

VUE, Juli 2023

## Hilfsmittel Managementbereich Restwasser

### Vorbemerkungen

Die folgende, den *greenhydro* Standard ergänzende Zusammenstellung von Grundsätzen, Anwendungshilfen und Fallbeispielen basiert auf den Resultaten der jährlich durchgeführten Workshops mit den naturemade Fachauditoren sowie verschiedenen Besprechungen mit der Fachkoordination Wasserkraft. 2015 wurden die Hilfsmittel überarbeitet.

Das Dokument dient den Fachauditoren des Bereichs Wasserkraft als Checkliste und Interpretationshilfe für die Beurteilung, ob die Grundanforderungen für den Managementbereich Anlagegestaltung eingehalten sind. Weiter soll es die einheitliche Bewertung unter den Fachauditoren fördern und den Kraftwerksbetreibern die Erarbeitung der Managementkonzepte durch eine Präzisierung der Grundanforderungen erleichtern. Das Dokument ist als Arbeitspapier gedacht und erhebt so keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

### Relevante Grundlagen

Bratrich C., Truffer B. (2001): Ökostrom-Zertifizierung für Wasserkraftanlagen - Konzepte, Verfahren, Kriterien. Ökostrom Publikationen, Band 6, EAWAG, 1-113.

Festlegung einer System- und Parametergrenze:

- Kap. 2.5: Gültigkeit und individuelle Anpassung, S. 11

Bemessung einer ökologisch verträglichen Restwasserregelung:

- Kap. 9: Grundanforderungen der Restwasserbemessung, S. 31 ff.
- Kap. 14.2: Literatur und Untersuchungsmethoden zum Bereich Restwasserregelungen, S. 61 ff.

Bundesgesetz über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz GSCHG)

- 2. Kapitel: Sicherung angemessener Restwassermengen, Artikel 29 - 36.

### Vorprüfung

Im Rahmen der Erarbeitung der Vorstudie oder des Managementkonzeptes treten immer wieder Fragestellungen auf, welche den Interpretations- und Ermessungsspielraum des *greenhydro* - Standards betreffen.

Mit einer Vorprüfung erhält das bearbeitende Fachbüro die Möglichkeit, solche Fragen vom VUE beurteilen zu lassen. Die Geschäftsstelle VUE gibt gerne ein entsprechendes Merkblatt ab. Eine Vorprüfung entbindet nicht von der Pflicht, ein Fachaudit durchzuführen

### Allgemeine Grundsätze

- Die Grundanforderungen müssen bei Neuzertifizierungen vollständig erfüllt sein.
- Die Systemgrenze orientiert sich am Einflussbereich des Kraftwerkes hinsichtlich ökologischer Aspekte.

- Die Revision von Gewässerschutzgesetz und -verordnung von 2011 löste strategische Planungen im Bereich der Revitalisierung von Gewässern aus, welche neben morphologischen Aufwertungen auch die Sanierung der Wasserkraft (Geschiebehauhalt, Schwall-Sunk, Fischgängigkeit) betrifft. Die Ergebnisse von Erhebungen in Zusammenhang mit der strategischen Planung sind nach kritischer Prüfung und allfälliger Ergänzung durch spezifische Abklärungen zu berücksichtigen. Ebenso sind Abklärungen im Rahmen der Massnahmenplanung einzubeziehen.

### **Biologische Untersuchungen**

Die Charakterisierung der vorhandenen Lebensgemeinschaften (Fische, Wasserwirbellose, pflanzlicher Bewuchs) ist grundsätzlich Bestandteil jeder Zertifizierung (Erstzertifizierung und Rezertifizierung). Die biologischen Untersuchungen sollen oberhalb und unterhalb der Wasserfassung und der Wasserrückgabe erfolgen (im Einflussbereich des Kraftwerks), falls nötig auch an weiteren Stellen. Bei einer Rezertifizierung sind die Untersuchungen sinnvollerweise dort durchzuführen, wo bereits bei der Erstzertifizierung Aufnahmen erfolgten, sofern diese auch sinnvoll platziert worden sind. Es können bis höchstens 5 Jahre alte Daten berücksichtigt werden. Die Untersuchungen müssen nicht selbst durchgeführt werden, die Charakterisierung darf sich auch auf Erhebungen/Daten von Dritten (z.B. Kantonen) abstützen. Ausnahmen, d.h. ein Verzicht auf solche Untersuchungen, erfordern eine Begründung. Die Untersuchungen dürfen nicht durch den Ökofonds finanziert werden.

#### Zu untersuchende Lebensgemeinschaften und Standorte

Das Minimalset der zu untersuchenden Lebensgemeinschaften umfasst Fische (falls Fischgewässer), Wasserwirbellose und pflanzlicher Bewuchs. Weitere können bei Bedarf dazu kommen.

Die Untersuchungen sollten je nach Kraftwerkstyp an folgenden Standorten durchgeführt werden:

- Bei Kraftwerken mit Restwasser-Strecke: an einem unbeeinflussten Referenzstandort (oberhalb der Wasserfassung oder unterhalb der Wasserrückgabe) und an mindestens einem Standort in der Restwasser-Strecke (Anzahl Standorte je nach Länge und Struktur der Restwasserstrecke)
- Bei Kraftwerken ohne Restwasser-Strecke: oberhalb und unterhalb des Kraftwerks
- Bei Kraftwerken, welche Schwall-Sunk verursachen, ist zudem auch die Schwall-Sunk-Strecke - vorzugsweise an mehreren Stellen - zu untersuchen

Die genauen Standorte sind durch eine gewässerökologisch versierte Fachperson festzulegen. Bei Rezertifizierungen ist es sinnvoll, die gleichen Stellen zu beurteilen wie bei der Erstzertifizierung.

Die Untersuchungen von Lebensgemeinschaften unterliegen zeitlichen Einschränkungen; es empfiehlt sich daher eine frühzeitige Planung im Hinblick auf die termingerechte Rezertifizierung. Die Resultate der Untersuchungen sind im Managementkonzept aufzuführen und zu interpretieren.

#### Spezifisch zu beachtende Fälle

In folgenden Fällen ist ein spezielles Augenmerk auf die biologischen Untersuchungen zu richten:

- Bauliche und betriebliche Änderungen am Kraftwerk, deren Auswirkungen bezüglich der Einhaltung der Grundanforderungen und auf die Qualitätserhaltung realisierter Ökofondsprojekte zeitlich und räumlich nicht klar absehbar sind. Beispielsweise nach kraftwerksbedingten Eingriffen wie Spülungen, Veränderung der Restwassermenge, Veränderung des Schwall-Sunk Regimes sowie Änderungen im Betriebsregime und unbeabsichtigten Störungen; ferner bei Einflüssen Dritter wie wasserbauliche Eingriffe, Revitalisierungen und Veränderung der Siedlungsentwässerung, die allenfalls für die Erfüllung der Grundanforderungen Anpassungen beim Kraftwerksbetrieb bedingen.
- Änderungen an den generellen Rahmenbedingungen im Gewässersystem (z.B. nach extremen Hochwassern, Veränderung des Geschiebehauhalts, generellen Änderungen im übrigen Stoffhaushalt, der physikalischen Bedingungen, der Hydrologie, der Biodiversität usw.), die kontinuierliche Anpassungen am Managementkonzept erforderlich machen.

## Prüfkriterien für Grundanforderungen

### R1 Gedämpftes natürliches Abflussregime

*In Restwasserstrecken soll das Abflussregime (das heisst, die ausgeprägte Veränderung der Wasserführung im Jahresverlauf) eine dem unbeeinflussten Regime angepasste Saisonalität und Variabilität aufweisen. Für Laufkraftwerke sind möglichst Lösungen zu realisieren, die dem natürlichen Abflussgeschehen folgen.*

#### Dotiervarianten

##### Statische Dotierung

Bei der statischen Dotierung findet mit Ausnahme von Überläufen und Hochwasser keine Veränderung des Abflusses statt. Dabei können bei einem Überlauf eine plötzliche Abflusszunahme und auch eine relativ schnelle Abnahme stattfinden.

Damit eine statische Dotierung das Niveau für eine Ökostromzertifizierung erreicht, muss insbesondere mittels Überlauf eine ausreichende Dynamik erzielt werden. D.h. die Ausbauwassermenge darf nicht zu gross sein (Grössenordnung Q-50-100, d.h. an mindestens 50 bis 100 Tagen pro Jahr wird im Gewässer ein grösserer Abfluss als die Ausbauwassermenge erreicht).

Einsetzbar v.a. für folgende Abflussregimetypen: 9 pluvial supérieur, 10 pluvial inférieur, 16 pluvial méridional.

##### Saisonale Dotierung

Bei den jahreszeitlich unterschiedlichen Dotierungen wird im Minimum zwischen Winter- und Sommerhalbjahr unterschieden. Meist wird heute jedoch vom jeweiligen mittleren Monatsabfluss ausgegangen und ein bestimmter Prozentsatz davon als Dotierwasser definiert. Dabei darf die minimale Restwassermenge gemäss Art. 31 GSchG bei ausreichendem natürlichem Zufluss nicht unterschritten werden (siehe R2).

Geeignet v.a. für folgende Abflussregimetypen: 8 nivo-pluvial préalpin 11 nivo-pluvial jurassien, 12 pluvial jurassien, 15 pluvio-nival méridional.

##### Zuflussdynamische Dotierung

Die Dotierung erfolgt auf einem tieferen Niveau entsprechend dem Zufluss. Dabei darf die minimale Restwassermenge gemäss Art. 31 GSchG bei ausreichendem natürlichem Zufluss nicht unterschritten werden (siehe R2).

Es kann zwischen verschiedenen Varianten unterschieden werden:

- Ein fixer Prozentsatz des Zuflusses wird dotiert (z.B. 10 - 30%)
- Ein fixer Prozentsatz des zusätzlich zum minimalen Restwasserabfluss zufließenden Wassers wird dotiert (z.B. minimale Restwassermenge 200 l/s plus 20 - 30% des restlichen Zuflusses)

Eine zuflussdynamische Dotierung kann gerade bei alpinen Fliessgewässern wichtig sein, da diese durch eine ausgeprägte Dynamik charakterisiert sind: Niederwasser/Hochwasser, saisonal und tageszeitlich teilweise stark variierende Abflüsse.

Die natürliche Abflussdynamik ist u.a. für die Ausprägung der Lebensgemeinschaft der Fliessgewässer verantwortlich.

Geeignet v.a. für folgende Abflussregimetypen: 1 a-glaciaire, 2 b glaciaire, 3 a glacio-nival, 4 b glacio-nival, 5 nivo-glaciaire, 6 nival alpin, 7 nival de transition, 13 nival méridional, 14 nivo-pluvial méridional.

## Prüfkriterien

Die Überprüfung von R1 kann mit HYDMOD, dem Hydrologie-Modul des BAFU erfolgen. Dabei sind folgende Indikatoren von Bedeutung und sollten den Klassen 1 oder 2 entsprechen:

- Hochwasserhäufigkeit (mindestens 1x jährlich Hochwasser mit Sohlenumlagerung)
- Hochwasser-Saisonalität (Auftreten des Jahreshochwassers innerhalb des Saisonalitätskreises des repräsentativen Regimetys)
- Niedrigwasserabfluss
- Niedrigwasser-Saisonalität
- Dauer Niedrigwasserperioden.

## R2/R3 Minimaler, saisonal angepasster und zuflussabhängiger Sockelabfluss

*Ein minimaler, saisonal angepasster, zuflussabhängiger Sockelabfluss soll nicht unterschritten werden. Dieser ist individuell so bemessen, dass die Organismen der natürlich vorkommenden Artengemeinschaften nachweislich eine genügende Strömungs- und Habitatvielfalt vorfinden (natürlich trockenfallende Gewässerstrecken bleiben vorbehalten).*

### Grundsätzlich gelten die Vorgaben des GSchG

Art. 31 Mindestrestwassermenge; Abs. 1 (rechnerische Restwassermenge gemäss Matthey-Formel) und Abs. 2 (Aspekte Wasserqualität, Grundwasser und Ökologie).

Abs. 1 alleine reicht für die Restwasserbestimmung nicht aus

Art. 33 Erhöhung der Mindestrestwassermenge; Abs. 3. Es sind die Interessen gegen die Wasserentnahme zu berücksichtigen Bst. a bis d.

Art. 32 Ausnahmen; bevor Ausnahmen angewendet werden können, sind immer die ökologischen Aspekte zu beachten, bzw. entsprechende Begründungen zu liefern.

Eine Unterschreitung der minimalen Restwassermenge ist nur möglich, wenn aufgezeigt werden kann, dass das Abweichen in Bezug auf die lokalen und regionalen Umweltbedingungen zu einem Vorteil gegenüber der strikten Einhaltung der Anforderung führt.

### Beispiel

Ein ca. 120 m langer, morphologisch intakter Teil einer Restwasserstrecke, der als Fischgewässer gilt, ist aufgrund der künstlichen Morphologie (nicht kraftwerksbedingt) und der grossen Fliessgeschwindigkeiten unterhalb der Wasserrückgabe für Fische, die aus einem grösseren Gewässer aufsteigen wollen nicht zugänglich.

Das Kraftwerk schafft parallel zur ca. 230 m langen Gewässerstrecke, die für den Aufstieg ungeeignete ist, ein naturnahes Gewässer, welches Lebensraum für Fische bietet und zugleich die Fischwanderung ermöglicht. Im Gegenzug wird nach Abklärungen bezüglich Fischwanderungstiefe und Habitatangebot mittels Dotierversuchen die Restwassermenge in der erwähnten Restwasserstrecke unter der minimalen Restwassermenge gemäss Art. 31 belassen. Insgesamt hat sich ein ökologischer Vorteil gegenüber der strikten Durchsetzung der gesetzlichen Mindestrestwassermenge ergeben.

### Die Bestimmung der erforderlichen Restwassermenge erfolgt mittels

- Dotierversuchen oder Untersuchungen bei unterschiedlichen Abflüssen (Nieder- bis Mittelwasser), falls Dotierungen nicht möglich sind.
- Hydraulischen und biologischen Modellen, die mit Dotierversuchen geeicht wurden

Dabei werden die Habitatbedingungen für die relevanten Gewässerorganismen bei unterschiedlichen Abflüssen (Nieder- bis Mittelwasser) beurteilt.

Bei den zu betrachtenden Gewässerorganismen handelt es sich um Fische (entsprechend der Fischregion; oft Bachforelle und/oder gefährdete Fischarten wie Seeforelle, Nase, Äsche etc.) und Wasserwirbellose (hier besonders die strömungsliebenden Arten).

Bei der Bestimmung der Restwassermenge ist die Saisonalität zu berücksichtigen. Beispielsweise ist bei Seeforellengewässern während der Wanderzeit der Fische eine entsprechend angepasste Restwassermenge zu dotieren.

#### **Kontrolle der Restwassermenge**

Grössere Kraftwerke: Permanentes elektronisches Messsystem.

Kleinere Kraftwerke: fixe Dotiereinrichtungen oder gut sichtbare Markierung am Ufer unterhalb des Kraftwerks, um die soziale Kontrolle durch Fischer oder Spaziergänger zu ermöglichen. Bei einer flexiblen Dotiereinrichtung soll zudem 1-2-mal pro Woche eine interne Kontrolle durchgeführt werden, wobei ein Kraftwerksmitarbeiter mit Unterschrift die korrekte Einstellung der Dotiervorrichtung bezeugt.

Vorort-Kontrolle: Der Fachauditor entscheidet über die externe Kontrolle der Dotierwassermenge. Sie soll 1-5x pro Zertifizierungsphase erfolgen.

#### **Prüfkriterien**

- Längsprofil (Sohlenlage und WSp) der RW-Strecke (bei minimalem Restwasserabfluss) entlang der tiefsten Wasserlinie (aufgenommen, modelliert)
- Habitatsvielfalt (aufgenommen, modelliert) im Vergleich zur natürlichen/naturnahen Referenz.
- Vergleich der Korngrößenverteilungen in Oberwasser, RW-Strecke und nach Wasserrückgabe
- Indirekter Nachweis der Habitatsvielfalt über Makrozoobenthos und Fischbestände in Oberwasser, RW-Strecke und nach Wasserrückgabe.
- Nachvollziehbare Bestimmung der Restwassermengen

## **R4 Verzahnung Oberflächengewässer, Umland und Grundwasser**

*Die natürliche Verzahnung des Ökotox Wasser-Land soll mit Hilfe der Restwasserregelung nicht dauerhaft beeinträchtigt werden und die Grundwassereinspeisung soll nicht signifikant vermindert werden.*

#### **Prüfkriterien**

- MSK Modul Ökomorphologie bezüglich Wasserspielgelbreitenvariabilität und Kolmation nicht schlechter als bei Referenzabfluss
- In nutzbarem Grundwassergebiet: Abschätzung der Verminderung der Infiltrationsfläche unter minimalem Restwasserabfluss (in % der Infiltrationsfläche bei natürlichem Abfluss); Daten aus Grundwasserstudie oder UVB.

## **R5 Keine unnatürliche Isolation von Nebengewässern**

*Die Restwassermenge soll so bemessen sein, dass es zu keiner unnatürlichen Isolation der Nebengewässer kommt. Diese Anforderung trifft nur dann zu, wenn die Isolation eindeutig auf die Restwasserführung und nicht z.B. auf kraftwerkshemmende Verbauungen zurückzuführen ist. Ist die Isolation durch solche Verbauungen verursacht, so sollten diese primär im Rahmen der Ökostrom-Förderbeiträge durch Rückbaumassnahmen behoben werden.*

Bei sohlengleicher Mündung von Nebengewässern besteht in der Regel kein Problem. Beobachtung bei unterschiedlichen Abflüssen oder bei Dotierversuchen. Evtl. Einsatz eines hydraulischen Modells.

### Prüfkriterien

- Längsprofil der Sohlenlage von Nebengewässern im Mündungsbereich zur RW-Strecke. Sohlenabschluss sollte bei allen Abflussbedingungen gewährleistet sein (ausgenommen sind natürliche Abstürze ins Hauptgewässer)
- Fotografische Dokumentation der (Fisch- und Zoobenthos-) relevanten Mündungsbereiche.

## R6 Ausreichende Wassertiefe für Fischwanderung

*Die Restwassermenge soll so bemessen sein, dass eine saisonal ausreichende Wassertiefe vorhanden ist, so dass die Fischwanderung sowohl im Hauptgewässer wie zu und in Nebengewässern gewährleistet ist. Diese Anforderung gilt nur für Fischgewässer.*

Untersuchung der Wassertiefe im Tal- bzw. Fischweg bei unterschiedlichen Abflüssen (Niederwasser bis Mittelwasser) allenfalls im Rahmen von Dotierversuchen. Die Abflüsse müssen dabei gemessen werden. Mit dem Einsatz eines hydraulischen Modells können Aussagen für unterschiedliche Abflüsse gemacht werden. Es muss jedoch gewährleistet sein, dass das hydraulische Modell plausible Werte liefert (keine steilen oder grobblockigen Gerinne).

### Prüfkriterien

Längsprofil (Sohlenlage und Wasserspiegel der RW-Strecke bei minimalem Restwasserabfluss, Abfluss gemessen) entlang der tiefsten Wasserlinie (Felderhebung oder Modell).

Grundsätzlich ist bezüglich der erforderlichen minimalen Wassertiefe auf die vorhandenen Fische zu achten. Ziel ist, dass auch die grössten vorkommenden Exemplare aufsteigen können, Als *grobe* Leitlinie gilt für:

- a) Bachforellengewässer: Überall  $\geq 0.2$  m tief; auf kurzer Strecke auch geringere Tiefe möglich;
- b) Seeforellengewässer: Überall  $\geq 0.45$  m tief; auf kurzer Strecke auch geringere Tiefe möglich.

## R7 Erhalt der natürlichen Struktur der Gewässersohle

*Die Restwasserstrecke weist einen an die natürliche Sohlenstruktur angepassten Charakter auf. Insbesondere soll die Transportkapazität der Restwasserstrecke ausreichen, um vertümpelte Fliessstrecken sowie weiträumige Ablagerungen von Feinsedimenten (äussere Kolmation) zu vermeiden*

Die Restwasserregelung soll in Koordination mit dem Geschiebemanagement erarbeitet werden. Insbesondere sollen die Aspekte des zeitnahen Geschiebetransportes sowie der Erhalt des Geschiebegleichgewichts in gegenseitiger Absprache der beiden Bereiche untersucht werden.

### Prüfkriterien

- Geschiebezufuhr aus Stauraum, Ufererosion und Seitengewässer bezogen auf die Zufuhr im natürlichen Zustand mindestens: Klassen 1, 2 gemäss Schälchli U., Kirchhofer A. 2012: Sanierung Geschiebehäusalt. Strategische Planung. Ein Modul der Vollzugshilfe Renaturierung der Gewässer. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1226: 74 S. siehe S. 48.
- Langfristige Sohlenlage in Restwasserstrecke (dokumentiert durch Zeitreihen, modellierte Szenarien) unterhalb von Speicherkraftwerken, ausgenommen bei festgelegten Auflandungszielen zur Wiederherstellung der Überflutung und der Sohlenanbindung an Seitengewässer: stabil, steigend
- Korngrößenverteilungen (dokumentiert anhand von Linienproben) in Referenzstrecke (gleicher Gewässertyp und Verbauungsgrad, natürlicher Abfluss) und Restwasserstrecke: kein signifikanter Unterschied
- Kolmation, MSK Äusserer Aspekt in Referenzstrecke (gleicher Gewässertyp und Verbauungsgrad, natürlicher Abfluss): kein signifikanter Unterschied.
- MSK Modul Ökomorphologie, Stufe F in Referenzstrecke (gleicher Gewässertyp und Verbauungsgrad, natürlicher Abfluss) und Restwasserstrecke: kein signifikanter Unterschied.

## **R8 Erhalt schützenswerter Lebensräume und Landschaftselemente in ihrer Funktion**

*Die Restwasserregelung soll inventarisierte oder weitere besonders schützenswerte Lebensräume sowie Landschaftselemente in ihrer natürlichen Charakteristik erhalten.*

- Zur Beurteilung von schützenswerten Lebensräumen und Landschaftselementen sind die eidgenössischen und kantonalen Inventare beizuziehen. Zu beachtende Inventare:
- Auengebiete von nationaler und regionaler Bedeutung gemäss Natur- und Heimatschutzgesetz NHG
- Moorlandschaften von nationaler Bedeutung
- BLN-Gebiete mit gewässerbezogenen Schutzziele
- Gewässer mit Vorkommen von Moorgrundel, Roi du Doubs, Sofie, Savetta, Marmorforelle und Nase (Rote Liste Arten mit Status „vom Aussterben bedroht“).
- Bedeutende Laichgebiete der Seeforelle.
- Gebiete mit Äschenpopulationen von nationaler Bedeutung
- Potentielle Gewässer für ausgestorbene Arten (Lachs, Meerforelle), bei welchen in absehbarer Zeit mit einer Rückkehr dieser Arten gerechnet werden kann.

### **Prüfkriterien**

- Vorliegende Schutzverordnungen der Inventarobjekte im oder anliegend zur Restwasserstrecke dokumentiert (Inventarisierte Objekte verfügen in der Regel über eine Schutzverordnung die den Perimeter, Pufferzonen, die Schutzziele und die Massnahmen festlegen.)
- Stellungnahmen der zuständigen Ämter (BAFU, Kantone: Naturschutz, Forst) bei den Ämterkonsultationen im Rahmen von Konzessionierung, UVP und Erlass der Schutzgebietsverordnung dokumentiert. (Die Stellungnahmen der genannten Ämter enthalten in der Ämterkonsultation oft weitergehende Forderungen als dies in den Schutzverordnungen erlassen wurde.)
- Kompatibilität der Abflussdynamik in der Restwasserstrecke mit den Schutz- und Entwicklungszielen nachgewiesen.
- Kompatibilität des Geschiebehalt in der Restwasserstrecke ist mit Schutz- und Entwicklungszielen (z.B. Auflandung) nachgewiesen.

## **R9 Sonderregelung beim Erhalt inventarisierter Auen**

*Sind innerhalb des Perimeters einer Anlage inventarisierte Auengebiete vorhanden, so soll für diese eine Sonderregelung gelten.*

Die Regel besagt, dass mit den Fördergeldern aus dem Ökostromfonds prioritär Aufwertungen im Bereich der Auen durchgeführt werden sollen.

Auszug aus Bratrich C., Truffer B. (2001) Kapitel 8 „Die Ökostrom-Grundanforderungen“ Teil „Auen und andere besonders schützenswerte Lebensräume und Landschaften“ S. 28:

Zum Zeitpunkt der Zertifizierung muss der Auenschutz gewährleistet sein. Dies erfolgt z.B. über die Ausarbeitung eines Auenschutzkonzepts, das einen definierten und mit Prioritäten versehenen Massnahmenkatalog enthält. Dieser soll gewährleisten, dass die Aue auch unter Einfluss des Kraftwerksbetriebes funktionsfähig erhalten bleibt. Dazu sollen die morphologische Dynamik sowie die ökologische Funktion der Lebensräume und Lebensgemeinschaften erhalten bleiben, bzw. wieder hergestellt werden. Es soll ferner eine Restwasserregelung vorliegen, welche eine langfristige Trockenlegung vermeidet, sowie die hydrologischen und edaphischen Bedingungen der Weich- und Hartholzauen erhalten kann. Die Realisierung dieses Konzeptes hat im Rahmen der Ökostrom-Förderbeiträge oberste Priorität, sofern andere Nutzinteressen im Auengebiet einvernehmlich eingebunden werden können.

## Prüfkriterien

- Vorliegen von Grundlagen gemäss R9.
- Vorliegen Massnahmenkatalog für betroffene Auen basierend auf Grundlagen gemäss R9 und/oder Feldbeurteilungen.

## **R10 Erhalt natürlicher Artenvielfalt, insbesondere einheimischer Fischarten sowie seltene und gefährdeter Lebensgemeinschaften**

*Die Restwasserregelung soll individuell so gestaltet sein, dass sie eine naturnahe Habitatvielfalt als Lebensgrundlage der heimischen Artenvielfalt der Tiere und Pflanzen nachweislich bewahren kann. Insbesondere soll die Restwasserregelung die Voraussetzung schaffen, dass einheimische Fischarten, das heisst auch alle ehemals (also potentiell) vorkommenden Fischarten, auf einem Bestand sichernden Niveau reproduktionsfähig bleiben. Der Erhalt seltener und gefährdeter Lebensgemeinschaften, die direkt von der Art und Grösse des Gewässers abhängig sind, insbesondere Pionier- und Sukzessionsflächen, soll gewährleistet sein.*

- Es ist im Einzelfall zu entscheiden, welche Fischarten in die Beurteilung miteinbezogen werden. Wichtig sind Lebensgemeinschaften und die Leitfischarten der Fischregion. Würde man zur Grundanforderung R10 konsequent alle einheimischen Fischarten berücksichtigen, würde das bedeuten, dass auch der Lachs in vielen Gewässern mit berücksichtigt werden müsste, was je nach Situation nur wenig Sinn macht.
- Die Charakterisierung der vorhandenen Lebensgemeinschaften (Fische, Wasserwirbellose, pflanzlicher Bewuchs) ist Bestandteil der Erstzertifizierung. Zwischen den Rezertifizierungen sollen Untersuchungen durchgeführt werden, falls Änderungen in der Hydrologie (z.B. Änderung der Restwasserabflüsse, Änderung der Schwall-Sunk Bedingungen, bedeutendere Spülungen, bedeutende Hochwasser) der Morphologie (Verbauungen, Revitalisierungen) oder Störungen stattgefunden haben. Auf diese Weise soll dargelegt werden, ob der Erhalt der natürlichen Lebensgemeinschaften auch unter Restwasserbedingungen und den übrigen kraftwerksbedingten Eingriffen (Spülungen, unbeabsichtigte Störungen etc.) gewährleistet ist. Ausserdem kann überprüft werden, ob Einflüsse Dritter (Wasserbau, Siedlungsentwässerung etc.) zu Veränderungen führen, die allenfalls für die Erfüllung der Grundanforderung Anpassungen beim Kraftwerksbetrieb bedingen.
- In der Regel sind die Anforderungen an solche Erhebungen höher bei Erstzertifizierungen als bei Rezertifizierungen.
- Die Erhebungen werden oberhalb und unterhalb der Fassung und der Rückgabe, und wenn nötig auch an anderen Stellen (z.B. weitere Einleitungsstellen) durchgeführt.
- Grosse und kleine Wasserkraftwerke werden gleich behandelt.
- So weit möglich soll für die Charakterisierung der Lebensgemeinschaften auf Daten zurückgegriffen werden, welche auch der Kanton einfordert oder bereitstellt.
- Die Entwicklung der Quantität und Qualität (Menge und Vielfalt) von Fischen, von Fluss- und Uferbenthos (trockenfallende Stellen als auch ständig benetzte Stellen) sowie allenfalls von anderen ortstypischen Lebewesen (Biber, Vegetation etc.) sollen untersucht werden wenn:
  - die Resultate dem Nachweis der Erfüllung der Grundanforderungen dienen
  - dies im Sinne einer Erfolgskontrolle von umgesetzten Massnahmen zwingend ist
  - die Resultate der Erhebungen ein klares Ziel verfolgen in Bezug auf die Auslösung konkreter Massnahmen
- Fondsgelder dürfen nicht für Erfolgskontrollen zur Einhaltung der Grundanforderungen eingesetzt werden. Die Finanzierung weitergehender Abklärungen mit Fondsgeldern liegt im Ermessen der zuständigen Fondsgremien.

## Prüfkriterien

- MSK, Modul Fische, Stufe F: nicht schlechter als in Referenzabschnitt (gleicher Gewässertyp und Verbauungsgrad, natürlicher Abfluss).
- MSK, Modul Makrozoobenthos, Stufe: nicht schlechter als in Referenzabschnitt (gleicher Gewässertyp und Verbauungsgrad, natürlicher Abfluss)
- Längenzonationsindex entspricht theoretischen Vorgaben bzw. jenem im Referenzabschnitt (Abweichung  $\pm$  0.25 Einheiten)
- Habitatsvielfalt im beeinflussten Abschnitt (gleicher Gewässertyp und Verbauungsgrad, natürlicher Abfluss): nicht schlechter als in Referenzabschnitt
- Bewuchsverhältnisse (Algen, Moose, Makrophyten) im beeinflussten Abschnitt verglichen mit Referenzabschnitt: höchstens leicht erhöhte Bewuchsdichte, ähnliche Artenzusammensetzung.

## **R11 Vermeidung kritischer Temperatur- und Sauerstoffverhältnisse sowie Erhalt der Selbstreinigungskapazität**

*Innerhalb der Restwasserstrecke soll nachweislich gewährleistet sein, dass es zu keinen kritischen Temperatur- und Sauerstoffverhältnissen kommt, welche die heimischen Lebensgemeinschaften gefährden könnten. Ebenso soll das Verdünnungsverhältnis innerhalb der Restwasserstrecke und insbesondere nach Abwassereinleitungen ausreichen, um eine geeignete Selbstreinigungskapazität zu gewährleisten.*

- Der Einfluss der Temperatur soll immer in die Betrachtung miteinbezogen werden. Bezüglich dem Einfluss der Temperatur auf Lebensgemeinschaften bestehen Unsicherheiten. Bereits eine Erwärmung von 1,5 Grad Celsius kann zu Problemen führen.
- Temperatur von Fischen siehe: Temperaturpräferenzen und -limiten von Fischarten. Schweizerischer Fließgewässer, Stefan Küttel, Armin Peter und Alfred Wüest, 2002.

## Prüfkriterien

- Temperaturveränderung in der Restwasserstrecke unter Beachtung der fischzonenspezifischen Grenzwerte.
- Selbstreinigungskapazität: Nur bei längeren Restwasserstrecken ( $\pm$  1 km). Bei erhöhter Belastung des Oberlaufs und/oder unmittelbar zu Beginn der RW-Strecke vorhandenen Abwassereinleitungen: Vergleich BSB5, Ammonium, NO<sub>3</sub> am Anfang und Ende der RW-Strecke. Beurteilung der biologischen Wasserqualität mittels Kieselalgen (DICH).
- MSK Modul Äusserer Aspekt: Bestimmung mindestens am Anfang, in der Mitte und am Ende der RW-Strecke (bei langen Strecken öfters).

Bemerkung: Bei Abwassereinleitungen in die Restwasserstrecke ist der Kraftwerksbetreiber für die Einhaltung der Anforderungen verantwortlich, sofern der Einleiter die Anforderungen bei Vollabfluss (d.h. bei natürlichem Niederwasserabfluss) erfüllt.