umweltbundesamt.at/oasis>
  - NIKLFELD, H. (1999): Rote Listen gefährdeter Pflanzen Österreichs, 2. Auflage. Grüne Reihe des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz, Band 5, Wien.
  - NEUNER, W. & A. POLATSCHEK (2001): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. - In: MAIER, M., W. NEUNER & A. POLATSCHEK (2001): Flora von Nordtirol, Osttirol und Vorarlberg. Tiroler Landesmuseum Ferdinandeum Innsbruck, Band 5: 531 – 586.
  - ZULKA, K.P. (Red.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf, Teile 1-3, Umweltbundesamt, Böhlau Verlag Wien, Köln, Weimar.

- LANDMANN A., LENTNER R. (2001): Die Brutvögel Tirols – Bestand, Gefährdung, Schutz und Rote Liste, Berichte des naturwissenschaftlich – medizinischen Vereins in Innsbruck, Supplementum 14 (2001), Innsbruck, S. 1-182.
- ESSL F., PAAR M. (Red.): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs, 3 Bände, Umweltbundesamt.
- Befragung von Personen mit besonderer Lokalkennntnis, wie etwa Jagdausübende, Fischereiberechtigte, Schutzgebietsbetreuer

Orientierung für Projekterstellung - Phase II: Aufbauend auf Internet- und Literaturrecherche und Befragung von Personen mit besonderer Lokalkennntnis: Begehung mit Experteneinschätzung der Habitataignung für gefährdete und *geschützte Arten* und *Lebensräume*, *Naturhaushalt*, *Erholung* und *Landschaftsbild*, sowie Überprüfung auf sensiblen Gewässertyp. Konkrete Abschätzung der möglichen Projektauswirkungen auf die Umwelt.

Orientierung im Genehmigungsverfahren - Phase III: Detailerhebungen mit fundierter Abschätzung und Darstellung der möglichen Projektauswirkungen auf die Interessen des Naturschutzes (vgl. TNSchG 2005, §1 (1)).

## 2.7.2 Artenschutz, Lebensraumschutz, Naturhaushalt

### 2.7.2.1 Datengrundlagen

Lebensraumschutz und Artenschutz (Pflanzen), Naturhaushalt:

Vegetationserhebung und -kartierung, die Vegetationserhebung und Beschreibung hat von qualifizierten Experten der jeweiligen Fachgebiete (z.B. Vegetation, Tiere) zu erfolgen:

Beschreibung und Darstellung auf Orthophotobasis oder auf Basis Katasterlageplan mit Höhenschichtenlinien (ein geeigneter Maßstab ist zu wählen, für den Fall, dass keine Orthophotos in entsprechender Qualität verfügbar sind, ist ein Katasterplan mit Höhenschichtenlinien als Grundlage zu verwenden):

- Vegetationserhebung mit Artenlisten der Pflanzen, Schlüssel nach Tiroler Biotopkartierung; Bearbeitung nach TNSchG 2005 und Auflistung aller direkt durch Baumaßnahmen und/oder Bauhilfsmaßnahmen betroffenen Pflanzenarten unter Einarbeitung der TNSchVO 2006 (mit Benennung der Anlage, der Kategorie und der Ziffer), siehe Anlage Erhebungsstandards
- Beschreibung der relevanten Lebensräume wie z.B. Feuchtgebiete, Auwälder, Quellfluren, Trockenrasen etc. und Auflistung aller direkt durch Baumaßnahmen und/oder Bauhilfsmaßnahmen betroffenen Lebensräume unter Einarbeitung der TNSchVO 2006 (mit Benennung der Anlage und der Ziffer sowie flächenmäßiger Angabe in m<sup>2</sup> des jeweils betroffenen Lebensraumes)
- Benennung der indirekt betroffenen Arten und Lebensräume (Fläche)
- Sensibilität der vorkommenden Lebensräume, der Vegetation und der Pflanzenarten

- Naturnähe, Wiederherstellungspotenzial,
- Funktionale Bezüge,
- Populationsverhältnisse von Arten

### **Artenschutz: Tierökologie**

Die Erhebung und Beschreibung hat von einer qualifizierten Person zu erfolgen, vor den Erhebungen ist eine Relevanzanalyse durchzuführen. Es sind nur jene Artengruppen zu untersuchen, die für ein Projekt/Projektgebiet relevant sind:

Bearbeitung nach TNSchG 2005 und TNSchVO 2006:

- Kartierung der Brutvögel, siehe Anlage Erhebungsstandards
- Kartierung weiterer Indikatorgruppen oder Leitarten, dabei sind gebietsspezifische Besonderheiten jedenfalls anzuführen, siehe Anlage Erhebungsstandards
- Betroffenheit der Arten und ihrer Lebensräume nach der TNSchVO 2006
- Sensibilität der vorkommenden Fauna

### **Abgrenzung des Untersuchungsraumes und -umfangs:**

- Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes hat so zu erfolgen, dass die gesamte Fläche, die **potenziell direkt oder indirekt** durch das Vorhaben berührt sein kann, abgedeckt wird.
- Die Größe des Untersuchungsraumes kann für die unterschiedlichen Schützgüter des TNSchG 2005 und der TNSchVO 2006 unterschiedlich sein und ist den **Erfordernissen des jeweiligen Schutzgutes** anzupassen.

Zusätzlich sind alle Arten und Lebensräume nach der TNSchVO 2006 zu untersuchen, auf welche erhebliche (schwere) Auswirkungen durch ein Vorhaben nicht mit Sicherheit ausgeschlossen werden können.

Sollte ein Gebiet eine Habitataignung für Tier- und Pflanzenarten der TNSchVO 2006 aufweisen, so sind diese Arten gezielt zu untersuchen.

	Phase I Projektidee	Phase II Projekterstellung	Phase III Genehmigungsphase
Artenschutz	<p><u>Informationen nur auf Basis vorhandener Literatur oder Daten</u></p> <p>Biotopkartierung (TIRIS)</p> <p>Rote Listen der gefährdeten Tiere und Pflanzen Österreichs und Tirols (RLÖ, RLT),</p> <p>FFH-RL, Anl. 4,</p> <p>Vogelschutz-RL, Anl. 1 (VS-RL)</p> <p>Tiroler Naturschutzverordnung (TNSchVO)</p>	<p><u>Begehung mit Experteneinschätzung</u></p> <p><u>Biotopkartierung (TIRIS)</u></p> <p>Naturkundliche Datenbanken (z.B. Ferdinandeum, Amphibien- und Reptilienatlas Österreichs, etc.)</p> <p>Rote Listen der gefährdeten Tiere und Pflanzen Österreichs und Tirols (RLÖ, RLT),</p> <p>FFH-RL, Anl. 4,</p> <p>Vogelschutz-RL, Anl. 1 (VS-RL)</p> <p>Tiroler Naturschutzverordnung (TNSchVO)</p>	<p><u>Detailkartierungen</u></p> <p>Rote Listen der gefährdeten Tiere und Pflanzen Österreichs und Tirols (RLÖ, RLT),</p> <p>FFH-RL, Anl. 4,</p> <p>Vogelschutz-RL, Anl. 1 (VS-RL)</p> <p>Tiroler Naturschutzverordnung (TNSchVO)</p>
Lebensraumschutz	<p><u>Informationen nur auf Basis vorhandener Literatur oder Daten</u></p> <p>Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols</p> <p>Biotopkartierung</p> <p>Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs (RLÖ),</p> <p>FFH-RL, Anl. 1</p> <p>Tiroler Naturschutzgesetz (TNSchG) und Naturschutzverordnung (TNSchVO)</p>	<p><u>Begehung mit Experteneinschätzung</u></p> <p>Biotopkartierung</p> <p>Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs (RLÖ),</p> <p>FFH-RL, Anl. 1,</p> <p>Tiroler Naturschutzgesetz (TNSchG) und Naturschutzverordnung (TNSchVO)</p>	<p><u>Detailkartierung der Lebensraumtypen</u></p> <p>Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs (RLÖ),</p> <p>FFH-RL, Anl. 1,</p> <p>Tiroler Naturschutzgesetz (TNSchG) und Naturschutzverordnung (TNSchVO)</p>
Naturhaushalt	<p><u>Informationen nur auf Basis vorhandener Literatur oder Daten</u></p> <p>Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols</p>	<p><u>Begehung mit Experteneinschätzung</u></p> <p>Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols</p>	<p><u>Detailerhebung der Indikatoren:</u></p> <p>Morphologie, Hydrologie, Umlandnutzung, Naturnähe, Wiederherstellungspotenzial, funktionale Bezüge, Populationsverhältnisse von Arten</p>

Abbildung 66: Überblick über die Datengrundlagen

### 2.7.2.2 Bewertung

Von den bewerteten Abschnitten wird für jedes Kriterium jeweils der Abschnitt mit der geringsten Punktezahl für die Projektbewertung herangezogen.

## 2.7.3 Landschaftsbild/Erholungswert

### 2.7.3.1 Datengrundlagen

Landschaftsbild/Erholungswert: Erhebung der Landschaftselemente und -strukturen, Sichtbeziehungen, Wegenetz und Erholungseinrichtungen.

	Phase I Projektidee	Phase II Projekterstellung	Phase III Genehmigungsphase
Landschaftsbild / Erholungswert	Grobe Abschätzung auf Luftbildbasis/ Google Earth	Begehung mit Expertenein- schätzung	Detaillierte Landschafts- bildbewertung

Abbildung 67: Landschaftsbild/Erholungswert

### 2.7.3.2 Bewertung

Von den bewerteten Abschnitten wird für jedes Kriterium jeweils der Abschnitt mit der geringsten Punktezahl für die Projektbewertung herangezogen.

## 2.7.4 **Naturräumliche Bedeutung, Sensible Gewässerstrecken, Empfindliche/Einzigartige Gewässerstrecken und Schutzgebiete/Gewässerschutzzonen**

### 2.7.4.1 Datengrundlagen

- Die *Naturräumliche Bedeutung* und die *Empfindlichen/Einzigartigen Gewässerstrecken* sind aus dem Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols (<http://www.tirol.gv.at/themen/zahlen-und-fakten/statistik-tiris/tiris-kartendienste/>) zu entnehmen.
- Die *Schutzgebiete* und die *Gewässerschutzzonen* sind ebenfalls aus dem TIRIS zu entnehmen.
- Die *sensiblen Gewässertypen* sind im Erläuterungsbericht zur Checkliste für Wasserkraftwerke bis 15 MW Engpassleistung aus naturschutzfachlicher Sicht definiert (<http://www.tirol.gv.at/themen/umwelt/naturschutz/kleinwasserkraftwerke/>).

	Phase I Projektidee	Phase II Projekterstellung	Phase III Genehmigungsphase
Naturräumliche Bedeutung (Ist-Zustand und Seltenheit)	Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols  Schutzgebiete/ Gewässerschutzzonen	Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols  Schutzgebiete/ Gewässerschutzzonen	Ökomorphologische Kartierung,  Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols  Schutzgebiete/ Gewässerschutzzonen
Sensible Gewässertypen <sup>5</sup>	Abschätzung der Einstufung auf Luftbildbasis/ Google Earth / Biotopkartierung	Begehung mit Experteneinschätzung	Begehung mit Experteneinschätzung (genaue Aufnahme der Zuordnungsparameter)
Empfindliche / Einzigartige Gewässerstrecken	Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols	Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols	Naturschutzplan der Fließgewässerräume Tirols
Schutzgebiete / Gewässerschutzzonen <sup>6</sup>	Schutzgebietsgrenzen laut TIRIS und zugehöriger Verordnungen, Gewässerschutzzonen laut TIRIS	Schutzgebietsgrenzen laut TIRIS und zugehöriger Verordnungen, Gewässerschutzzonen laut TIRIS	Schutzgebietsgrenzen laut TIRIS und zugehöriger Verordnungen, Gewässerschutzzonen laut TIRIS

Abbildung 68: Naturräumliche Bedeutung, Sensible Gewässerstrecken, Empfindliche/Einzigartige Gewässerstrecken und Schutzgebiete/Gewässerschutzzonen

#### 2.7.4.2 Bewertung

Die Kriterien *Naturräumliche Bedeutung*, *Sensible Gewässertypen*, *Empfindliche/Einzigartige Gewässerabschnitte* und *Schutzgebiete/Schutzzonen* werden für jene Gewässerabschnitte bewertet, für welche eine sehr geringe Wasserentnahme gemäß nachfolgender Definition überschritten wird.

Definition „sehr geringe Wasserentnahme“:

- Einhaltung der „Qualitätsziele für den sehr guten hydromorphologischen Zustand“ gemäß §12 der „Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer – QZV Ökologie OG“ (BGBl. vom 29.3.2010, Teil II) und
- die Wasserentnahme übersteigt zu keinem Zeitpunkt 20% der natürlicherweise ankommenden Wassermenge.

<sup>5</sup> Die sensiblen Gewässertypen sind in der Checkliste für Wasserkraftwerke bis 15 MW Engpassleistung aus naturschutzfachlicher Sicht im Detail dargestellt.

<sup>6</sup> Die Gewässerschutzzonen sind in der Checkliste für Wasserkraftwerke bis 15 MW Engpassleistung aus naturschutzfachlicher Sicht beschrieben und im TIRIS ersichtlich.

## 2.7.5 Bewertung der Ausgleichs und Ersatzmaßnahmen

### Definition Ausgleichsmaßnahmen:

Als Ausgleichsmaßnahmen für Lebensräume und Arten gelten Maßnahmen, die durch einen Eingriff verursachte Beeinträchtigungen gleichartig kompensieren. Eine Ausgleichsmaßnahme muss sowohl einen engen

- räumlichen,
- zeitlichen als auch
- funktionalen Bezug

zum Eingriff aufweisen.

Maßnahmen, die bis zur überwiegenden Erreichung ihres Kompensationswertes sehr lange Zeiträume (> 30 Jahre) benötigen, sind nicht als Ausgleichsmaßnahme einzustufen.

### Definition Ersatzmaßnahmen

Ersatzmaßnahmen werden in der Regel dann durchgeführt, wenn erhebliche und/oder nachhaltige Beeinträchtigungen nicht gleichartig kompensiert werden können.

Ersatzmaßnahmen dienen der möglichst ähnlichen, zumindest gleichwertigen Kompensation der Beeinträchtigung der Eingriffe. Der räumliche, zeitliche und funktionale Bezug zu den vom Eingriff beeinträchtigten Funktionen ist jedoch gelockert.

Ausgleichsmaßnahmen und/oder Ersatzmaßnahmen werden für die Kriterien *Artenschutz*, *Lebensraumschutz*, *Naturhaushalt* und *Landschaftsbild/Erholungswert* wie nachstehend erläutert angerechnet:

#### *Artenschutz:*

- Für einen adäquaten Ausgleich (räumlicher und funktionaler Ausgleich, Dimension des Ausgleichs entspricht mindestens dem Eingriff und wird vor oder spätestens gleichzeitig mit Eingriff wirksam) wird ein Punkt vergeben.
- Ausgleichsmaßnahmen werden ab einer Punktezahl von 1 Punkt für das Kriterium *Artenschutz* berücksichtigt.
- Bei betroffenen Arten, für welche 0 Punkte vergeben werden, werden in der Regel Ausgleichsmaßnahmen nicht angerechnet, für diese Arten wird keine Ausgleichbarkeit angenommen.
- Wenn bei einer Punktezahl von 0 die Eingriffe innerhalb eines Jahres für die Art vollständig ausgeglichen werden, wird auch in diesem Fall 1 Punkt vergeben (z.B. Verpflanzung von

ganzen Rasensoden an Ort und Stelle mit gleichen Standortbedingungen vor und nach Verpflanzung).

*Lebensraumschutz:*

- Für einen adäquaten Ausgleich gibt es 2 Punkte (räumlicher und funktionaler Ausgleich, Dimension des Ausgleichs entspricht mindestens dem Eingriff und wird vor oder spätestens gleichzeitig mit Eingriff wirksam)
- für einen adäquaten Ersatz gibt es 1 Punkt (Flächenfaktor größer als Eingriffsflächen)
- Kein Ausgleich für Lebensraumtypen mit einer Entwicklungsdauer > 30 Jahre möglich! (nur Ersatz), auch für natürliche oder naturnahe Lebensraumkomplexe (z.B. enge Verzahnung von einem Niedermoor mit einem Gewässerlauf und Quellfluren) ist in der Regel nur ein Ersatz möglich, da komplexe natürliche Lebensraumssysteme kaum künstlich nachzubilden sind und die naturkundefachliche Bedeutung der Lebensraumkomplexe meist sehr viel höher ist als die Summe der einzelnen Lebensraumtypen jeweils für sich gesehen.
- Kein Ausgleich oder Ersatz möglich bei Hochmooren, Übergangsmooren und Gletschern

*Naturhaushalt:*

Beim Kriterium *Naturhaushalt* wird der Zustand vor Projektverwirklichung dem Zustand nach Projektverwirklichung inkl. Maßnahmen gegenübergestellt. Durch diese Vorher/Nachher-Betrachtung werden Maßnahmen zum Ausgleich von Beeinträchtigungen des *Naturhaushaltes* in der Bewertung bereits berücksichtigt.

Beispiele: Schwallreduktion, Erhöhte Abgabe von Restwasser in bestehender Ausleitungsstrecke, Rückbau von Gewässerverbauungen

*Landschaftsbild/Erholungswert:*

Beim Kriterium *Landschaftsbild/Erholungswert* wird der Zustand vor Projektverwirklichung dem Zustand nach Projektverwirklichung inkl. Maßnahmen gegenübergestellt. Durch diese Vorher/Nachher-Betrachtung werden Maßnahmen zum Ausgleich von Beeinträchtigungen des *Landschaftsbildes/Erholungswertes* in der Bewertung bereits berücksichtigt.

Beispiel: Gewässerrevitalisierung von verbauten Strecken

### 2.7.6 Fachbereichsbewertung Naturschutz

Für den Fachbereich **Naturschutz** wird die Gesamtbewertung durch eine einfache Mittelung der Bewertungen der Kriterien erreicht. Für die Kriterien *Artenschutz*, *Lebensraumschutz* und *Naturräumliche Bedeutung* sind Werte von 0 bis 5 vorgesehen, für die Kriterien *Naturhaushalt* und *Landschaftsbild/Erholungswert* Werte von 1 bis 5. Die Mittelung der Ergebnisse erfolgt nur, wenn für kein Kriterium 0 Punkte vergeben werden.

Wenn die Kriterien *Sensible Gewässerstrecken*, und/oder *Empfindliche/Einzigartige Gewässerstrecken* zutreffen, werden für diese Kriterien 0 Punkte vergeben.

Wenn mindestens ein Kriterium mit 0 bewertet ist, wird folgende Bewertungsmethode festgelegt:

- Wenn nur für ein Kriterium 0 Punkte vergeben werden, bekommt der gesamte Fachbereich Naturschutz 1 Punkt.
- Wenn für 2 Kriterien 0 Punkte vergeben werden, bekommt der gesamte Fachbereich Naturschutz 0,5 Punkte.
- Wenn für mehr als 2 Kriterien 0 Punkte vergeben werden, dann bekommt der gesamte Fachbereich Naturschutz 0 Punkte.

Im Folgenden wird die Zusammenführung der Kriterien anhand von drei Beispielen für unterschiedliche Kraftwerkstypen dargestellt:

Beispiel Laufkraftwerk:

Kriterium	Punkte	Begründung
Artenschutz	0	Brutplätze des Flussregenpfeifers (in Tirol vom Aussterben bedroht) gehen verloren
Lebensraumschutz	2	Zwar Eingriffe in stark gefährdete Lebensräume (Bewertung 1), aber Ersatzmaßnahmen (+1)
Naturhaushalt	2	Starke Beeinträchtigung durch Stauraum und eingeschränkte Durchgängigkeit, Naturhaushalt bereits durch Schwall/Sunk vorbelastet Beeinträchtigt
Landschaftsbild/Erholungswert	2	Ergebnis gemäß Bewertungstabelle im Kriterienkatalog
Naturräumliche Bedeutung (Ist-Zustand und Seltenheit)	1	Ein natürlicher Abschnitt wird überstaut
Sensible Gewässertypen	trifft nicht zu	
Empfindliche/Einzigartige Gewässerstrecken	trifft nicht zu	
Schutzgebiete / Gewässerschutzzonen	trifft nicht zu	kein(e) Schutzgebiet / Gewässerschutzzone betroffen
<b>Gesamtbewertung</b>	<b>1</b>	Da für den Artenschutz 0 Punkte vergeben wurden, erfolgt keine Mittelung: Bei Bewertung eines Kriteriums mit 0 bekommt der Fachbereich Naturschutz 1 Punkt.

Abbildung 69: Fachbereichsbewertung Naturschutz – Beispiel Laufkraftwerk

Beispiel Ausleitungskraftwerk:

Kriterium	Punkte	Begründung
Artenschutz	4	Einzelindividuen nicht gefährdeter Arten werden beeinträchtigt
Lebensraumschutz	4	Keine gefährdeten oder geschützten Lebensräume, verbaute Ufer; lediglich anthropogen bereits stark degradierte Lebensräume werden beeinträchtigt
Naturhaushalt	2	Restwassersituation in einem Gewässer, das zwar eine natürliche Hydrologie aufweist, aber morphologisch anthropogen überformt ist
Landschaftsbild/Erholungswert	5	Ergebnis gemäß Bewertungstabelle im Kriterienkatalog
Naturräumliche Bedeutung (Ist-Zustand und Seltenheit)	4	mittlere Naturräumliche Bedeutung
Sensible Gewässertypen	trifft nicht zu	
Empfindliche/Einzigartige Gewässerstrecken	trifft nicht zu	
Schutzgebiete / Gewässerschutzzonen	trifft nicht zu	kein(e) Schutzgebiet / Gewässerschutzzone betroffen
<b>Gesamtbewertung</b>	<b>3,8</b>	Da für kein Kriterium 0 Punkte vergeben wurden, erfolgt eine einfache Mittelung der Kriterienbewertungen

Abbildung 70: Fachbereichsbewertung Naturschutz – Beispiel Ausleitungskraftwerk

Beispiel Speicher mit Beileitungen:

Kriterium	Punkte	Begründung
Artenschutz	1	Stark gefährdete Arten im Speicherbereich, keine adäquaten Ausgleichsmaßnahmen
Lebensraumschutz	2	Stark gefährdete Lebensraumtypen im Speicherbereich, adäquate Ersatzmaßnahmen
Naturhaushalt	1	Starke Beeinträchtigung eines natürlichen Naturhaushaltes, keine Maßnahmen, die diese Beeinträchtigungen kompensieren
Landschaftsbild/Erholungswert	1	Ergebnis gemäß Bewertungstabelle im Kriterienkatalog
Naturräumliche Bedeutung (Ist-Zustand und Seltenheit)	0	Wasserfassungen an natürlichen Gewässern (Bewertung 1) in Landschaftsschutzgebiet (minus 1)
Sensible Gewässertypen	trifft zu -> 0	trifft zu: Mäanderstrecke wird mit Speicher überstaut
Empfindliche/Einzigartige Gewässerstrecken	trifft zu -> 0	trifft zu: Beileitungen verursachen Restwassersituation in einzigartiger Gewässerstrecke
Schutzgebiete / Gewässerschutzzonen	trifft zu	Wasserfassungen an natürlichen Gewässern in Landschaftsschutzgebiet
<b>Gesamtbewertung</b>	<b>0</b>	Da für mehr als 2 Kriterien 0 Punkte vergeben wurden, bekommt der gesamte Fachbereich Naturschutz 0 Punkte. Das Zutreffen von „Sensiblen Gewässertypen“ und „Empfindliche/Einzigartige Gewässerstrecken“ wird jeweils als Bewertung eines Kriteriums mit 0 Punkten gezählt.

Abbildung 71: Fachbereichsbewertung Naturschutz – Beispiel Speicher mit Beileitungen

## 2.7.7 Grenzen zwischen den Bewertungsbereichen aus Sicht des Naturschutzes

### 2.7.7.1 „gelb-grün-Grenze“

Die Grenze zwischen dem „**kritischen**“, gelben, Bereich (Interessensabwägung jedenfalls erforderlich) und dem „**unkritischen**“, grünen, Bereich (aus der Sicht des Fachbereiches keine Interessensabwägung erforderlich) wird im Naturschutz unter Berücksichtigung des Klimaschutzbonus bei einem zusammenfassenden Bewertungsergebnis von **3,2 Punkten** festgelegt. Dies leitet sich aus der systembedingt möglichen Bandbreite einerseits der Grundbewertung (ohne Klimaschutzbonus) und andererseits des Klimaschutzbonus sowie der jeweils zu erwartenden Mittel- bzw. Medianwerte ab und kann aufgrund der Ergebnisse der im Zuge der Erstellung des Kriterienkataloges vorgenommenen Bewertung von typischen 16 „Testprojekten“ als praktikabel angesehen werden. Bei den „Testprojekten“ wurde das jeweilige naturkundefachliche Gutachten mit der Punktebewertung des Kriterienkataloges verglichen. Die Grenze zwischen dem „kritischen“ und „unkritischen“ Bereich wurde so festgelegt, dass die naturkundefachlichen Gutachten zu den „Testprojekten“ möglichst gut abgebildet werden.

### 2.7.7.2 „rot-gelb-Grenze“

Die Grenze zwischen dem „**kritischen**“, gelben, Bereich und dem „**sehr kritischen**“, roten, Bereich, bei dem aus Sicht des Fachbereiches Naturschutz die Empfehlung folgt, keine Bewilligung zu erteilen, liegt bei **1,1 Punkten**. Sehr große Projekte, die einen Klimabonus von  $> 1,1$  erhalten, fallen damit auch dann in den „kritischen“, gelben, Bereich, wenn sie aus naturkundefachlicher Sicht äußerst kritisch zu sehen sind.

### 3 ZUSAMMENFÜHRUNG DER FACHBEREICHE ZUR GESAMTBEWERTUNG

#### 3.1 Zusammenführung der Fachbereichsergebnisse

##### 3.1.1 Zusammenführung der Fachbereiche

Nach Abschluss der Bewertung eines Projektes auf Basis der zu diesem Zeitpunkt vorhandenen Informationen durch jeden der 5 Fachbereiche ergibt sich in jedem Fachbereich ein Ergebnis in Form einer Punktzahl. Diese Punktzahl kann ohne Berücksichtigung des Klimaschutzbonus zwischen 0 und 5 liegen. Diesen Fachbereichsbewertungen wird additiv der Klimaschutzbonus hinzugefügt, welcher nach derzeitigem Stand mit 1.2 Punkten limitiert ist.

Für die fachbereichsübergreifende Beurteilung eines Projektes ist es notwendig, die Fachbereiche zueinander in ihrer jeweiligen Bedeutung zu gewichten. So ist es beispielsweise notwendig, die Wertigkeit des Fachbereiches Raumordnung herabzustufen, weil zahlreiche Kriterien aus der Raumordnung auch anderen Fachbereichen als Grundlage dienen und vereinbarungsgemäß zur Vermeidung einer Doppelbewertung einzelner Kriterien diese im Fachbereich Raumordnung nicht mehr berücksichtigt werden. Auf diesen Sachverhalt wird im Kriterienkatalog auch explizit hingewiesen, um Missverständnisse zu vermeiden.

Ebenso soll durch eine Gewichtung versucht werden, eine Beurteilung der Interessensabwägung abzubilden, wie sie aus Sicht der Erfahrungen der Experten bei den Behördenverfahren üblicherweise qualitativ vorgenommen wird. Es handelt sich dabei nicht um ein Präjudiz, welches dem Kriterienkatalog auch gar nicht zusteht, sondern um eine erste Abschätzung der Fachbereiche zueinander und ergab folgendes Ergebnis:

	Gewichtung
<b>Energiewirtschaft</b>	25%
<b>Wasserwirtschaft</b>	18%
<b>Raumordnung</b>	12%
<b>Gewässerökologie</b>	22%
<b>Naturschutz</b>	23%

Abbildung 72: Gewichtung der Fachbereiche

Abschließend wird noch darauf hingewiesen, dass das Kriterium *Effizienz der Energieproduktion* im Fachbereich Energiewirtschaft und das Kriterium „Effizienz der Gewässerstrecke“ im Fachbereich Wasserwirtschaft denselben Sachverhalt bewerten. Zur Vermeidung einer Doppelbewertung bei der fachbereichsübergreifenden Gesamtbewertung ist dieses Kriterium bei der Ermittlung des Fachbereichsergebnisses „Energiewirtschaft“ zu eliminieren, sodass beim Fachbereich Energiewirtschaft zwei Fachbereichsbewertungen vorgenommen werden müssen.

### 3.1.2 Darstellung der Ergebnisse

Aus Sicht der Verfasser des Kriterienkatalogs sollen diese Prozentsätze nicht dazu dienen, damit die jeweiligen Fachbereichspunkte zu multiplizieren und so einen gewichteten Mittelwert der Beurteilung eines Projektes zu erhalten. Durch eine derartige Reduktion aller Fachbereichsbewertungen auf eine einzige Zahl gehen zu viele relevante Informationen verloren. So kann aus dieser Zahl beispielsweise nicht herausgelesen werden, ob sich in allen Fachbereichen Bewertungen mit ähnlicher Punktezahl ergeben haben oder ob sich Fachbereiche mit Minimal- und Maximalpunkten gegenseitig kompensiert haben und wenn ja, um welche Fachbereiche es sich dabei gehandelt hat.

Aus diesem Grund erfolgt die Darstellung der Ergebnisse der 5 Fachbereiche in Form eines Spinnennetzdiagramms, in der jedem Fachbereich eine Achse in einem regelmäßigen Fünfeck zugewiesen wird.

Gleichzeitig werden in diesem Spinnennetzdiagramm Grenzwerte dargestellt, die angeben, ob sich das Projekt aus Sicht des jeweiligen Fachbereiches in einem Punktebereich befindet, der eine fachliche Zustimmung sehr unwahrscheinlich (rote Fläche), möglich (gelbe Fläche) oder sehr wahrscheinlich erscheinen lässt (grüne Fläche). Ergänzende Ausführungen zu den farblichen Bereichen sind im Abschnitt 3.2 angegeben.

Um nun die Gewichtung der Fachbereiche optisch zu verdeutlichen, wird das Spinnennetzdiagramm dahingehend modifiziert, dass die Punktebewertung jeden Fachbereiches unverändert bleibt, jedoch die Achseneinheiten im Verhältnis der Gewichtungsprozentsätze gestaucht bzw. gestreckt werden. So wird beispielsweise die Einheit 1 auf der mit 12 % gewichteten Raumordnungsachse ungefähr halb so lang darstellt wie die Einheit 1 auf der mit 23 % gewichteten Naturschutzachse.

#### 3.1.2.1 Grafische Darstellung der Ergebnisse

Es werden nachfolgend zwei fiktive Projektbeurteilungen unter Berücksichtigung eines Klimaschutzbonus von 0,6 Punkten (bei einem fiktiven Jahresarbeitsvermögen von 100 GWh) grafisch dargestellt.

<b>Fall A:</b>	<b>EW:</b>	$3,3 + 0,6 =$	3,9 Punkte
	<b>WW:</b>	$3,3 + 0,6 =$	3,9 Punkte
	<b>RO:</b>	$3,3 + 0,6 =$	3,9 Punkte
	<b>GÖ:</b>	$3,3 + 0,6 =$	3,9 Punkte
	<b>NS:</b>	$3,3 + 0,6 =$	3,9 Punkte
	<b>Gewichteter Mittelwert:</b>		3,9 Punkte

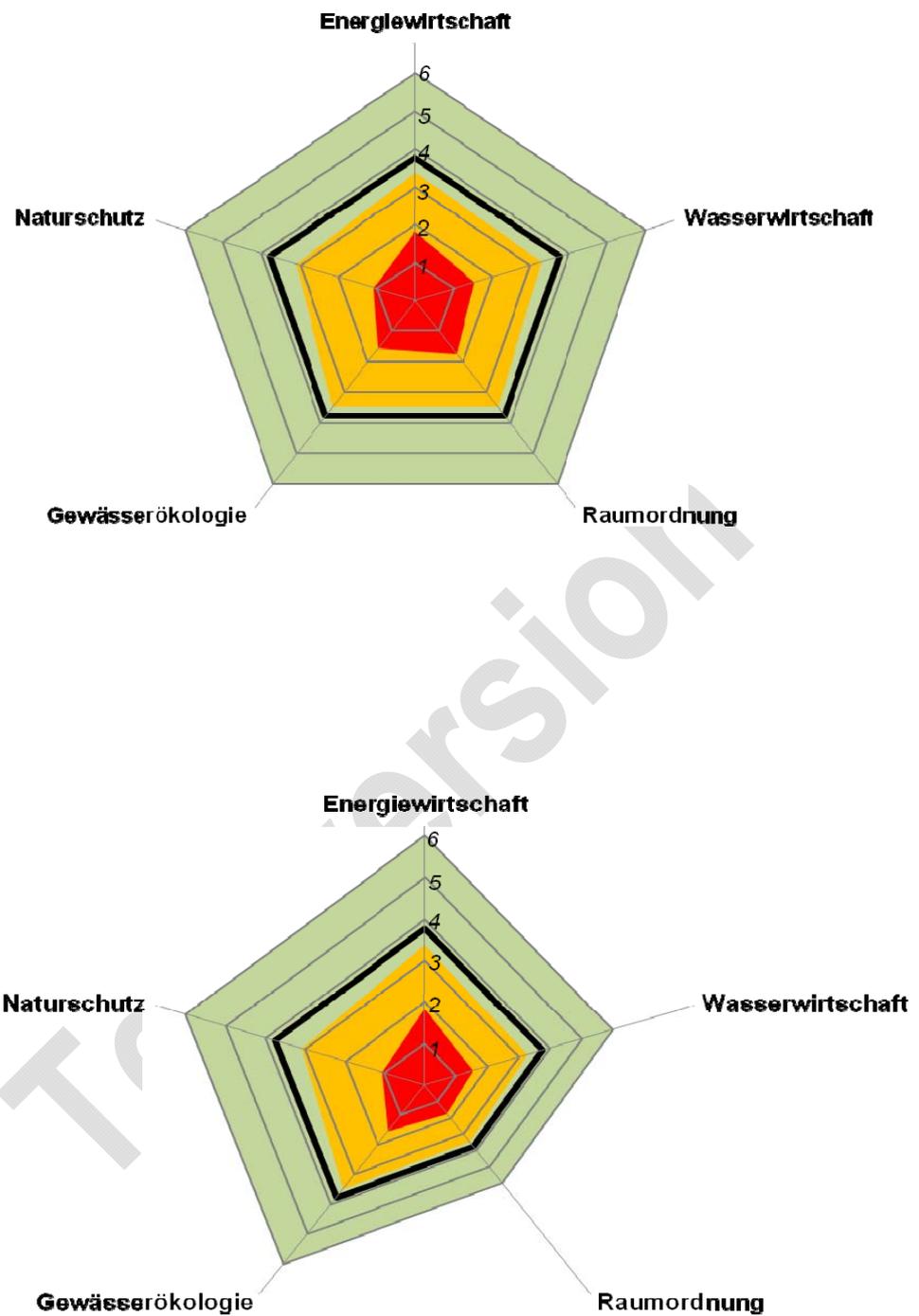


Abbildung 73: Fall A: Ungewichtetes und gewichtetes Spinnennetzdiagramm

**Fall B:**

EW:	4,0 + 0,6 =	4,6 Punkte
WW:	4,2 + 0,6 =	4,8 Punkte
RO:	4,5 + 0,6 =	5,1 Punkte
GÖ:	3,1 + 0,6 =	3,7 Punkte
NS:	1,4 + 0,6 =	2,0 Punkte
Gewichteter Mittelwert:		3,9 Punkte

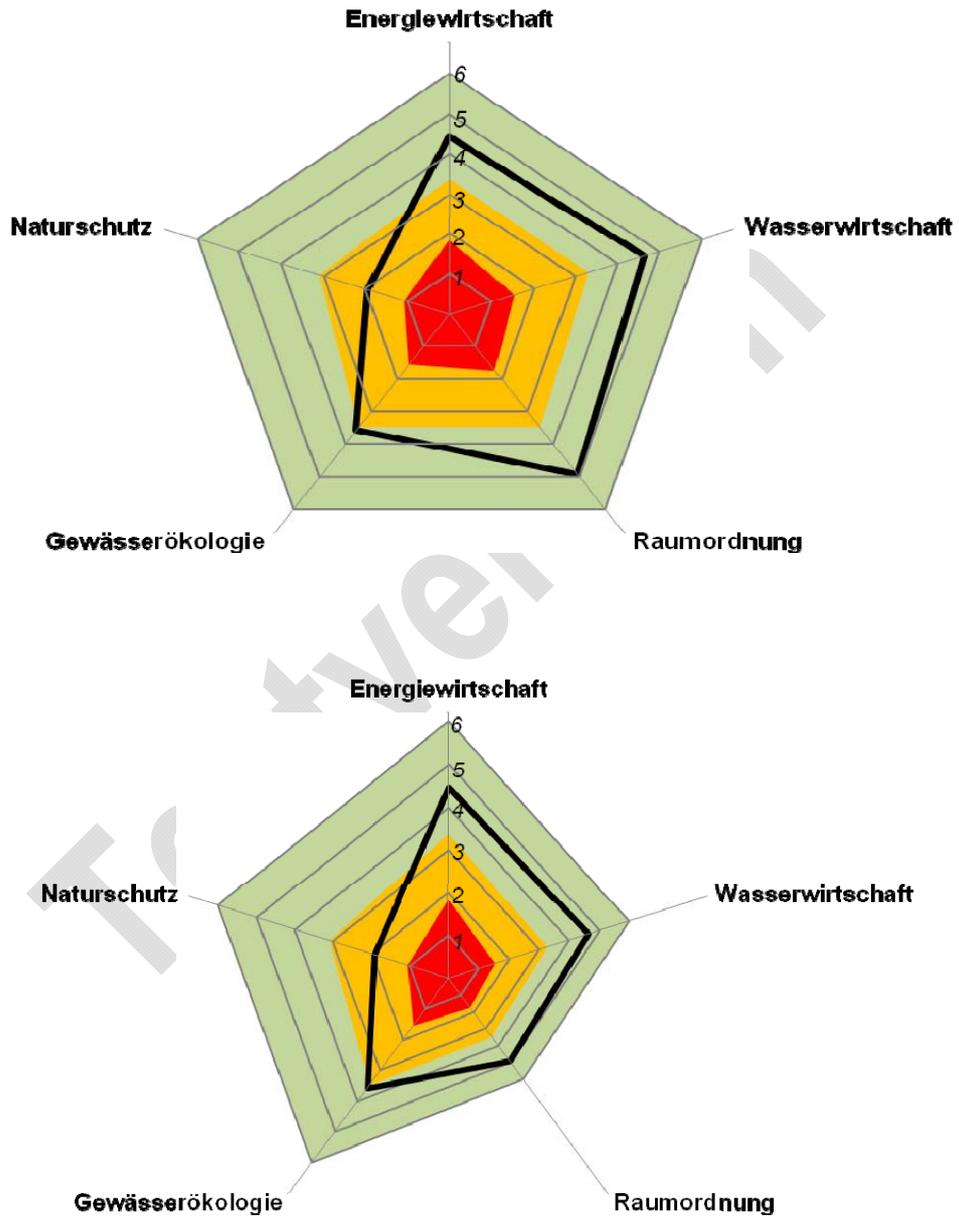


Abbildung 74: Fall B: Ungewichtetes und gewichtetes Spinnennetzdiagramm

### 3.2 Interpretation der Ergebnisse

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die in diesem Kapitel beschriebene Interpretation der Bewertungsergebnisse nicht die Ergebnisse eines Behördenverfahrens und der darin allenfalls erforderlichen Interessensabwägung vorwegnimmt. Sie dient lediglich dazu den Anwendern eine Abschätzung der Chancen auf Genehmigung eines Wasserkraftprojektes zu erleichtern.

#### 3.2.1 Interpretation der Fachbereichsergebnisse

In jedem Fachbereich wurden drei Bewertungsbereiche definiert, die helfen sollen, die Fachbereichsergebnisse zu interpretieren:

1. „roter“ Bereich - Punkte liegen zwischen Null und rot-gelber Grenze:  
Liegt die Fachbereichsbewertung im roten Bereich, dann wird empfohlen das Projekt in diesem Bereich signifikant zu verbessern oder auf eine Nutzung zu verzichten.
2. „gelber“ Bereich - Punkte liegen zwischen rot-gelber und unter gelb-grüner Grenze:  
Eine Fachbereichsbewertung im gelben Bereich ist ein deutlicher Hinweis, dass das Projekt nur über eine Interessensabwägung mit nicht zum Fachbereich gehörenden öffentlichen Interessen genehmigt werden kann. Alternativ dazu ist eine Bewertung im gelben Bereich auch als Empfehlung zu verstehen, durch Projektverbesserungen und/oder Ausgleichsmaßnahmen die Projektbewertung in den oder zumindest nahe zum „grünen“ Bereich zu bringen.
3. „grüner“ Bereich - Punkte liegen über gelb-grüner Grenze:  
Eine Fachbereichsbewertung im „grünen“ Bereich ist ein Indikator für ein aus Sicht des jeweiligen Fachbereiches genehmigungsfähiges Projekt.

#### 3.2.2 Interpretation der Gesamtbewertung

1. Aus der Einzelbewertung ergibt sich mit der Darstellung als Spinnennetzdiagramm folgende Beurteilungsmöglichkeit des Projektes aus allen Fachbereichen: Ein oder mehrere Fachbereiche im „roten“ Bereich:  
Die Bewertung zeigt, dass das Projekt kaum Chancen auf Genehmigung hat, es sei denn, es wird durch Modifikationen und/oder ergänzende Ausgleichsmaßnahmen signifikant verbessert. Grundsätzlich gilt die Empfehlung, das Projekt nicht weiter zu verfolgen bzw. umzusetzen.
2. Ein oder mehrere Fachbereiche im „gelben“ Bereich, aber kein Fachbereich im „roten“ Bereich:  
Aus der Bewertung ergibt sich, dass das Projekt nur über eine Interessensabwägung eine Chance auf Genehmigung hat. Der Abstand zur gelb-grünen Grenze ist ein Indikator dafür, wo das Übergewicht in der Interessensabwägung liegt. Liegen die Summe der im grünen Be-

reich liegenden Projektbewertungen mit großen Abstand zur gelb-grünen Grenze und die Summe der im gelben Bereich liegenden Fachbereiche nahe derselben sind die Genehmigungschancen deutlich größer als umgekehrt. Eine Fachbereichsbewertung von Naturschutz und Gewässerökologie im grünen Bereich kann jedoch nicht eine deutlich im gelben Bereich liegende Fachbereichsbewertung der Energiewirtschaft, Wasserwirtschaft und Raumordnung kompensieren.

Der Verfahrensleiter muss nach dem jeweiligen Verfahren eine Gewichtung der Fachbereiche festlegen, um die absoluten Punkte des Fachbereiches in der richtigen Größenordnung darzustellen. Hier ist die grafische Darstellung des „gewichteten“ Spinnennetzdiagramms<sup>7</sup> eine Hilfe, bei dem die Punkte entsprechend dem Gewicht des Fachbereiches vergrößert oder verkleinert werden.

Auch in diesem Fall hilft die Projektbewertung festzustellen, in welchem Bereich und wieviel Projektverbesserungen und/oder Ausgleichsmaßnahmen die Genehmigungschancen erhöhen.

3. Alle Fachbereiche im „grünen“ Bereich:

Die Bewertung signalisiert, dass das Projekt hohe Chancen auf Genehmigung hat.

---

<sup>7</sup> Es wird in der zum Anwendungshandbuch gehörenden Exceltabelle automatisch generiert. Das Gewicht der einzelnen Fachbereiche kann dabei vom Benutzer gewählt werden

## 4 FACHBEREICHSÜBERGREIFENDE BEISPIELE UND INTERPRETATIONEN

### 4.1 Alle Fachbereiche im grünen Bereich

Nachfolgend wird ein Projektbeispiel dargestellt, wo alle Fachbereichsbewertungen inkl. Klimaschutzbonus zu einer Bewertung kommen, die eine Verwirklichung des Projektes empfehlen.

EW:  $3,60 + 0,51 = 4,11$  Punkte

WW:  $3,30 + 0,51 = 3,81$  Punkte

RO:  $3,45 + 0,51 = 3,96$  Punkte

GÖ:  $3,40 + 0,51 = 3,91$  Punkte

NS:  $2,95 + 0,51 = 3,46$  Punkte

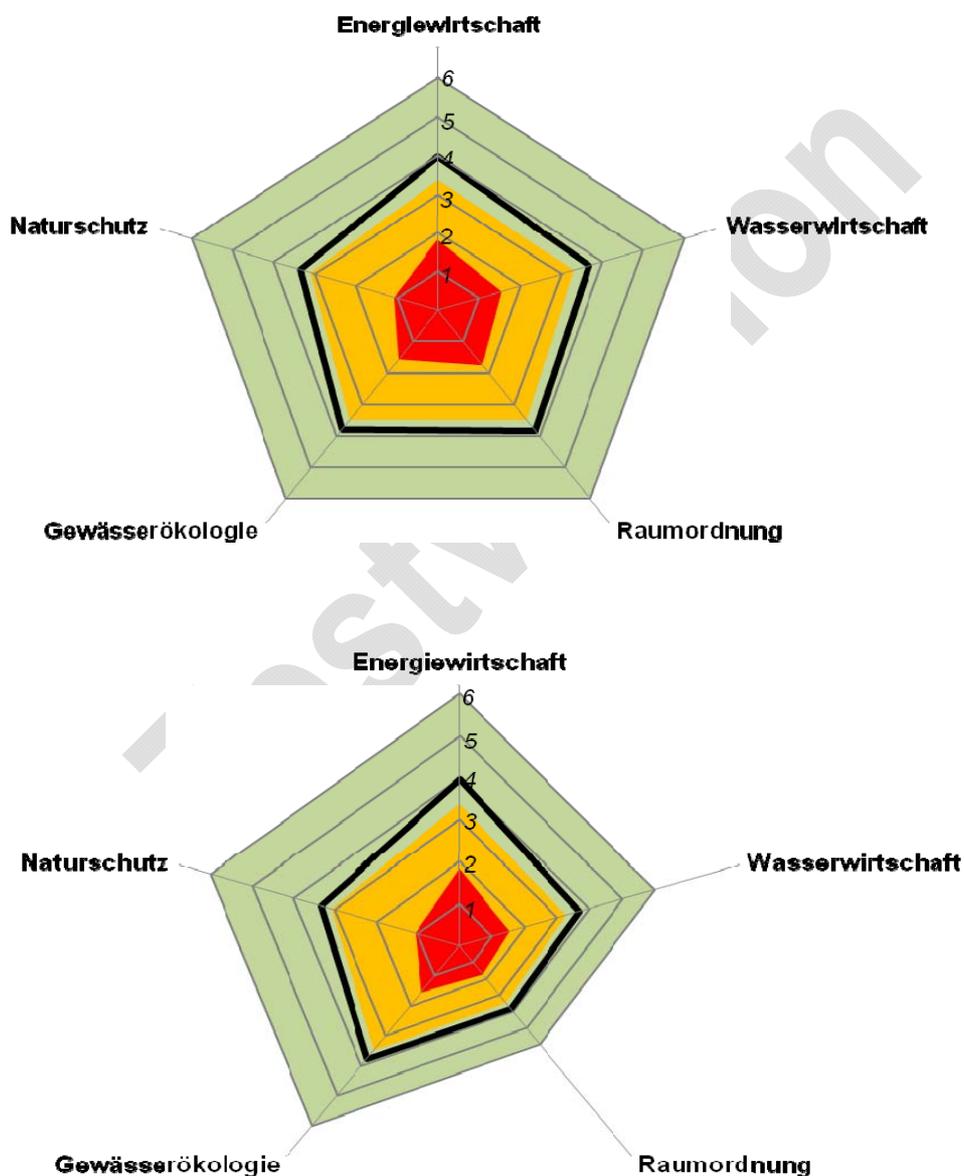


Abbildung 75: Alle Fachbereiche im grünen Bereich: Ungewichtetes und gewichtetes Spinnennetzdiagramm

**4.2 Fachbereiche GÖ und NS im gelben, EW, WW und RO im grünen Bereich**

Nachfolgend wird ein Projektbeispiel dargestellt, wo die Fachbereichsbewertungen Gewässerökologie und Naturschutz den grünen Bereich zwar nicht erreichen, die Abwägung des öffentlichen Interesses durch die gute Beurteilung in den Fachbereichen Energiewirtschaft und Wasserwirtschaft zu einer Genehmigung führen kann.

- EW:  $3,62 + 0,67 = 4,29$  Punkte
- WW:  $3,45 + 0,67 = 4,12$  Punkte
- RO:  $3,40 + 0,67 = 4,07$  Punkte
- GÖ:  $2,70 + 0,67 = 3,37$  Punkte
- NS:  $2,25 + 0,67 = 2,92$  Punkte

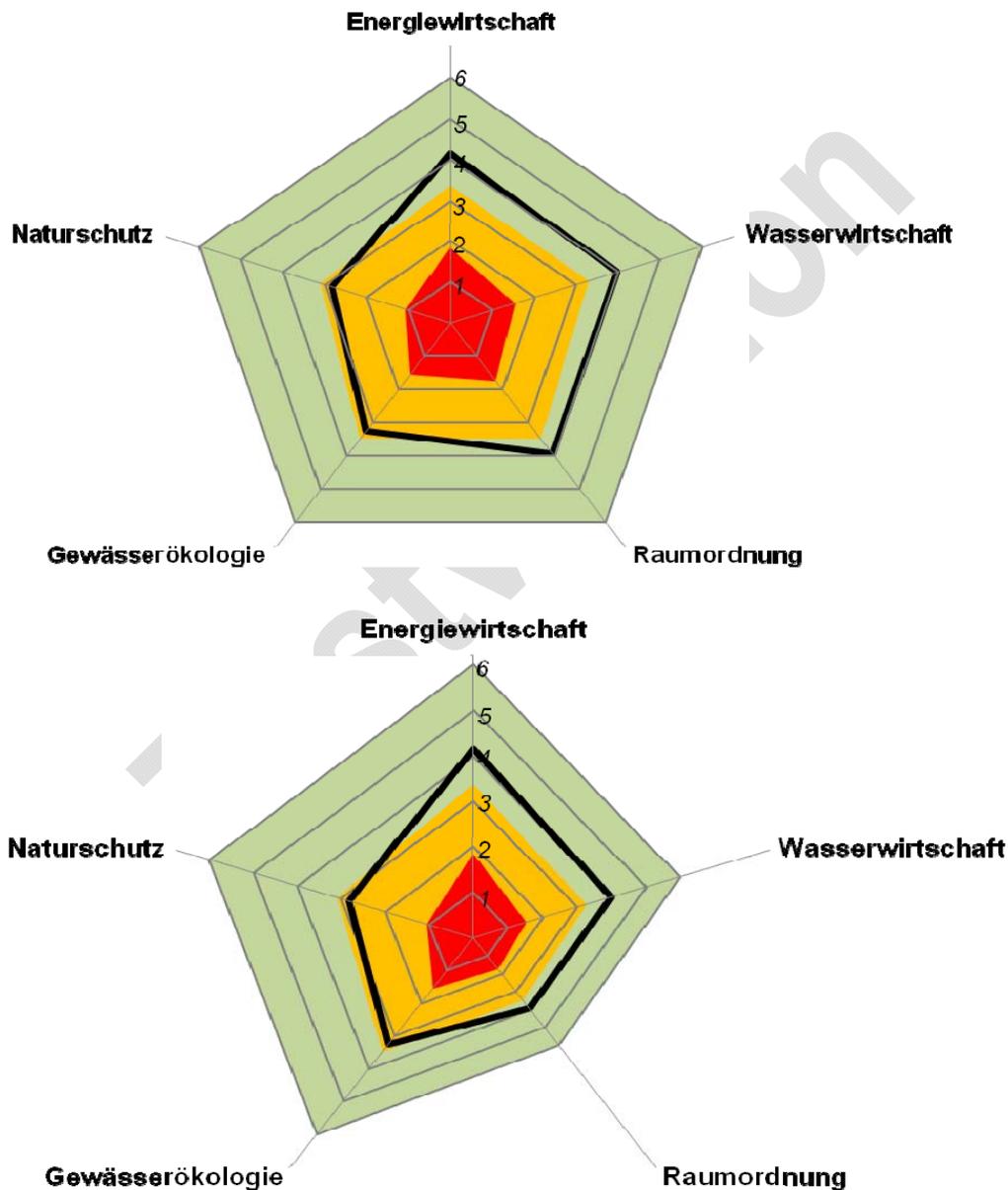


Abbildung 76: Fachbereiche GÖ und NS im gelben, EW, WW und RO im grünen Bereich: Ungewichtetes und gewichtetes Spinnennetzdiagramm

**4.3 Fachbereiche GÖ und NS stark im gelben, EW, WW und RO knapp im grünen Bereich**

Nachfolgend wird ein Projektbeispiel dargestellt, wo die Fachbereichsbewertungen Gewässerökologie und Naturschutz von der gelb-grünen Grenze weit entfernt sind, die Abwägung des öffentlichen Interesses durch die Beurteilung in den Fachbereichen Energiewirtschaft und Wasserwirtschaft eher nicht zu einer Genehmigung führen wird.

EW:  $3,30 + 0,41 = 3,71$  Punkte

WW:  $3,25 + 0,41 = 3,66$  Punkte

RO:  $3,40 + 0,41 = 3,81$  Punkte

GÖ:  $1,90 + 0,41 = 2,31$  Punkte

NS:  $1,90 + 0,41 = 2,31$  Punkte

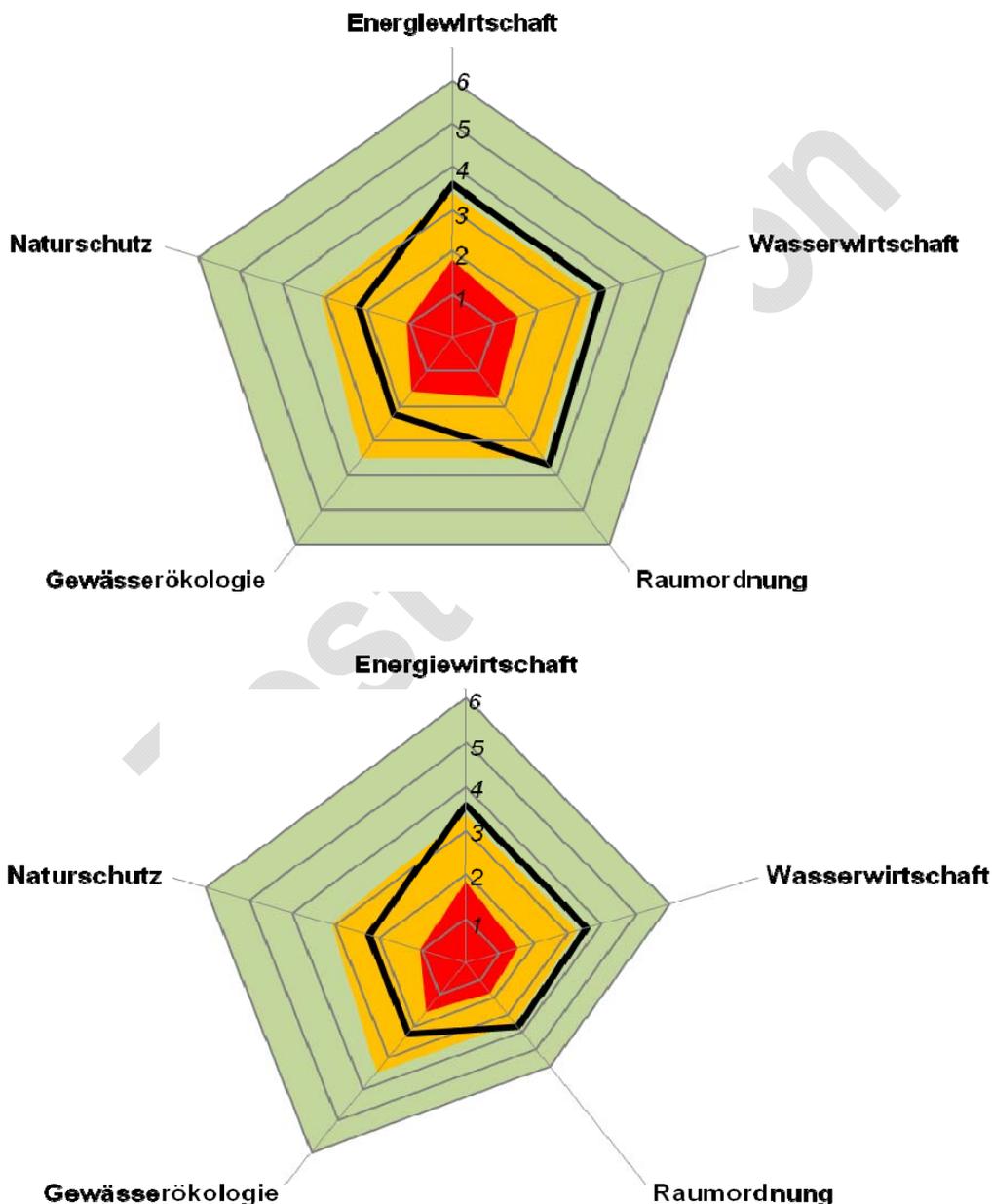


Abbildung 77: Fachbereiche GÖ und NS stark im gelben, EW, WW und RO knapp im grünen Bereich: Ungewichtetes und gewichtetes Spinnennetzdiagramm

4.4 Fachbereiche GÖ und NS und RO im grünen, EW, WW im gelben Bereich

Nachfolgend wird ein Projektbeispiel dargestellt, wo die Fachbereichsbewertungen Gewässerökologie, Naturschutz und Raumordnung eine positive Beurteilung ergeben, der energiewirtschaftliche und der wasserwirtschaftliche Sinn wegen der Beurteilung im gelben Bereich nicht gegeben ist. Die Herstellung eines nichtwirtschaftlichen Kraftwerkes nur deshalb, weil keine Konflikte mit Gewässerökologie und Naturschutz zu erwarten sind, ist nicht im Interesse des Kriterienkatalogs.

- EW: 2,40 + 0,41 = 2,81 Punkte
- WW: 2,10 + 0,41 = 2,51 Punkte
- RO: 3,40 + 0,41 = 3,81 Punkte
- GÖ: 3,50 + 0,41 = 3,91 Punkte
- NS: 3,80 + 0,41 = 4,21 Punkte

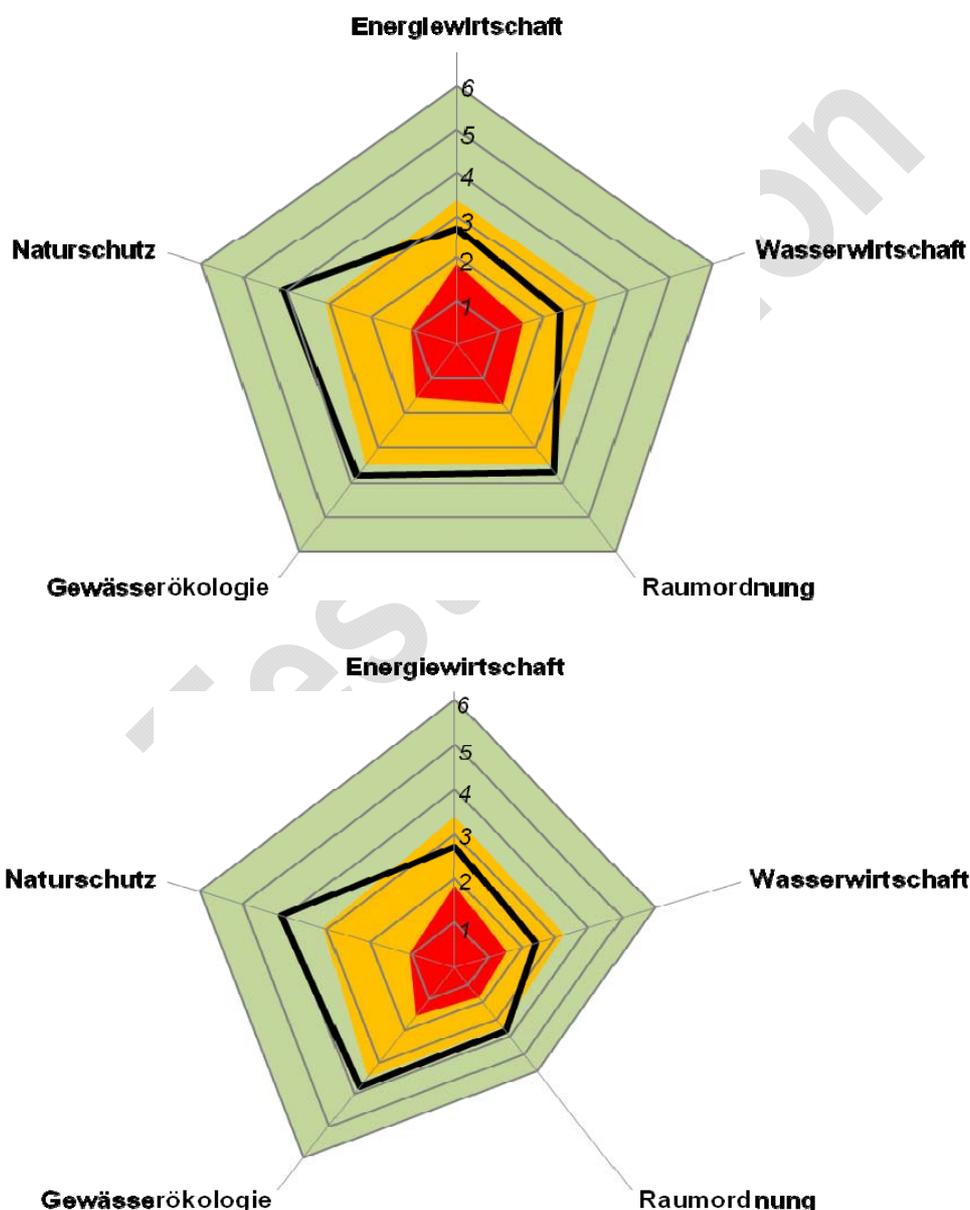


Abbildung 78: Fachbereiche GÖ und NS und RO im grünen, EW, WW im gelben Bereich: Ungewichtetes und gewichtetes Spinnennetzdiagramm

4.5 Alle Fachbereiche im gelben Bereich

Nachfolgend wird ein Projektbeispiel dargestellt, wo alle Fachbereichsbewertungen zu einer Beurteilung im kritischen / unattraktiven Bereich führen. Ein derartiges Projekt wird gemäß Kriterienkatalog als nicht genehmigungswürdig eingestuft.

EW:  $2,40 + 0,41 = 2,81$  Punkte

WW:  $2,10 + 0,41 = 2,51$  Punkte

RO:  $2,80 + 0,41 = 3,21$  Punkte

GÖ:  $2,50 + 0,41 = 2,91$  Punkte

NS:  $2,35 + 0,41 = 2,76$  Punkte

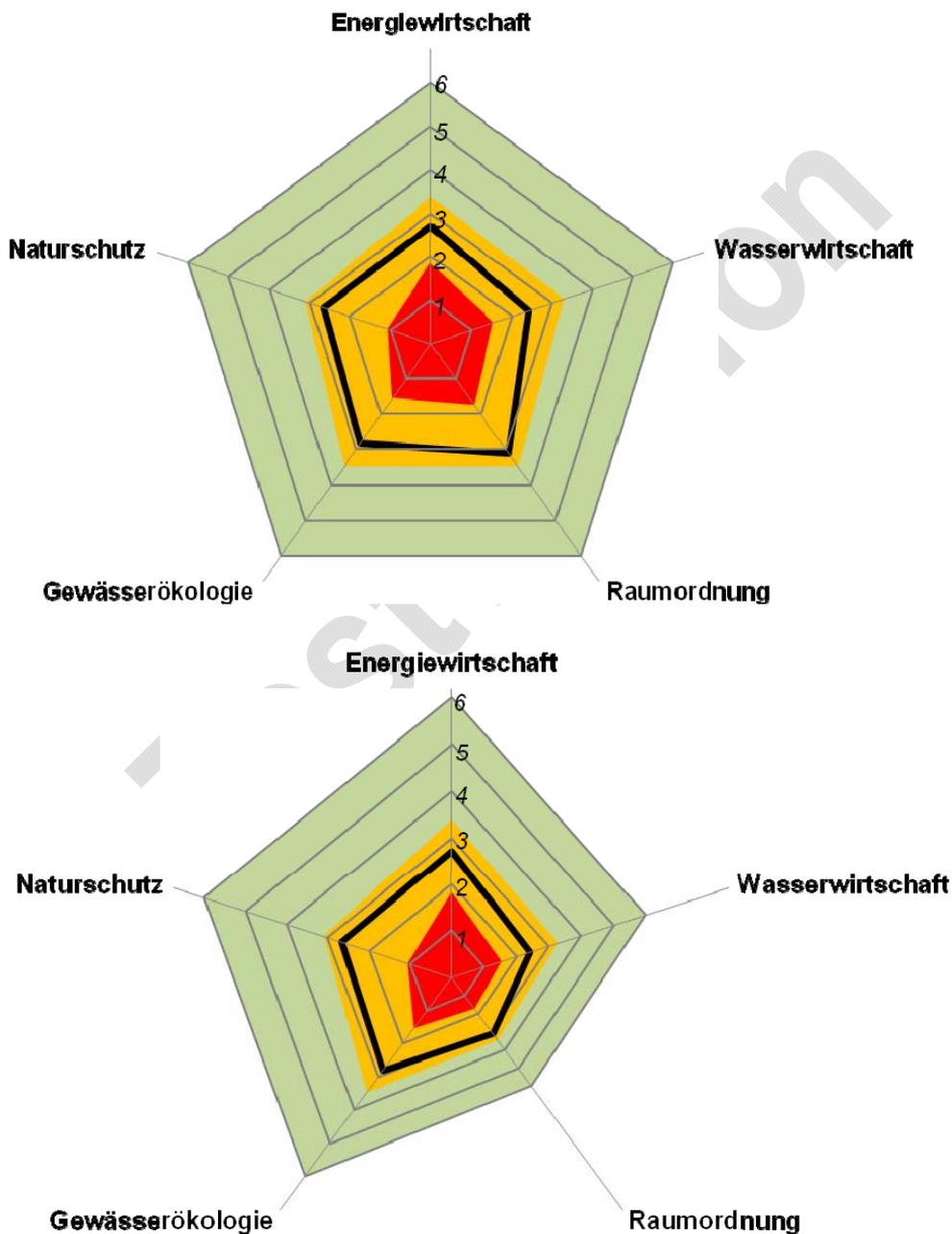


Abbildung 79: Alle Fachbereiche im gelben Bereich: Ungewichtetes und gewichtetes Spinnennetzdiagramm

**5 ANLAGEN**

Testversion

5.1 Tabellarische Darstellung der Kriterien aus dem Kriterienkatalog

Bewertung und Bedeutung der Kriterien der Energiewirtschaft

Kriterium	Indikator	Modellierbar <sup>8</sup>	Bedeutung	Bewertung		
				Punkte	Intervalldefinition	
<b>Technisch-wirtschaftliche Aspekte</b> Bewertung der zur technischen Nutzbarmachung eines Wasserkraftpotenzials erforderlichen monetären Aufwendungen (ökonomische Effizienz) als Investitionskosten bezogen auf das Jahresarbeitsvermögen	Investitionskosten bezogen auf Jahresarbeitsvermögen € / (kWh/a)	Ja	***	0	$e_{TW} > 2,2$	
				1	$2,2 \geq e_{TW} > 1,85$	
				2	$1,85 \geq e_{TW} > 1,5$	
				3	$1,5 \geq e_{TW} > 1,15$	
				4	$1,15 \geq e_{TW} > 0,8$	
				5	$e_{TW} \leq 0,8$	
<b>Effizienz der Energieproduktion</b> Bewertung der für die Stromerzeugung beanspruchten Gewässerabschnitte (technische Effizienz) als Verhältnis des Jahresarbeitsvermögens und der Länge der in Anspruch genommenen Gewässerstrecke (km)	(GWh/a) / km	Ja	***	0	$e_{Eff} < 1,25$	
				1	$1,25 \leq e_{Eff} < 2,0$	
				2	$2,0 \leq e_{Eff} < 4,0$	
				3	$4,0 \leq e_{Eff} < 8,0$	
				4	$8,0 \leq e_{Eff} < 12,5$	
				5	$e_{Eff} \geq 12,5$	
<b>Beitrag zur Versorgungssicherheit</b> <i>Speicheroption/Systemstabilität</i> Bewertung der Möglichkeit einer Anpassung der Stromerzeugung an die jeweilige Nachfrage durch die zeitliche Entkopplung von natürlichem Wasserangebot und Abarbeitung anhand des Verhältnisses zwischen Speichervolumen und jährlicher Zuflussmenge (sog. Speicherkennzahl $\lambda$ ) multipliziert mit der nutzbaren Fallhöhe.	$[(m^3/a) / (m^3/a)] * m$	Ja	***		Projektsbewertung	Begleitende Potenzialstudie
				0	$e_{Sp} = 0$	$e_{Sp} = 0$
				1	$0 < e_{Sp} < 1$	$0 < e_{Sp} < 25$
				2	$1 \leq e_{Sp} < 10$	$25 \leq e_{Sp} < 100$
				3	$10 \leq e_{Sp} < 100$	$100 \leq e_{Sp} < 200$
				4	$100 \leq e_{Sp} < 200$	$200 \leq e_{Sp} < 400$
5	$e_{Sp} \geq 200$	$e_{Sp} \geq 400$				

<sup>8</sup> Grundsätzlich sind alle identifizierten energiewirtschaftlichen Kriterien modellfähig. Allerdings ist z. T. keine ausreichende Datenbasis für eine Übernahme ins GIS-Modell der *Begleitenden Potenzialstudie* vorhanden.

Kriterium	Indikator	Modellierbar <sup>9</sup>	Bedeutung	Bewertung	
				Punkte	Intervalldefinition
<b>Beitrag zur Versorgungssicherheit</b>					
<b>Grundlastfähigkeit</b> Bewertung des Beitrages einer Laufkraftanlage zur gesicherten Deckung der Jahreshöchstlast bzw. der Möglichkeit, einen Speicher auch zum Zeitpunkt der Jahreshöchstlast befüllen zu können, als Verhältnis der mittleren nutzbaren monatlichen Wasserfracht der Monate Dezember und Jänner zur mittleren nutzbaren monatlichen Jahreswasserfracht.	$(\text{m}^3/\text{a}) / (\text{m}^3/\text{a})$	Nein	***	0	$e_{\text{GI}} < 0,2$
				1	$0,2 \leq e_{\text{GI}} < 0,3$
				2	$0,3 \leq e_{\text{GI}} < 0,4$
				3	$0,4 \leq e_{\text{GI}} < 0,5$
				4	$0,5 \leq e_{\text{GI}} < 0,6$
				5	$e_{\text{GI}} \geq 0,6$
<b>Beitrag zum Klimaschutz</b> Bewertung der im konventionellen Kraftwerkspark langfristig vermiedenen spezifischen Treibhausgasemissionen.	$g_{\text{CO}_2\text{-Äquiv.}} / \text{kWh}$	Nein	***	0	n.a.
				1	n.a.
				2	n.a.
				3	$e_{\text{CO}_2} < 450$
				4	$450 \leq e_{\text{CO}_2} < 600$
				5	$e_{\text{CO}_2} \geq 600$
<b>Netzwirtschaftliche Aspekte</b> Bewertung des für die Einbindung einer Wasserkraftanlage erforderlichen Aufwands im Stromnetz als Verhältnis Länge der Netzanschlussleitung und Jahresarbeitsvermögen	$\text{km} / (\text{GWh}/\text{a})$	Ja	*	0	$e_{\text{Net}} \geq 0,45$
				1	$0,35 \leq e_{\text{Net}} < 0,45$
				2	$0,25 \leq e_{\text{Net}} < 0,35$
				3	$0,15 \leq e_{\text{Net}} < 0,25$
				4	$0,05 \leq e_{\text{Net}} < 0,15$
				5	$e_{\text{Net}} < 0,05$
<b>Bewertung der potenziell netzentlastenden Effekte dezentraler Erzeugung</b>	$(\text{m}^3/\text{a}) / (\text{m}^3/\text{a})$	Nein		-1	Netzebene 1 und 2
				0	Netzebene 3 und 4
				1	Netzebene 5, 6 und 7

<sup>9</sup> Grundsätzlich sind alle identifizierten energiewirtschaftlichen Kriterien modellfähig. Allerdings ist z. T. keine ausreichende Datenbasis für eine Übernahme ins GIS-Modell der *Begleitenden Potenzialstudie* vorhanden.

Kriterium	Indikator	Modellierbar <sup>10</sup>	Bedeutung	Bewertung	
				Punkte	Intervalldefinition
<b>Zusatzeffekte/Synergien</b>		Nein	**		
<i>Beeinflussung anderer Wasserkraftwerke</i>	%			1	5 - 10 % Mehrerzeugung in anderen Wasserkraftanlagen bezogen auf RAV der zu bewertenden Wasserkraftanlage
				2	≥10%
				-1	5 - 10 % Mindererzeugung in anderen Wasserkraftanlagen
				-2	≥ 10 % Mindererzeugung in anderen Wasserkraftanlagen
<i>Synergien mit bestehenden Anlagenkomponenten</i>				1	Nutzung bestehender Speicher oder Entfall Wassereinzug bei Ausleitungskraftwerken
				2	Zusätzliche Überleitung ohne neue Speicher und/oder Krafthaus
<i>Fähigkeit zur Bereitstellung von Regelenergie</i>				1	Tertiärregelleistung (Minutenreserve)
				2	Tertiär- und Sekundärregelleistung
<i>Zusätzliche Nutzung als Pumpspeicher</i>	MW			1	Pumpleistung 0 - 100 MW
				2	Pumpleistung ≥ 100 MW
<i>Beitrag zu lokalen/regionalen Energieprogrammen</i> Sicherung bilanzieller Unabhängigkeit	%			1	10 - 50 % der Erzeugung als Beitrag zu <i>lokalen/regionalen Energieprogrammen bzw. Sicherung bilanzieller Unabhängigkeit</i>
				2	≥ 50 % der Erzeugung als Beitrag zu <i>lokalen/regionalen Energieprogrammen bzw. Sicherung bilanzieller Unabhängigkeit</i>
<i>Unterstützung übergeordneter verkehrspolitischer Ziele durch Bereitstellung von Fahrstrom für Schienen- oder Straßenfahrzeuge</i>	%			1	10 - 50 % der Erzeugung für Unterstützung übergeordneter verkehrspolitischer Ziele
				2	≥ 50 % der Erzeugung für Unterstützung übergeordneter verkehrspolitischer Ziele

Abbildung 80: Tabellarische Auflistung der Bewertung, Bedeutung und Modellfähigkeit der energiewirtschaftlichen Kriterien

<sup>10</sup> Grundsätzlich sind alle identifizierten energiewirtschaftlichen Kriterien modellfähig. Allerdings ist z. T. keine ausreichende Datenbasis für eine Übernahme ins GIS-Modell der *Begleitenden Potenzialstudie* vorhanden.

**Bewertung und Bedeutung der Kriterien der Wasserwirtschaft**

Kriterium	Indikator	Modellierbar	Bedeutung	Bewertung	
				Punkte	Intervalldefinition
<b>Potenzialnutzungsgrad</b> Vergleich des zu nutzenden Potenzials mit dem sogenannten ausbaufähigen, also dem technisch nutzbaren Potenzial. Es kommt wesentlich darauf an, <i>in welcher Form</i> eine konkrete Nutzung erfolgt, d. h. inwieweit sie schlechtestenfalls spätere zusätzliche Nutzungen behindert oder bestenfalls Optionen für spätere zusätzliche Nutzungen offenhält	Art und Weise der Nutzung	Nein	***	0	Ausbaufähiges Potenzial in unzureichender Weise genutzt mit weitgehender Blockierung einer späteren optimalen Nutzung
				1	Ausbaufähiges Potenzial nur in geringem Ausmaß genutzt mit schwerwiegender Behinderung einer späteren optimalen Nutzung
				2	Ausbaufähiges Potenzial nur teilweise genutzt und weitere Teilnutzungen nur in wenig sinnvoller und weit vom Optimum entfernter Form möglich
				3	Ausbaufähiges Potenzial nur teilweise und in einer Art und Weise genutzt, dass weitere sinnvolle Teilnutzungen zwar möglich sind, eine spätere optimale Nutzung aber nicht mehr erreicht werden könnte
				4	Ausbaufähiges Potenzial nur teilweise, jedoch in einer Art und Weise genutzt, dass weitere sinnvolle Teilnutzungen eine spätere optimale Nutzung ohne nennenswerte Kompromisse erreicht werden könnten
				5	Ausbaufähiges Potenzial entweder zur Gänze optimal genutzt oder bestmögliche Füllung einer wegen bestehender sinnvoller Teilnutzungen noch vorhandenen Nutzungslücke
<b>Speicherungsgrad</b> Qualitative Darstellung, inwieweit bei einer Ausleitungsanlage ein Ausgleich erzielt werden kann zwischen dem im Jahreslauf (zwischen den Jahreszeiten, vor allem aber zwischen Winter und Sommer) stark schwankenden Wasserdargebot.	Ausmaß und Art der Wassermulagerung	Nein	**	0	Kein Speicher trotz Möglichkeit und Sinnhaftigkeit sowie vertretbarem Aufwand
				1	Kein Speicher trotz Möglichkeit und Sinnhaftigkeit wegen sehr hohem baulich-konstruktivem Aufwand
				2	Kein Speicher mangels Möglichkeit und / oder Sinnhaftigkeit
				3	Tagesspeicher oder Wochenspeicher ohne wasserwirtschaftlichen Zusatznutzen
				4	Wochenspeicher oder Saisonspeicher ohne wasserwirtschaftlichen Zusatznutzen
				5	Saisonspeicher mit wasserwirtschaftlichem Zusatznutzen über den HW-Rückhalt hinaus

Kriterium	Indikator	Modellierbar	Bedeutung	Bewertung	
				Punkte	Intervalldefinition
<p><b>Ausbaugrad</b></p> <p>Wassernutzung bezogen auf das Wasserdargebot im Jahresschnitt.</p> <p>Bei einer <b>Ausleitungs-Laufanlage</b> sollte in einer relativen Betrachtung der Ausbaudurchfluss für eine ausreichend vollständige Ausnutzung der Wasserkraft zumindest in der Größenordnung des mittleren Jahresabflusses des genutzten Gewässers liegen, andererseits diese Größenordnung aber nicht wesentlich überschreiten, weil ansonsten eine nicht sinnvolle, zu sehr auf das Wasserdargebot im Sommerhalbjahr ausgerichtete Dimensionierung vorliegen würde.</p> <p>Bei einer <b>Ausleitungs-Speicheranlage</b> ist das Verhältnis des Ausbaudurchflusses der Turbinen zum mittleren Jahresabfluss eines genutzten Gewässers keine sinnvoll anzuwendende Größe, sondern ist durch eine Beurteilung zu ersetzen, inwieweit aus wasserwirtschaftlicher Sicht von der speicherbedingten Möglichkeit Gebrauch gemacht wird, zu geeigneten Zeiten mehr Wasser abzuarbeiten als im jeweiligen Moment zufließt.</p>	<p><b>Ausleitungs-Laufanlage:</b></p> <p>Verhältnis Ausbaudurchfluss / mittlerer Abfluss im Gewässer (Qa/MQ)</p>	Nein	***	<b>Ausleitungs-Laufanlage</b>	
				<b>0</b>	kleiner 0,8 oder größer 1,7
				<b>1</b>	0,8 bis 0,9 oder 1,6 bis 1,7
				<b>2</b>	0,9 bis 1,0 oder 1,5 bis 1,6
				<b>3</b>	1,0 bis 1,1 oder 1,4 bis 1,5
				<b>4</b>	1,1 bis 1,2 oder 1,3 bis 1,4
	<b>5</b>	1,2 bis 1,3			
	<b>Ausleitungs-Speicheranlage</b>		<b>0</b>	i. Ber. V. 7750 bis 8760	
	<b>1</b>	i. Ber. V. 6250 bis 7750			
	<b>2</b>	i. Ber. V. 4750 bis 6250			
	<b>3</b>	i. Ber. V. 3250 bis 4750			
	<b>4</b>	i. Ber. V. 1750 bis 3250			
<b>5</b>	i. Ber. V. 500 bis 1750				
<p>alternativ: <b>Spezifischer Ausbaudurchfluss</b></p> <p>Wassernutzung umgelegt auf die Fläche des Einzugsgebiets.</p>	<p>Spezifischer Ausbaudurchfluss: Verhältnis Ausbaudurchfluss / Einzugsgebietsgröße (Qa/E), (l/s, km<sup>2</sup>)</p>	Nein	***	<b>0</b>	Kleiner 15 oder größer 50
				<b>1</b>	15 bis 20 oder 48 bis 50
				<b>2</b>	20 bis 25 oder 46 bis 48
				<b>3</b>	25 bis 30 oder 44 bis 46
				<b>4</b>	30 bis 35 oder 42 bis 44
				<b>5</b>	35 bis 42
<p>alternativ: <b>Überschreitungsdauer</b></p> <p>Zahl der Tage pro Jahr, an denen das tatsächliche Wasserdargebot abzüglich Dotierwasser zumindest den Ausbaudurchfluss erreicht bzw. überschreitet.</p>	Dauer (Tage)	Nein	***	<b>0</b>	Kleiner 30 oder größer 170
				<b>1</b>	30 bis 40 oder 150 bis 170
				<b>2</b>	40 bis 50 oder 130 bis 150
				<b>3</b>	50 bis 60 oder 110 bis 130
				<b>4</b>	60 bis 70 oder 90 bis 110
				<b>5</b>	Zwischen 70 und 90

Kriterium	Indikator	Modellierbar	Bedeutung	Bewertung		
				Punkte	Intervalldefinition	
ergänzend: <b>Höhe-Länge-Beziehung</b>  Mit dieser Kenngröße lässt sich gut darstellen, in welchem Ausmaß bei einem Wasserkraftprojekt eine Höhengennutzung bezogen auf die Länge des Triebwasserweges vorliegt, und somit, inwieweit das sich daraus ergebende Gefälle den grundlegenden wasserbaulichen Erfahrungswerten für eine ausgewogene und wirtschaftliche Bemessung entspricht. <sup>11</sup>	Verhältnis genutzte Fallhöhe / Länge der Triebwasserführung (Hb/L) in (%)	Nein	**	0	Kleiner gleich 2	
				1	2 bis 5	
				2	5 bis 10	
				3	10 bis 15	
				4	15 bis 20	
				5	Größer 20	
<b>Gewässerbeanspruchung</b>  Bezug der Länge einer beanspruchten Gewässerstrecke auf die Energieproduktion einer möglichen Anlage  <b>Arbeitsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung</b>  Der „Gewässerverbrauch“ einer Anlage, bezogen auf ihre Energieproduktion sollte möglichst <i>klein</i> sein, eine gewisse Grenze nach oben aber keinesfalls überschreiten. Die von einer Anlage in Anspruch genommene Gewässerstrecke wird definiert als die Länge bis zu dem Punkt, an dem die Restwasserführung des Gewässers wieder 80 % der natürlichen Wasserführung erreicht.  <b>Leistungsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung</b>  Der „Gewässerverbrauch“ einer Anlage, bezogen auf ihre gesicherte Leistung (mittlere Leistung im abflussschwächsten Monat) sollte möglichst <i>klein</i> sein, eine gewisse Grenze nach oben aber keinesfalls überschreiten.	Verhältnis Länge der beanspruchten Gewässerstrecke / Jahresarbeit (L/A <sub>J</sub> ) in (m/GWh)	Ja	***	<b>Arbeitsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung</b>		
				0	größer 800	
				1	500 bis 800	
				2	250 bis 500	
				3	125 bis 250	
				4	80 bis 125	
	5	Kleiner gleich 80				
		Verhältnis Länge der beanspruchten Gewässerstrecke / gesicherte Leistung (L/N <sub>S</sub> ) in (km/MW)	Nein		<b>Leistungsbezogene Effizienz der Gewässerbeanspruchung</b>	
					0	Größer 25
					1	10 bis 25
					2	2,0 bis 10
					3	1,0 bis 2,0
4					0,5 bis 1,0	
5	Kleiner gleich 0,5					

<sup>11</sup> Wenn das Hb/L – Verhältnis sehr klein ist (relativ geringe Höhengennutzung), so muss mittels des Verhältnisses genutzte Fallhöhe / Einzugsgebietsgröße (Hb/E) unbedingt ergänzend geprüft werden, inwieweit die Fallhöhe überhaupt als bestimmende Größe anzusehen ist bzw. ob und in welchem Ausmaß bei einem Wasserkraftprojekt die geringe Höhengennutzung durch ein großes Einzugsgebiet mit entsprechendem Wasserdargebot kompensiert wird.

Kriterium	Indikator	Modellierbar	Bedeutung	Bewertung	
				Punkte	Intervalldefinition
<p><b>Auswirkungen auf die Hochwassersituation</b></p> <p><b>Begünstigte Flächen durch Hochwasserrückhalt</b></p> <p>Die im Wirkungsbereich eines zur Retention geeigneten Speichers gelegenen, rechnerisch ermittelten bebauten Überflutungsflächen können als begünstigte Flächen herangezogen werden.</p>	<p>Hochwasserdämpfung infolge Retention (begünstigte Flächen in ha)</p>	<p>Ja</p>	<p>**</p>	<p><b>Begünstigte Flächen durch HW-Rückhalt</b></p>	
				<p>0</p>	<p>Unter 1</p>
				1	1 bis 7,5
				2	7,5 bis 20
				3	20 bis 37,5
				4	37,5 bis 60
				5	Über 60
<p><b>Begünstigte Flächen durch Hochwasserschutz</b></p> <p>Die im Wirkungsbereich von baulichen Maßnahmen zum Hochwasserschutz (z.B. Uferbefestigung, Rückstaudamm, Unterwassereintiefung) gelegenen bebauten Überflutungsflächen können als begünstigte Flächen herangezogen werden.</p> <p>Als Wirkungsbereich gilt hierbei jenes Gebiet, in dem bei Zugrundelegung eines bestimmten maximalen Hochwasserabflusses aus dem jeweiligen Einzugsgebiet mit einer spürbaren Verbesserung des Hochwasserschutzes bzw. Hochwasserdämpfung gerechnet werden kann.</p>	<p>Hochwasserschutz infolge baulicher Maßnahmen (begünstigte Flächen in ha)</p>	<p>Nein</p>	<p>**</p>	<p><b>Begünstigte Flächen durch HW-Schutz</b></p>	
				0	<p><i>Wegen der hohen Abhängigkeit von der Konzeption eines konkreten Projekts und den jeweiligen naturräumlichen Gegebenheiten entzieht sich dieses Kriterium einer generellen Kategorisierung und lässt sich nur individuell für jeden Einzelfall bewerten.</i></p>
1					
2					
3					
4					
5					
<p><b>Veränderung des Gefährdungspotenzials</b></p> <p>Bei unterschiedlichen Projekten kann dieses Kriterium zum Vergleich der möglichen Auswirkungen einer Stauanlage und/oder des Triebwasserweges (z.B. Druckrohrleitung, Stollen, Schacht) auf die beeinflussten bebauten Flächen eingesetzt werden. Die Beeinflussung findet statt z.B. durch Überflutung, Vermurung etc. Das Projekt mit der geringeren Beeinflussung ist unter diesem Aspekt besser zu bewerten</p>	<p>Vergleich des Gefährdungspotenzial ohne/mit Projekt</p>	<p>Nein</p>	<p>*</p>	0	Signifikant negative Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand mit erheblicher Erhöhung des Gefährdungspotenzials
				1	Gesichert negative Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand mit spürbarer Erhöhung des Gefährdungspotenzials
				2	Tendenziell negative Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand mit geringfügiger Veränderung des Gefährdungspotenzials
				3	Kaum Veränderungen gegenüber dem Ist-Zustand ohne praktische Veränderung des Gefährdungspotenzials
				4	Keine Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand bzw. kein Gefährdungspotenzial vorhanden
				5	Positive Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand, z.B. durch Reduzierung bestehender Gefährdungen

Kriterium	Indikator	Modellierbar	Bedeutung	Bewertung	
				Punkte	Intervalldefinition
<b>Einfluss auf den Feststoffhaushalt</b> Beeinflussungen können geschehen z.B. durch Ablagerungen in einem Stauraum, Reduktion des Feststofftransportes aufgrund der verminderten Wasserführung in einer Entnahmestrecke oder durch eine reduzierte Feststoffdurchgängigkeit an einer Wehranlage, aber auch z.B. durch das Stoppen von Eintiefungen.	Vergleich Feststoffhaushalt ohne/mit Projekt	Nein	**	0	Signifikant negativer Einfluss auf den Ist-Zustand mit schwerwiegender Beeinträchtigung des Feststoffhaushaltes, z.B. durch deutliche Verschärfung einer Eintiefungstendenz der Gewässersohle oder deutliche Förderung von Anlandungen
				1	Gesichert negativer Einfluss auf den Ist-Zustand mit zu erwartenden Erosionen/Auflandungen, z.B. durch geringfügige Verschärfung einer Eintiefungstendenz der Gewässersohle oder begrenzte Förderung von Anlandungen
				2	Tendenziell negativer Einfluss auf den Ist-Zustand ohne praktischen Einfluss auf den Feststoffhaushalt, z.B. durch vernachlässigbare Verschärfung einer Eintiefungs-/Anlandungstendenz
				3	Kein Einfluss auf den Ist-Zustand bzw. kein aktiver Feststoffhaushalt, d.h. keine beweglichen Feststoffe vorhanden
				4	Tendenziell positiver Einfluss auf den Ist-Zustand, z.B. durch Mildereung ungünstiger natürlicher Prozesse
				5	Gesichert positiver Einfluss auf den Ist-Zustand, z.B. durch Auffüllung von Erosionen oder Abbau von Auflandungen
<b>Auswirkungen auf die Immissionssituation</b> Die als Maß für die Auswirkung auf die Immissionssituation zu berücksichtigende „Verdünnung“ einer Belastung ergibt aus dem Verhältnis dieser Belastung zur Mindestwasserführung in einer Entnahmestrecke bzw. aus dem Verhältnis des für die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte notwendigen Abflusses zum Niederwasserabfluss in einer Entnahmestrecke.	Vergleich Immissionssituation ohne/mit Projekt	Ja, jedoch nur für Kläranlagenemissionen)	*	0	Signifikant negative Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand mit nur mehr unzureichendem Verdünnungsverhältnis
				1	Gesichert negative Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand mit Verschlechterung des Verdünnungsverhältnisses
				2	Tendenziell negative Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand ohne praktische Auswirkungen auf das Verdünnungsverhältnis
				3	Keine Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand bzw. keine Immissionen vorhanden
				4	Tendenziell positive Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand, z.B. durch Vergleichmäßigung des Niederwasserabflusses
				5	Gesichert positive Veränderung gegenüber dem Ist-Zustand, z.B. durch Anhebung des Niederwasserabflusses im Falle einer Sommer-Winter-Umlagerung

Kriterium	Indikator	Modellierbar	Bedeutung	Bewertung	
				Punkte	Intervalldefinition
<p><b>(Ausleitungsanlagen) Einfluss auf das Grund- und Bergwasser</b></p> <p>Es kann bei Ausleitungsanlagen, insbesondere im Fall von unterirdischen Bauteilen wie z.B. Stollen, Schächte oder Kavernen der Bergwasserspiegel beeinflusst werden.</p> <p><b>Beeinträchtigungsmaß bei Stau- Laufanlagen</b></p> <p>Bei Stau-Laufanlagen können Beeinflussungen geschehen z.B. durch Aufstau, Unterwassereintiefung oder Einbauten in den Grundwasserstrom</p> <p><b>Beeinträchtigungsmaß bei Ausleitungs-Laufanlagen</b></p> <p>Bei Ausleitungs-Laufanlagen können Beeinflussungen geschehen durch reduzierte Wasserstände in der Ausleitungsstrecke, Drainagewirkung unterirdischer Bauteile oder Einbauten in den Grundwasserstrom</p>	Beeinflussung von Grundwasser / Bergwasser	Nein	*	<b>Bei Stau- und Ausleitungs-Laufanlagen</b>	
				<b>0</b>	Signifikant negativer Einfluss auf den Ist-Zustand, z.B. durch flächige Vernässungen infolge dauerhafter Anhebung des Grundwasserstandes (Stauanlagen) oder irreversible Absenkung/Beeinträchtigung eines Quellhorizontes bzw. Bergwasserspiegels (Ausleitungsanlagen)
				<b>1</b>	Gesichert negativer Einfluss auf den Ist-Zustand, z.B. durch stellenweise Vernässungen infolge dauerhafter Anhebung des Grundwasserstandes (Stauanlagen) oder Absenkung eines Quellhorizontes (Ausleitungsanlagen)
				<b>2</b>	Tendenziell negativer Einfluss auf den Ist-Zustand, z.B. durch mögliche einzelne Vernässungen infolge Anhebung des Grundwasserstandes (Stauanlagen) oder mögliche begrenzte Absenkung eines Quellhorizontes (Ausleitungsanlagen)
				<b>3</b>	Kaum negativer Einfluss auf den Ist-Zustand
				<b>4</b>	Kein Einfluss auf den Ist-Zustand bzw. kein GW/BW vorhanden
				<b>5</b>	Positiver Einfluss auf den Ist-Zustand

Abbildung 81: Tabellarische Auflistung der Bewertung, Bedeutung und Modellfähigkeit der wasserwirtschaftlichen Kriterien



Kriterium	Indikator	Model- lierbar	Bedeu- tung	Bewertung	
				Punkte	Intervalldefinition
<b>Tourismus</b> Auswirkungen auf Kernelemente der touristischen Infrastruktur und des Erholungsangebotes sowohl in der Bau- wie in der Betriebsphase unter Berücksichtigung von Ausgleichsmaßnahmen  Auswirkungen auf mittel- bis langfristig angelegte touristische Marketingstrategien der Standortgemeinde(n) und der Region(en) sowohl in der Bau- wie in der Betriebsphase unter Berücksichtigung von Ausgleichsmaßnahmen  Auswirkungen auf touristische Leitbetriebe sowohl in der Bau- wie in der Betriebsphase unter Berücksichtigung von Ausgleichsmaßnahmen	Herausragende Erlebnisräume, Schigebiete, Wildwasserstrecken, Schutzhütten und touristisch genutzte Almwirtschaften, (Weit-)wanderwege, Radwanderwege und Mountainbikerouten  Positionierungen im Marketing, Investitionen und Projekte  Angebot im gehobenen Beherbergungsbereich, Zeitdauer der Beeinträchtigung, Erschließungssituation, Sicherheit vor Naturgefahren	Nein	**		
				0	n.a.
				1	Stark negative Auswirkungen, z.B. langfristige Beeinträchtigungen.
				2	Schwach negative Auswirkungen, z.B. temporäre Beeinträchtigungen.
				3	Neutral, z.B. positive wie negative Effekte die sich aufheben
				4	Schwach positive Auswirkungen, z.B. leichte Verbesserungsmaßnahmen.
				5	Stark positive Auswirkungen, z.B. entscheidende Verbesserungsmaßnahmen
<b>Landwirtschaft</b> Auswirkungen des Vorhabens auf landwirtschaftliche Flächenbilanzen	- Größe der betroffenen Flächen und deren Nutzung (Ackerbau, Obst, Gemüse, Mähfläche, Almfutterfläche, Weidefläche, Bergmähder) - Bodenklimazahl (BKZ) - Ertragsniveau der Flächen - betroffene landw. Einzelbetriebe und Agrargemeinschaften - betroffene landw. Objekte und Infrastruktureinrichtungen - landw. Neben-nutzungen	Nein	*		
				0	n. a.
				1	Stark negative Auswirkungen z.B. aufgrund langfristiger Beeinträchtigungen (qualitative Bewertung)
				2	negative Auswirkungen z.B. aufgrund temporärer Beeinträchtigungen
				3	keine signifikanten Auswirkungen, jedoch Kriterium vom Vorhaben betroffen (qualitative Bewertung)
				4	Positive Auswirkungen z.B. Verbesserungen (qualitative Bewertung)
				5	Stark positive Auswirkungen z.B. aufgrund langfristig positiver Effekte (qualitative Bewertung)

Kriterium	Indikator	Modellierbar	Bedeutung	Bewertung	
				Pkte.	Intervalldefinition
<b>Forstwirtschaft</b> Ermittlung der Auswirkungen des Vorhabens auf Waldwirkungen (Nutzwirkung, Schutzwirkung, Wohlfahrtswirkung, Erholungswirkung)	Im Waldentwicklungsplan angeführte Kennzahl	Ja	*	0	n. a.
				1	Stark negative Auswirkung wenn 2 oder 3 mal die Wertziffer 3 in der WEP-Kennzahl enthalten ist
				2	Negative Auswirkung wenn 1 mal die Wertziffer 3 in der WEP-Kennzahl enthalten ist
				3	Wertziffer 3 ist in der WEP-Kennzahl nicht enthalten, aber Wald betroffen
				4	n. a.
				5	n. a.
<b>Kulturgüter</b> Ermittlung von möglichen Berührungspunkten und Beeinflussungen auf potentielle Bodendenkmäler, unter Denkmalschutz stehende Objekte sowie Stadt- und Ortsbild	Tiroler Kunstkataster und historische Wege  (Boden-)Denkmäler Schutz-, Umgebungs- und Sichtzonen	Nein	*	0	n. a.
				1	Stark negative Auswirkungen z.B. aufgrund langfristiger Beeinträchtigungen (qualitative Bewertung)
				2	negative Auswirkungen z.B. aufgrund temporärer Beeinträchtigungen
				3	keine signifikanten Auswirkungen, jedoch Kriterium vom Vorhaben betroffen (qualitative Bewertung)
				4	Positive Auswirkungen z.B. Verbesserungen (qualitative Bewertung)
				5	Stark positive Auswirkungen z.B. aufgrund langfristig positiver Effekte (qualitative Bewertung)
<b>Rohstoffvorkommen</b> Auswirkungen auf die Nutzbarkeit der im Österreichischen Rohstoffplan ausgewiesenen Potenziale an mineralischen Gesteinsrohstoffen in der Bau- und Betriebsphase	Wertigkeit des Rohstoffvorkommens, nutzbarer Anteil, Erschließungssituation	Nein	*	0	n. a.
				1	Stark negative Auswirkungen z.B. aufgrund langfristiger Beeinträchtigungen (qualitative Bewertung)
				2	negative Auswirkungen z.B. aufgrund temporärer Beeinträchtigungen
				3	keine signifikanten Auswirkungen, jedoch Kriterium vom Vorhaben betroffen (qualitative Bewertung)
				4	Positive Auswirkungen z.B. Verbesserungen (qualitative Bewertung)
				5	Stark positive Auswirkungen z.B. aufgrund langfristig positiver Effekte (qualitative Bewertung)
<b>Regionalwirtschaft</b> Ermittlung der durch den Betrieb des geplanten Vorhabens induzierten regionalwirtschaftlichen Effekte	Wertigkeit der in der Region verbleibenden Wertschöpfung aus der Betriebsphase	Ja	**	0	n. a.
				1	0 bis 7 gewichtetes JAV in GWh
				2	7 bis 12 gewichtetes JAV in GWh
				3	12 bis 22 gewichtetes JAV in GWh
				4	22 bis 48 gewichtetes JAV in GWh
				5	>48 gewichtetes JAV in GWh

Kriterium	Indikator	Modell- ierbar	Bedeu- tung	Bewertung	
				Punkte	Intervalldefinition
<b>Volkswirtschaft</b> Ermittlung der durch Bau und Betrieb des geplanten Vorhabens induzierten volkswirtschaftlichen Effekte	Barwert der Wertschöpfung aus der Bau- und Betriebsphase	Nein	**	0	n.a.
				1	€ 0 bis € 50 Mio. Barwert aus Bau- und Betriebsphase
				2	€ 50 Mio. bis € 125 Mio. Barwert aus Bau- und Betriebsphase
				3	€ 125 Mio. bis € 300 Mio. Barwert aus Bau- und Betriebsphase
				4	€ 300 Mio. bis € 675 Mio. Barwert aus Bau- und Betriebsphase
				5	€ 675 Mio. und mehr Barwert aus Bau- und Betriebsphase

Abbildung 82: Tabellarische Auflistung der Bewertung, Bedeutung und Modellfähigkeit der raumordnerischen Kriterien

**Bewertung und Bedeutung der Kriterien der Gewässerökologie**

Kriterium	Modellierbar	Bedeutung	Bewertung		
			sehr sensibel	sensibel	gering - mittel sensibel
<b>Morphologie</b>	Ja	*** (wenn sehr gute Abschnitte < 20 % der Länge des Gewässertyps) ** (sehr gute Abschnitte > 20 % der Länge des Gewässertyps)	Strukturgüte 1 (5-stufig) auf mind. 1 km Länge	Strukturgüte 1 (nur 500 m – Abschnitt), Strukturgüte 2 mind. 1 km Länge	Strukturgüte 3 bis 5
<b>Ökologischer Zustand</b>	Ja	***	Sehr gut (jedenfalls 0 Punkte)		
<b>Typspezifische Seltenheit</b>	Ja	*	Gewässertyp empfindlich, einzigartig, sehr selten: Strukturgüte 2, Strukturgüte 1 (< 1 km Länge)		
<b>Mindestabfluss (MJNQT [l/s] bzw. E [km<sup>2</sup>])</b>	Ja	***	E < 10 km <sup>2</sup> MJNQT < 50		
<b>Gewässersondertypen</b>			Sondertyp mit unbeeinflusster Hydromorphologie		
<b>Gewässertyp</b>			* Gletscherbach (Vergletscherungsgrad Einzugsgebiet > 10 %)		
	Ja (Gletscherbäche, Mäander und Furkationsstrecken)	** (Gletscherbach) * (Mäander- und Furkationsstrecke; geringe Gewichtung aufgrund unscharfer Datengrundlage)	* Seeausrinn (allgemein) * Moorbäche * Quell-/grundwasser geprägte Gewässerstreifen (Lauen, Augewässer, Quellbäche) * Thermalbäche * Versickerungsstrecken mit erheblicher Beeinträchtigung des Grundwasserkörpers	* Versickerungsstrecken (sonstige)	
<b>Typspezifische Ausprägung</b>	Nein	*	* Mäanderstrecken * Furkationsstrecken * Sinterabschnitte * Wasserfall > 10 m Fallhöhe * Klamm (Wasseranschlagslinie überwiegend anstehender Fels)	* Wasserfälle (< 10 m) * Schlucht * Kaskade	

Kriterium	Modellierbar	Bedeutung	Bewertung		
			sehr sensibel	sensibel	gering - mittel sensibel
<b>Migration Mündungsstrecken</b>	Ja	***	FOZ 1-3: 1 km FOZ 4-5: 5 km FOZ 6: 10 km		
<b>Faunistische/floristische Besonderheiten – gewässerökologisch bedeutende Arten</b>	Nein	*** (bei Stau) **	Wenn gewässerökologisch bedeutende Arten ( <u>nicht</u> nur wirtschaftlich bedeutende Arten im Sinne des WRG) negativ beeinträchtigt sind		
<b>Überleitung Einzugsgebiete</b>	Nein	*	tiergeografisch oder geologisch-chemisch unterschiedliche Einzugsgebiete	tiergeografisch oder geologisch-chemisch gleiche Einzugsgebiete	
<b>Freie Fließstrecken</b>	Ja	***	langer Stau, Zerteilung freier Fließstrecke, Lückenschluss, Einmündung eines für mittel- und langstreckenwandernde Fischarten relevanten oder prioritären (Inn) Seitengewässers. Ergänzend: Verbleib einer freien Fließstrecke von mindestens 5 km (FOZ 4-5) bzw. 10 km (FOZ 6)	kurzer Stau am oberen /unteren Ende einer freien Fließstrecke innerhalb von 2 km (Inn) bzw. 1 km (andere prioritäre Gewässer), es darf keine Mündungsstrecke für mittel- und langstreckenwandernde Fischarten relevanter Gewässer betroffen sein Ergänzend: Verbleib einer freien Fließstrecke von mindestens 5 km (FOZ 4-5) bzw. 10 km (FOZ 6)	geringe Verlängerung bestehender Stau ohne Lückenschluss (Erhöhung Stauziel)
<b>Gewässergüte, Saprobio-logie</b>	Nein	*	Abweichung vom saprobiellen Grundzustand um mehr als 1 Klasse (mäßiger Zustand) oder SI > 2,25	Saprobologische Zustandsklasse 2 mit Tendenz zu Zustandsklasse 3 (mäßigem Zustand)	
<b>Thermische Vorbelastung</b>	Nein	*	thermische Vorbelastung mit Auswirkung auf Biozönose	thermische Vorbelastung ohne erkennbare Auswirkung auf Biozönose	
<b>Hydrologie (Bestehende Nutzung – Ausleitung, Schwall)</b>	Ja	*** (Restwasser) * (Schwall, keinesfalls Schwall-erhöhung)	Restwasserstrecke mit bereits gegebener Ausnützung der ökologisch vertretbaren Entnahme	Restwasserstrecke ohne Ausschöpfung der ökol. Vertretbaren Entnahme	Ungenutzte bzw. geringfügig genutzte (aber nicht „sehr gute“) Strecken, Schwallstrecke mit Verbesserung bei zusätzlicher Nutzung evtl. Pumpspeicher-KW

Kriterium	Modellierbar	Bedeutung	Bewertung		
			sehr sensibel	sensibel	gering - mittel sensibel
<b>Überblicksmesstellen U2, Kalibrierungsstellen Ü1</b>	Ja	**	Wasserkörper, der die Überblicksmesstelle U2 enthält	Wasserkörper mit Messstelle Ü1	
<b>„Referenzstellen“ im weiteren Sinn</b>	Nein	**	Wasserkörper, der die Referenzstrecke enthält	Wasserkörper oberhalb Referenzstrecke	
<b>"Geförderte" Gewässer</b>	Ja	***	Gewässerbezogene LIFE-Projekte, Revitalisierungsstrecken (auch Aufweitungen o. ä. im Zuge von Hochwasserschutzmaßnahmen)		
<b>Gewässerspezifische Lebensräume</b>	Nein	**	Experteneinschätzung		
<b>Geeignete Revitalisierungsflächen</b>	Ja (Inn)	*	Geeignete Revitalisierungsflächen hoher Priorität	Geeignete Revitalisierungsflächen geringer bis mittlerer Priorität	
<b>Kraftwerksspezifische Kriterien: Speichergröße</b>	Ja	***	E > 100 km <sup>2</sup> : L >1000 m E 50-100 km <sup>2</sup> : L >500 m E < 50 km <sup>2</sup> : L >150 m	E > 100 km <sup>2</sup> : L 500-1000 m E 50-100 km <sup>2</sup> : L 150-500 m E < 50 km <sup>2</sup> : L 50-150 m	E > 100 km <sup>2</sup> : Länge < 500 m E 50-100 km <sup>2</sup> : Länge < 150 m E < 50 km <sup>2</sup> : Länge < 50 m
<b>Kraftwerksspezifische Kriterien:</b> Einzelkriterien im Behördenverfahren: Restwasser Schwall-Sunk Kontinuumsunterbrechungen Sedimenthaushalt Stau & Unterwassereintiefung	Nein	Entsprechend Relevanz bzw. ökologischen Folgen bei verschiedenen Kraftwerkstypen	Expertenbeurteilung im Behördenverfahren		

Abbildung 83: Tabellarische Aufzählung der Bewertung, Bedeutung und Modellfähigkeit der gewässerökologischen Kriterien

**Bewertung und Bedeutung der Kriterien des Naturschutzes**

Kriterium	Indikator	Model- lierbar	Bewertung	
			Punkte	Intervalldefinition
<b>Artenschutz<sup>a)</sup></b> In dieses Kriterium fließen die Gefährdung und der Schutzstatus, sowie die Auswirkungen eines konkreten Projektes ein.	-Rote Listen der gefährdeten Tiere und Pflanzen Österreichs und Tirols (RLÖ, RLT),  -FFH-RL, Anl. 4,  -Vogelschutz-RL, Anl. 1 (VS-RL)  -Tiroler Naturschutzverordnung (TNSchVO)  -Beeinträchtigung (Einzel-individuen, Populationen/Teilpopulationen)	Nein	0	Beeinträchtigung von Einzelindividuen, Teilpopulationen oder Populationen von Arten, die vom Aussterben bedroht sind (RLÖ oder RLT: CR, RE) und/oder  Beeinträchtigung von Populationen/Teilpopulationen von Arten der TNSchVO und/oder der FFH-RL, VS-RL, die sowohl in Tirol als auch in Österreich als gefährdet oder stark gefährdet gelten (RLÖ und RLT: EN, VU)
			1	Beeinträchtigung von Populationen/Teilpopulationen von Arten, die sowohl in Tirol als auch in Österreich als gefährdet oder stark gefährdet gelten (RLÖ und RLT: EN, VU) und/oder  Beeinträchtigung von Populationen/Teilpopulationen von Arten der TNSchVO und/oder der FFH-RL, VS-RL, die nach RLÖ und/oder RLT mit Gefährdung droht/Vorwarnliste (NT) oder Datenlage ungenügend (DD) eingestuft sind und/oder  Beeinträchtigung von Einzelindividuen von Arten der TNSchVO und/oder der FFH-RL, VS-RL, die sowohl in Tirol als auch in Österreich als gefährdet oder stark gefährdet gelten (RLÖ und RLT: EN, VU)
			2	Beeinträchtigung von Populationen/Teilpopulationen von Arten, die ENTWEDER in Österreich gefährdet oder stark gefährdet (RLÖ: EN, VU) und in Tirol nicht gefährdet sind, ODER die in Tirol gefährdet oder stark gefährdet (RLT: EN, VU) und in Österreich nicht gefährdet sind und/oder  Beeinträchtigung von Populationen/Teilpopulationen von Arten der TNSchVO und/oder der FFH-RL, VS-RL, die nicht gefährdet sind (RLÖ und RLT: LC) und/oder  Beeinträchtigung von Einzelindividuen von Arten, die sowohl in Tirol als auch in Österreich als gefährdet oder stark gefährdet gelten (RLÖ und RLT: EN, VU)
			3	Beeinträchtigung von Einzelindividuen von Arten, für welche bei einer Beeinträchtigung auf Populations-/Teilpopulationsebene 2 Punkte vergeben werden
			4	Beeinträchtigung von Einzelindividuen von nicht gefährdeten Arten der TNSchVO, der FFH-RL und/oder der VS-RL
			5	keine Beeinträchtigung von gefährdeten und/oder geschützten Arten, weder auf Populations-/Teilpopulations-, noch auf Individuenebene

**a) Artenschutz**

Kürzel Rote Liste Tirols und Rote Liste Österreichs (Kürzel gemäß IUCN, Zuordnung aus Zulka et al. 2005)

RE Regionally Extinct, regional ausgestorben

CR Critically Endangered, vom Aussterben bedroht

EN Endangered, stark gefährdet

VU Vulnerable, gefährdet

NT Near Threatened, Gefährdung droht (Vorwarnliste)

**Einstufungshinweise Artenschutz**

- Es zählt jeweils die als am gefährdetsten eingestufte Art und die Rote Liste (Tirol, Österreich) mit der jeweils höheren Gefährdung
- Es zählt jeweils die Art mit der geringsten Punktezahl

**Ausgleich**

- Ausgleichsmaßnahmen werden ab einer Punktezahl von 1 Punkt berücksichtigt.
- Bei betroffenen Arten, für welche 0 Punkte vergeben werden, werden in der Regel Ausgleichsmaßnahmen nicht angerechnet, für diese Arten wird keine Ausgleichbarkeit angenommen.
- Wenn bei einer Punktezahl von 0 die Eingriffe innerhalb eines Jahres für die Art vollständig ausgeglichen werden, wird auch in diesem Fall 1 Punkt vergeben (z.B. Verpflanzung von ganzen Rasensoden an Ort und Stelle mit gleichen Standortbedingungen vor und nach Verpflanzung).
- Für einen adäquaten Ausgleich (räumlicher und funktionaler Ausgleich, Dimension des Ausgleichs entspricht mindestens dem Eingriff und wird vor oder spätestens gleichzeitig mit Eingriff wirksam) wird ein Zusatzpunkt vergeben.

Testversion

Kriterium	Indikator	Model- lierbar	Bewertung		
			Punkte	Intervalldefinition	
<b>Lebensraumschutz<sup>b)</sup></b> In dieses Kriterium fließen die Gefährdung, der Schutzstatus und die Beeinträchtigung durch ein konkretes Projekt ein	-Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen Österreichs (RLÖ), -FFH-RL, Anl. 1, -Tiroler Naturschutzgesetz (TNSchG) und Naturschutzverordnung (TNSchVO) -Beeinträchtigung (Fläche, Intensität)	Nein	0	Hohe Beeinträchtigung von prioritären Lebensraumtypen nach Anh. 1 FFH-RL, wenn Erhaltungszustand A oder B, Flächenreduktion möglich und/oder	
				Hohe Beeinträchtigung von Lebensraumtypen, die vom Verschwinden bedroht sind (RLÖ: CR) oder regional als vollständig vernichtet gelten (RE), Flächenreduktion möglich und/oder	
				Geringe bis Mittlere Beeinträchtigung von Lebensraumtypen, die vom Verschwinden bedroht sind (RLÖ: CR) oder regional als vollständig vernichtet gelten (RE), falls der Eingriff dauerhaft	
				1	Hohe Beeinträchtigung von stark gefährdeten Lebensraumtypen (RLÖ: EN), Flächenreduktion möglich und/oder
					Geringe bis mittlere Beeinträchtigung von prioritären Lebensraumtypen nach Anh. 1 FFH-RL, wenn Erhaltungszustand A oder B, keine Flächenreduktion und/oder
				Geringe Beeinträchtigung (Auswirkungen des Eingriffs kurzzeitig und reversibel) von Lebensraumtypen, die vom Verschwinden bedroht sind (RLÖ: CR) oder regional als vollständig vernichtet gelten (RE), keine Flächenreduktion	
2	Hohe Beeinträchtigung gefährdeter Lebensraumtypen (RLÖ: VU), Flächenreduktion möglich und/oder				
	Geringe bis mittlere Beeinträchtigung von stark gefährdeten Lebensraumtypen (RLÖ: EN), keine Flächenreduktion				
3	Hohe Beeinträchtigung nicht gefährdeter, geschützter Lebensraumtypen (TNSchG, TNSchVO, FFH-RL), Flächenreduktion möglich und/oder				
	Geringe bis mittlere Beeinträchtigung von gefährdeten Lebensräumen (RLÖ: VU), keine Flächenreduktion				
4	Hohe Beeinträchtigung nicht gefährdeter, nicht geschützter, sich schnell regenerierender Lebensraumtypen oder anthropogen stark beeinflusster Lebensraumtypen ohne wertvolle Kulturlandschaftselemente, Flächenreduktion möglich und/oder				
	Geringe bis mittlere Beeinträchtigung nicht gefährdeter, geschützter Lebensraumtypen (TNSchG, TNSchVO, FFH-RL), keine Flächenreduktion				
5	Geringe bis mittlere Beeinträchtigung nicht gefährdeter, nicht geschützter, sich schnell regenerierender Lebensraumtypen oder anthropogen stark beeinflusster Lebensraumtypen ohne wertvolle Kulturlandschaftselemente, keine Flächenreduktion				

**b) Lebensraumschutz**

Kürzel Rote Liste Österreichs vgl. a) Artenschutz

**Eingriffsintensität**

- Geringe bis mittlere Beeinträchtigung – keine Flächenreduktion: Lebensraumfunktionen kurzzeitig, nur in Teilfunktionen und/oder reversibel beeinträchtigt (z.B. Staub, Lärm, kurzzeitiger Wasserentzug ohne Verursachung dauerhafter Schäden)
- Hohe Beeinträchtigung und/oder Flächenreduktion: Lebensraumfunktion dauerhaft beeinträchtigt oder völlige Zerstörung (z.B. Restwasserführung, Verbauung, Einstau, nachhaltige Beeinträchtigung)

**Ausgleich/Ersatz**

- Für einen adäquaten Ausgleich (räumlicher und funktionaler Ausgleich, Dimension des Ausgleichs entspricht mindestens dem Eingriff und wird vor oder spätestens gleichzeitig mit Eingriff wirksam) wird ein Punkt vergeben.
- Ausgleichsmaßnahmen werden ab einer Punktzahl von 1 Punkt für das Kriterium Artenschutz berücksichtigt.
- Bei betroffenen Arten, für welche 0 Punkte vergeben werden, werden in der Regel Ausgleichsmaßnahmen nicht angerechnet, für diese Arten wird keine Ausgleichbarkeit angenommen.
- Wenn bei einer Punktzahl von 0 die Eingriffe innerhalb eines Jahres für die Art vollständig ausgeglichen werden, wird auch in diesem Fall 1 Punkt vergeben (z.B. Verpflanzung von ganzen Rasensoden an Ort und Stelle mit gleichen Standortbedingungen vor und nach Verpflanzung).

**Gefährdet, geschützt**

- Geschützt (TNSchVO, Anh. 1 FFH-RL)
- Gefährdung nach RL der Biotoptypen Österreichs, Umweltbundesamt in der jeweils aktuellen Fassung: Von der regionalen und der österreichweiten Einstufung in die Rote Liste gilt jeweils die Einstufung mit der größeren Gefährdung

**Einstufungshinweise**

- Es zählt jeweils der als am gefährdetsten eingestufte LRT
- Es zählt jeweils der LRT mit der geringsten Punktzahl
- Flächenverluste im m<sup>2</sup>-Bereich können als gering/mittel eingestuft werden, außer bei Lebensraumtypen, die von Natur aus nur Einheiten im m<sup>2</sup>-Bereich bilden (z.B. Kalktuffquellen)

Kriterium	Indikator	Model- lierbar	Bewertung	
			Punkte	Intervalldefinition
<b>Naturhaushalt<sup>c)</sup></b> Der Naturhaushalt umfasst neben den biotischen auch die abiotischen Standortfaktoren und -funktionen	Naturnähe, Wiederherstellungspotenzial, funktionale Bezüge, Populationsverhältnisse von Arten	Nein	1	Starke oder teilw. Beeinträchtigung eines natürlichen/naturnahen Naturhaushaltes
			2	Starke Beeinträchtigung eines teilw. natürlichen/naturnahen Naturhaushaltes
			3	Teilw. Beeinträchtigung eines teilw. natürlichen/naturnahen Naturhaushaltes
			4	
			5	Keine Beeinträchtigung des Naturhaushaltes und/oder Starke Beeinträchtigung eines völlig beeinträchtigten Naturhaushaltes und/oder Teilw. Beeinträchtigung eines völlig beeinträchtigten Naturhaushaltes

**c) Naturhaushalt**

- natürlich/naturnah: Strukturell und funktional in einem natürlichen/naturnahen Zustand
- teilw. natürlich/naturnah: Teilfunktionen sind in einem natürlichen/naturnahen Zustand, Teilfunktionen sind verändert: z.B. Morphologie natürlich, Hydrologie verändert, hohes Wiederherstellungspotenzial
- völlig beeinträchtigt: Sowohl strukturell als auch funktional verändert, kein bis geringes Wiederherstellungspotenzial

**Beeinträchtigung** starke Beeinträchtigung: natürliche abiotische Elemente werden vollständig im Wirkungsgefüge umgestaltet und/oder Populationen von einzelnen Arten im Einwirkungsbereich des Projektes nicht mehr überlebensfähig

- teilw. Beeinträchtigung: natürliche abiotische Elemente bleiben teilw. erhalten (z.B. Morphologie bleibt erhalten, Hydrologie wird verändert) und/oder Dominanzverhältnisse der Populationen verändern sich, keine Art verschwindet im Einwirkungsbereich des Projektes
- geringe Beeinträchtigung: natürliche abiotische Elemente bleiben vollst. erhalten und/oder Dominanzverhältnisse der Populationen ändern sich nicht

**Einstufungshinweise**

Die Fließgewässer werden abschnittsweise betrachtet und bewertet. Es zählt jeweils der Abschnitt mit der geringsten Punktezahl.

Kriterium	Indikator	Model- lierbar	Bewertung	
			Punkte	Intervalldefinition
<b>Landschaftsbild/ Erholungswert<sup>d)</sup></b> Das Landschaftsbild und der Erholungswert sind Schutzgüter nach dem TNSchG 2005. Die Bewertung erfolgt anhand qualitativ zu bewertender Parameter	Eisehbarkeit Vielfalt/ Eigenart/ Schönheit anhand: -Ursprung der Landschaftselemente -Einzigartigkeit -Repräsentativität Erholungswert	Nein	Summe der Unterkriterien (Parameter) Eisehbarkeit, Ursprung der Elemente, Einzigartigkeit, Repräsentativität und Erholungswert	
			1	6 bis 10
			2	11 bis 15
			3	16 bis 20
			4	21 bis 25
			5	26 bis 30

**d) Landschaftsbild/Erholungswert**

		Sichtbezüge		
		Fernwirkung (inkl. Nahwirkung)	nur Nahwirkung	keine Wirkung
Eisehbarkeit		1	3	5
		Eingriff		
		stark	mittel	gering
Vielfalt/Eigenart/Schönheit				
Ursprung der Elemente	natürlich/traditionell kulturell	1	2	4
	naturnah/teilw. traditionell kulturell	2	3	5
	anthropogen überformt	4	5	5
Einzigartigkeit	hoch	1	2	4
	mittel	2	3	5
	gering	4	5	5
Repräsentativität	Elemente typisch und typische dominierend	1	2	4
	Elemente teilw. typisch, nicht dominierend	2	3	5
	Elemente untypisch, gebietsfremd	4	5	5
Erholungswert	hoch	2	4	8
	mittel	3	6	10
	gering	8	10	10

**Vorgehensweise**

- Für die Unterkriterien (Parameter) Einsehbarkeit, Ursprung der Elemente, Einzigartigkeit, Repräsentativität und Erholungswert erfolgt jeweils die Einstufung gemäß der Matrizen in der obenstehenden Tabelle. Anschließend erfolgt die Summenbildung der Werte, die sich für die genannten Unterkriterien ergeben. Die Zuordnung zu den Punkten für das Kriterium Landschaftsbild/Erholungswert erfolgt über die Bewertungsintervalle.

Kriterium	Indikator	Model- lierbar	Bewertung	
			Punkte	Intervalldefinition
<b>Naturräumliche Bedeutung<sup>e)</sup></b> Die naturräumliche Bedeutung wird durch eine Verknüpfung von Hydrologie, Morphologie und Seltenheit inkl. Umland hergeleitet	Datengrundlage: Naturschutzplan für Fließgewässer, Eingangsgrößen sind Hydrologie, Morphologie und Seltenheit inkl. Umland Schutzgebiete/ Gewässerschutzzonen	Ja	0	in Schutzgebieten/Gewässerschutzzonen: sehr erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung
			1	sehr erhaltenswürdig / sehr hohe Bedeutung außerhalb von Schutzgebieten und/oder erhaltenswürdig / hohe Bedeutung in Schutzgebieten/Gewässerschutzzonen
			2	erhaltenswürdig / hohe Bedeutung außerhalb von Schutzgebieten und/oder erhalten-entwickeln / partielle Bedeutung in Schutzgebieten/Gewässerschutzzonen
			3	erhalten-entwickeln / partielle Bedeutung außerhalb von Schutzgebieten und/oder in Schutzgebieten/Gewässerschutzzonen: entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung oder entwickeln-prüfen /geringe Bedeutung
			4	entwickeln (prüfen) / mittlere Bedeutung außerhalb von Schutzgebieten/Gewässerschutzzonen:
			5	entwickeln-prüfen /geringe Bedeutung außerhalb von Schutzgebieten/Gewässerschutzzonen:

**e) Naturräumliche Bedeutung**

Bei Beeinträchtigung mehrerer Gewässerabschnitte zählt jeweils der Gewässerabschnitt mit der geringsten Punktezahl

<b>Sensible Gewässertypen</b>	Datengrundlage: Naturschutzplan für Fließgewässer, Sensible Gewässertypen	Nein	trifft zu	Falls dieses Kriterium zutrifft werden für dieses Kriterium 0 Punkte vergeben
			trifft nicht zu	Kriterium wird nur bei Zutreffen berücksichtigt

Kriterium	Indikator	Model- lierbar	Bewertung	
			Punkte	Intervalldefinition
<b>Empfindliche/ Einzigartige Gewässerabschnitte</b>	Datengrundlage: Naturschutzplan für Fließgewässer, Prozentueller Anteil eines Gewässer-raumtyps tirolweit im natürlichen/ naturnahen Zustand (< 20%) bzw. insgesamt sehr selten (< 8km) > 90% eines Gewässerraumtyps auf ein Gewässer konzentriert	Ja	trifft zu	Falls dieses Kriterium zutrifft werden für dieses Kriterium 0 Punkte vergeben
			trifft nicht zu	Kriterium wird nur bei Zutreffen berücksichtigt
<b>Schutzgebiete/ Gewässerschutzzonen</b>				
Dieses Kriterium wird in die Festlegung der Bewertungsintervalle des Kriteriums der naturräumlichen Bedeutung integriert				

Abbildung 84: Tabellarische Auflistung der Bewertung, Bedeutung und Modellfähigkeit der naturschutzfachlichen Kriterien

## 5.2 Gemeindeindex

Gemeinde	Index	Gemeinde	Index	Gemeinde	Index
Abfaltersbach	1,71	Fließ	1,47	Jungholz	0,88
Absam	1,09	Flirsch	1,05	Kaisers	1,73
Achenkirch	1,11	Forchach	1,69	Kals/Grossgl.	1,70
Ainet	1,32	Fritzens	0,67	Kaltenbach	0,98
Aldrans	2,24	Fügen	1,00	Kappl	0,86
Alpbach	1,26	Fügenberg	1,06	Karres	1,13
Amlach	1,39	Fulpmes	1,32	Karrösten	1,09
Ampass	2,42	Gaimberg	1,41	Kartitsch	1,70
Angath	0,83	Gallzein	1,08	Kaunerberg	1,80
Angerberg	0,83	Galtür	0,80	Kaunertal	1,58
Anras	1,74	Gerlos	0,85	Kauns	1,85
Arzl/Pitztal	1,69	Gerlosberg	1,13	Kematen/Tirol	1,07
Aschau/Zillertal	1,05	Gnadenwald	1,15	Kirchberg/Tirol	1,34
Assling	1,29	Going	1,17	Kirchbichl	0,79
Aurach/Kitzbühel	0,85	Götzens	2,20	Kirchdorf/Tirol	0,88
Ausservillgraten	1,63	Gramais	1,86	Kitzbühel	0,78
Axams	2,18	Grän	0,90	Kolsass	0,70
Bach	1,69	Gries/Brenner	1,58	Kolsassberg	0,72
Bad Häring	0,83	Gries/Sellrain	1,20	Kössen	1,40
Baumkirchen	0,71	Grins	1,45	Kramsach	1,26
Berwang	1,14	Grinzens	2,23	Kufstein	0,94
Biberwier	1,35	Gschnitz	1,52	Kundl	0,64
Bichlbach	1,30	Haiming	1,14	Ladis	0,66
Birgitz	2,19	Hainzenberg	1,02	Landeck	1,39
Brandberg	1,00	Hall in Tirol	0,98	Längenfeld	1,15
Brandenberg	1,31	Hart/Zillertal	1,10	Langkampfen	0,96
Breitenbach/Inn	0,82	Häselgehr	1,78	Lans	2,09
Breitenwang	0,64	Hatting	1,73	Lavant	1,26
Brixen im Thale	1,36	Heinfels	1,67	Lechaschau	0,80
Brixlegg	1,20	Heiterwang	1,28	Leisach	1,31
Bruck/Ziller	1,11	Hinterhornbach	1,70	Lermoos	1,17
Buch/Jenbach	1,03	Hippach	1,02	Leutasch	1,15
Dölsach	1,39	Hochfilzen	1,23	Lienz	1,16
Ebbs	1,42	Höfen	0,78	Mariastein	0,83
Eben/Achensee	1,09	Holzgau	1,65	Matrei/Brenner	1,48
Ehenbichl	0,89	Hopfgarten/Br.	1,40	Matrei/Osttirol	1,72
Ehrwald	1,28	Hopfgarten/Dfrg.	1,71	Mayrhofen	0,93
Elbigenalp	1,62	Imst	1,09	Mieders	1,38
Ellbögen	1,64	Imsterberg	1,13	Mieming	1,90
Ellmau	1,10	Innevillgraten	1,79	Mils	1,08
Elmen	1,77	Innsbruck	0,73	Mils/Imst	1,13
Erl	1,44	Inzing	1,63	Mötz	1,84
Faggen	1,97	Ischgl	0,64	Mühlbachl	1,54
Fendels	1,68	Iselsberg-Stron.	1,39	Münster	1,34
Fieberbrunn	1,21	Itter	1,42	Musau	0,84
Finkenberg	0,97	Jenbach	0,95	Mutters	2,10
Fiss	0,63	Jerzens	1,61	Namlos	1,71
Flauring	1,66	Jochberg	0,88	Nassereith	1,12

Gemeinde	Index	Gemeinde	Index	Gemeinde	Index
Natters	2,16	Scharnitz	1,21	Thaur	1,06
Nauders	1,58	Schattwald	1,05	Thiersee	1,01
Navis	1,63	Scheffau	1,20	Thurn	1,34
Nesselwängle	0,97	Schlaiten	1,36	Tobadill	1,46
Neustift	1,26	Schlitters	1,05	Tösens	1,72
Niederndorf	1,41	Schmirn	1,63	Trins	1,65
Niederndorferbg.	1,51	Schönberg	1,32	Tristach	1,42
Nikolsdorf	1,37	Schönwies	1,44	Tulfes	2,29
Nussdorf-Deb.	1,33	Schwaz	0,92	Tux	0,89
Oberhofen/Inntal	1,60	Schwendau	1,02	Uderns	1,05
Oberlienz	1,36	Schwendt	1,44	Umhausen	1,18
Obernberg/Br.	1,59	Schwoich	1,01	Unterperfuss	1,09
Oberndorf/Tirol	0,86	See	0,88	Untertilliach	1,72
Oberperfuss	1,22	Seefeld/Tirol	0,98	Vals	1,72
Obertilliach	1,66	Sellrain	1,20	Vils	0,77
Obsteig	1,91	Serfaus	0,55	Virgen	1,79
Ötz	1,09	Sillian	1,68	Volders	0,70
Patsch	2,32	Silz	1,75	Völs	1,16
Pettnau	1,49	Sistrans	2,34	Vomp	0,98
Pettneu/Arlberg	1,04	Sölden	0,97	Vorderhornbach	1,70
Pfaffenhofen	1,50	Söll	1,15	Waidring	1,23
Pfafflar	1,64	Spiss	1,74	Walchsee	1,25
Pflach	0,84	St.Anton/Arlberg	0,85	Wängle	0,78
Pfons	1,63	St.Jakob in Haus	0,98	Wattenberg	0,71
Pfunds	1,73	St.Jakob/Dfrg.	2,10	Wattens	0,58
Pians	1,37	St.Johann i.W.	1,73	Weer	1,02
Pill	0,97	St.Johann/Tirol	0,87	Weerberg	1,03
Pinswang	0,78	St.Leonhard	1,50	Weissenbach	0,78
Polling/Tirol	1,73	St.Sigmund	1,07	Wenns	1,62
Prägraten	1,74	St.Ulrich/Pillers.	1,25	Westendorf	1,37
Prutz	1,72	St.Veit/Dfrg.	1,72	Wiesing	1,04
Radfeld	1,25	Stams	1,80	Wildermieming	1,85
Ramsau/Zillertal	1,02	Stans	0,91	Wildschönau	1,39
Ranggen	1,28	Stanz/Landeck	1,45	Wörgl	0,73
Rattenberg	1,12	Stanzach	1,66	Zams	1,34
Reith/Alpbachtal	1,59	Steeg	1,74	Zell/Ziller	0,93
Reith/Kitzbüchel	1,02	Steinach/Br.	1,54	Zellberg	0,97
Reith/Seefeld	0,78	Steinberg/Rofan	1,14	Zirl	1,69
Rettenschöss	1,43	Strass/Zillertal	0,95	Zöblen	1,08
Reutte	0,74	Strassen	1,71		
Ried/Oberinntal	1,69	Strengen	1,07		
Ried/Zillertal	1,01	Stumm	1,02		
Rietz	1,60	Stummerberg	1,06		
Rinn	2,30	Tannheim	0,99		
Rohrberg	1,13	Tarrenz	1,14		
Roppen	1,12	Telfes/Stubai	1,38		
Rum	1,04	Telfs	1,51		
Sautens	1,19	Terfens	0,99		

### 5.3 Naturschutz – Methoden

#### Einleitung, Ziel

Die vorliegende Liste von Erhebungsstandards soll zu einer Vereinheitlichung und Vergleichbarkeit der Erhebungen führen, die im Rahmen von Einreichplanungen für naturschutzrechtliche Bewilligungsverfahren oder für Umweltverträglichkeitsprüfungen erstellt werden.

#### Methoden

Allgemeine Hinweise:

- Für jede Beobachtung sind zumindest folgende Angaben nötig:
  - Wann? Wo? Was? Wer (erhebende Person)? Wie (Methode)?
- In dem Untersuchungsbericht sind neben den kartografischen Darstellungen des Untersuchungsgebiets und den Kartierergebnissen auch genaue Darlegungen und Begründung der gewählten Methoden und des untersuchten Gebietes inklusive Anzahl und Datum der Begehungen anzugeben.
- Alle faunistischen Nachweise sind punktgenau zu verorten.
- Auswertung vorhandener Unterlagen und Literatur als Grundlage.
- Häufig sind Auskünfte von Ortskundigen und Anrainern hilfreich.

Artengruppe, Untersuchungsobjekt	Methode, Art der Erhebung	Anzahl der Erhebungen	Voraussetzungen	Zeitraum
<b>Vegetation, Lebensräume, Pflanzen, Flechten</b>  <b>Nutzung</b>	(Punktueller) Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet (pro vorkommender Gesellschaft mind. 2), Ansprache der Vegetationsgesellschaften im gesamten Untersuchungsgebiet, aktuelle und evtl. historische Nutzung	1 Kartierung	Vegetationsperiode, mindestens ein Blühaspekt, der Großteil der Arten muss eindeutig zu bestimmen sein	April (in Tieflagen) bis Anfang September
	Artenlisten von abgegrenzten homogenen Bereichen nach dem Schlüssel der Biotopkartierung und unter Einarbeitung der TNSchVO 2006 Anl 1-3, Ansprache und Abgrenzung der Biotoptypen nach dem Schlüssel der Biotopkartierung und der geschützten Pflanzengesellschaften (Anlage 4, TNSchVO 2006), aktuelle und evtl. historische Nutzung	1 Kartierung	Vegetationsperiode, mindestens ein Blühaspekt, der Großteil der Arten muss eindeutig zu bestimmen sein	April (in Tieflagen) bis Anfang September
<b>Kleinsäuger</b>	Fangaktionen mit Lebendfallen	mindestens 3 Fangaktionen	-	August bis November
<b>Großsäuger und größere Säuger</b>	Befragung der Jäger, Abschusszahlen	-	-	-
	Fischotter – Kartierung von Otterwechsellern, Spot-Check Methode (unter Brücken)	3 Erfassungen	geeignete Schneelage	November bis März

Artengruppe, Untersuchungsobjekt	Methode, Art der Erhebung	Anzahl der Erhebungen	Voraussetzungen	Zeitraum
	Biber – vollständige Revierkartierung, incl. Darstellung der Bauten/Burgen und der Dämme sowie Fluchtröhren	1 Kartierung	-	Spätherbst/Winter bis frühes Frühjahr (außerhalb Vegetationsperiode)
<b>Fledermäuse</b>	Begehung Winterquartiere	Mindestens eine Erfassung	Temp. 5 - 10°C	Jänner bis Februar
	Begehung Wochenstuben	Mindestens eine Erfassung	-	Mai bis August
	Jagdgebiete - Erfassung mit Netzfängen oder mit Bat-Detektor	3 Erfassungen	Kein Regen, Temperatur über 10°C	Mai bis August
<b>Vögel allgemein</b>	Brutvögel - Rationalisierte Revierkartierung, ev. Punkt- oder Linientaxierungen Es erfolgt eine punktgenaue kartografische Verortung aller revieranzeigenden Nachweise und ermittelten Reviere im Maßstab 1:5000 oder größer.	3 Begehungen, möglichst gleichmäßige Verteilung der Begehungstermine, Mindestabstand aber zwei Wochen	von der Morgendämmerung bis maximal 10 Uhr vormittags, kein Niederschlag, wenig Wind	Verteilung der Kontrolltermine: In den niederen Lagen Tirols (Talboden bis 1500m Seehöhe): 2. Märzhälfte, Ende April bis Mitte Mai, Mitte bis Ende Juni; Die Termine sind an Höhengradienten anzupassen. Beginn der Kartierungen in Tallagen spätestens Anfang April;
	Rastvögel: Für Flächen mit besonderer Bedeutung für Zugvögel sind in Abstimmung mit der Naturschutzbehörde spezielle Erhebungen vorzunehmen.			
	Habitatkartierung	In begründeten Fällen ist eine Habitatpotentialkartierung, der im Planungsgebiet vorkommenden Vogelarten des Anhangs 1 der EU Vogelschutzrichtlinie zielführend. Dabei ist auf Basis eines vorgegebenen Erhebungsschlüssels die Habitateignung für die einzelnen Vogelarten im Gelände einzustufen und kartografisch abzugrenzen. Der Kartierungsschlüssel wird von der Abteilung Umweltschutz zur Verfügung gestellt.		
	Für seltene, schwer zu erfassende Arten (z.B. Eulen, Spechte, Raufußhühner, Steinhuhn, Blauehlchen, Ziegenmelker) Einsatz standardisierter Klangattrappen zur für die betreffenden Arten geeigneten Jahreszeit			
<b>Nachaktive Vogelarten</b>	Erfassung nachaktiver Arten (z.B. Eulen, Ziegenmelker, Rallen)	zusätzlich zur rationalisierten Revierkartierung mindestens 2 Nachtbegehungen	kein Niederschlag, wenig Wind	je nach Artengruppe

Artengruppe, Untersuchungsobjekt	Methode, Art der Erhebung	Anzahl der Erhebungen	Voraussetzungen	Zeitraum
<b>Eulen und Spechte</b>	Spätwinterbegehung	zusätzlich zur rationalisierten Revierkartierung 1 Kontrollbegehung	kein Niederschlag, wenig Wind	Spätwinter
<b>Auerhuhn und Birkhuhn</b>	Flächiges Abgehen des Untersuchungsgebietes schleifenartig in einem Abstand von mindestens 100 Höhenmetern, Kontrolle auf Nachweise (Direktbeobachtungen, Losungen, Federn, Sandbadestellen ...). Diese Nachweise sind punktgenau kartografisch zu verorten.	mindestens 2 Begehungen		von Mitte April bis Mitte Mai an 2 unterschiedlichen Terminen mit mindestens 10 tätigen zeitlichen Abstand
	Abschätzung Bestandesgröße: Bestandeszählung an den ermittelten oder bekannten Balzplätzen	mindestens 2 Zähltermine	von 2 Stunden vor Sonnenaufgang bis 2 Stunden nach Sonnenaufgang	Termine: 1. im April, 2. Mitte Mai
Vor Beginn der Erhebungen ist der örtlich zuständige Aufsichtsjäger und / oder Hegeringleiter zu kontaktieren und zu informieren. In die Beurteilung sind die Erhebung der Tiroler Jägerschaft (zB. Reimoser & Wildauer 2006) <sup>12</sup> und historische Entwicklungen der Vorkommen in einem größerem geografischen Umfeld zB. durch Befragung der Jägerschaft einzuarbeiten				

<sup>12</sup> Reimoser, F. & L. Wildauer (2006): Raufußhuhn-Monitoring Tirol - Bericht über das Auerhuhn-, Birkhuhn- und Schneehuhnvorkommen im Land Tirol. Forschungsinstitut für Wildtierkunde und Ökologie, Vet. Med. Wien

Artengruppe, Untersuchungsobjekt	Methode, Art der Erhebung	Anzahl der Erhebungen	Voraussetzungen	Zeitraum
<b>Steinhuhn</b>	Begehungen auch mit Einsatz von Klangattrappen (in Morgen- und Abenddämmerung aus guter Deckung) und gezielte Suche nach Losungen und Federn, flächiges Abgehen des Untersuchungsgebietes schleifenartig in einem Abstand von mindestens 100 Höhenmetern	3 Begehungen		von Mitte April – Ende Juni ; Losungssuche auf windexponierten Rücken und bei Felswänden eventuell schon früher
	ab Ende Mai auch Paarbeobachtungen (in der Zeit leichter Flüge zu beobachten)			
<b>Reptilien</b>	Kontrolle von „Aufwärmplätzen“ oder Blechen	2-wöchige Kontrolle Künstliche Aufwärmplätze (Folien, Bleche) werden von der Äskulapnatter sehr schlecht, von der Schlingnatter meist erst im zweiten Jahr nach der Ausbringung angenommen. In strukturreichen Lebensräumen werden sie generell sehr schlecht angenommen.	Morgenstunden oder abends bei Sonnenankunft am Standort, bei wechselhaftem Wetter auch Vormittag: eher trocken, leicht bewölkt, nicht zu warm April – Ende Juni, September vor Frost. Im Hochsommer Schönwetter nach Schlechtwetterperioden	(April) Mai bis Juni, September
	Flächendeckende Kartierung Kontrolle potentieller Sonnplätze und Tagesverstecke	5 Begehungen	Morgen- oder Abendstunden wenn Sonnplatz besonnt, um Sonnenaufgang bei sonnigem Wetter, evtl. Vormittag: trocken (Feuchtwarm genauso gut), leicht bewölkt, nicht zu warm, windstill	Mai bis August
<b>Amphibien</b>	Kartierung der Arten in den Teilhabitaten (Rufverortung, Zufalls-	jeweils 2 Nachtbegehungen in den Monaten März/April, Mai und Juni	Terrestrische Erhebungen günstig bei regnerischem Wetter, Nacht-	März bis Juni

Artengruppe, Untersuchungsobjekt	Methode, Art der Erhebung	Anzahl der Erhebungen	Voraussetzungen	Zeitraum
	funde, Leuchten in Gewässern, Totfunde an Straßen)	im März/April (Erdkröte, Braunfrösche) sind Tageskontrollen meist günstiger	stunden nach Einbruch der Dunkelheit, Temperaturen > 6°C (nur im zeitigen Frühjahr, sonst wärmer), Gewässerkontrollen besser bei Schönwetter!	
	Suche nach Laichschnüren und Ballen in potentiellen Laichgewässern	3 Begehungen	-	März bis Mai
	Ausbringen von Flaschenreusen (oder Köderfischreusen, Unterwasser-Kübelfallen) über Nacht (vor allem zum Nachweis von Molchen)	3 Nächte, kombinierbar mit den Nachtbegehungen 3 Nächte nur sinnvoll wenn Mark-Recapture-Populationsschätzung gewünscht (Kammolche) Für Teich- und Bergmolch ist eine einmalige Fallenbeprobung im April – Mai ausreichend Generell funktionieren Fallenbeprobungen in vielen Gewässern sehr schlecht, im Vergleich mit Blindkeschern und Ausleuchten		März bis Juni
	Nur in besonderen Fällen: Standardisiertes Keschern	Keschern um Infos zum Status als Entwicklungsgewässer zur erhalten – z.B, Kleinpopulationen von Molchen lassen sich oft nur über Larvennachweis im Sommer feststellen, einzige sinnvolle Methode um Feuersalamanderlarven zu finden		

Artengruppe, Untersuchungsobjekt	Methode, Art der Erhebung	Anzahl der Erhebungen	Voraussetzungen	Zeitraum
<b>Fische und Fließgewässerorganismen</b>	siehe: <a href="http://wasser.lebensministerium.at/article/archive/5659">http://wasser.lebensministerium.at/article/archive/5659</a>			
<b>Wassermollusken</b>	Substratsiebung	je Station 2 Erhebungen	-	ganzjährig
<b>Landmollusken</b>	Substratsiebung in Transekten oder Probeflächen	2 Erhebungen	-	Juni bis September
<b>Krebse</b>	Sichtbeobachtung mit Taschenlampe und Köderfang	2 Erhebungen im Abstand einer Woche	Nachtstunden	ganzjährig, am günstigsten sind Juli - August
<b>Skorpione</b>	Nachtbeobachtung mit Taschenlampe, Handfang unter Steinen und Holz	3 Erhebungen	trockenes Wetter	April bis September
<b>Spinnen</b>	Bodenfallen	Frühjahr: 3 Fangperioden a 14 Tage Herbst: 2 Fangperioden a 14 Tage	-	April, Mai, Juni (je Mitte des Monats), Oktober, November
	Kescher	3 Fangaktionen	-	Ende Mai, Juli, September
<b>Laufkäfer</b>	Barberfallen, eventuell Gesiebe	Fallenentleerung alle 14 Tage, insgesamt 15 Entleerungen	-	April bis Oktober
<b>Altholz-Käfer:</b>	Paralleles Anwenden verschiedener Methoden wie: - Sichtbeobachtung - Nachtfang - Lichtfang - Fensterfang - Baumelektoren - Gesiebe	Die Methodenwahl erfolgt je nach Fragestellung	trockenes Wetter	Mai bis Juni, für spezielle Arten der TNSchVO 2006 im Herbst
<b>Wasserkäfer</b>	Kescherfang, Reusenfallen im	3 Fangaktionen	-	Frühling

Artengruppe, Untersuchungsobjekt	Methode, Art der Erhebung	Anzahl der Erhebungen	Voraussetzungen	Zeitraum
	Freiwasser und Gesiebe an geeigneten Uferlebensräumen			
<b>andere Käfer</b>	Methodenwahl muss der jeweiligen Fragestellung angepasst werden.			
<b>Schmetterlingshaft</b>	vgl. Tagfalter			Mai bis August (nach Höhenlage)
<b>Libellen</b>	Kartierung	Stillgewässer: 6 Begehungen, Fließgewässer und Moore: jeweils 6-8 Begehungen	trockenes Wetter	Mai bis Oktober
<b>Tagfalter und Widderchen</b>	Sichtbeobachtung auf Transekten (quantitativ) oder Gesamtlebensraumkartierung (Artenlisten)		Tageszeit zwischen 10:00 und 17:00, Temperatur mindestens 13°C, bei Wolkenbedeckung von 40-80% mindestens 17°C, kein bis wenig Wind (max. 20 km/h bzw. Windstärke 4), zu heiße Mittagszeit im Hochsommer meiden.	
	Mager- und Trockenrasen, wärmeliebende Gebüsche und Waldränder	6 Begehungen		Mai bis September
	Moore aller Art und deren Randbereiche, blütenreiche extensive Wiesen, Brachflächen, Au- und lichte Bruchwälder	6 Begehungen		Mai bis August
	feuchte Hochstaudenfluren, Nasswiesen und Säume etc.	5 Begehungen		Mai bis Juli
	blütenarme Wiesen und Weiden	4-5 Begehungen		Mai bis August
<b>Nachfalter</b>	Lichtfang	je nach Fragestellung	warme Witterung	je nach Fragestellung
	Nachweis von Raupen: Raupenklopfen, Raupenleuchten, Keschern, Kratzen, Fraßspuren zum Nachweis endophager Arten	je nach Fragestellung		
<b>Heuschrecken</b>	Kombination: Gehörkartierung,	1 Begehung von Mai bis Juni,	trockenes Wetter	Mai bis September

Artengruppe, Untersuchungs- objekt	Methode, Art der Erhebung	Anzahl der Erhebungen	Voraussetzungen	Zeitraum
	Keschfang, evtl. Bat-Detektor	3 Begehungen von Juli bis September		
<b>hügelbauende Waldameisen</b>	Kartierung der Ameisenhügel	1 Begehung Mikroskopische Artbestimmung für fachliche Beurteilung notwendig. 13 spp. in Österreich, mind. 11 spp. in Tirol. – Kombination mit einer Gesamterhebung der lokalen Ameisenfauna zumindest für detaillierte Aussagen unumgänglich.	Trockenes Wetter Frühjahr bis Frühherbst	Vegetationsperiode

**5.4 Excel Hilfstool zur Bewertung**

Nicht im Anwendungshandbuch enthalten – als Werkzeug extra zum Anwendungshandbuch verfügbar

Testversion