

Aquakulturanlagen



Hilfestellung für
wasserrechtliche
Bewilligungsverfahren
im Hinblick auf die
AEV-Aquakultur und
hydromorphologische
Fragestellungen
in der Steiermark

GA-01-2014



Impressum

Erstellt von:
Mag. Thomas Battisti

Herausgeber

Amt der Steiermärkischen Landesregierung
Abteilung 15 Energie, Wohnbau, Technik
Landhausgasse 7
A-8010 Graz

Telefon: +43/316/877-2797
E-Mail: thomas.battisti@stmk.gv.at
Informationen im Internet: <http://umwelt.steiermark.at>



Inhalt

I	STOFFLICHE BELASTUNG.	5
	Einleitung	5
1.	Allgemeines	5
1.1	Volkswirtschaftliche Bedeutung von Aquakulturanlagen	5
1.2	Produktion von Karpfen und deren Nebenfischen	5
1.3	Produktion von Salmoniden	6
2.	Wasserrecht und Aquakultur	7
2.1	Allgemeine Abwasseremissionsverordnung AAEV (BGBl.Nr186/1996) zur allgemeinen Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässern und öffentlichen Kanalisationen	7
2.2	Abwasseremissionsverordnung Aquakultur (BGBl.Nr397/2004)	8
3.	Anlagentypen nach AEV–Aquakultur.	9
3.1	Durchflussanlage	9
3.2	Teichanlage	9
3.3	Mischtypus (von Teich und Durchflussanlage)	9
3.4	Kreislaufanlage	10
3.5	Produktionsintensitäten nach AEV Aquakultur.	10
3.5.1	Salmoniden Produktion in Durchflussanlagen	10
3.5.2	Extensive Bewirtschaftung	11
3.5.3	Intensive Bewirtschaftung	12
3.5.4	Hochintensive Anlagen	12
3.6	Abwasseranfall und Wasserbelastung durch Salmoniden in Durchflussanlagen	12
3.7	Emissionsüberwachung bei Durchflussanlagen	14
3.8	Maßnahmen zur Verminderung der Abwasseremissionen bei Durchflussanlagen	15
3.9	Produktion von Karpfen und Nebenfischen in Teichanlagen	16
3.9.1	Extensive Teichwirtschaft	16
3.9.2	Intensive Teichwirtschaft	17
3.10	Abwasseranfall und Wasserbelastung von Teichanlagen	17
3.10.1	Abwasseranfall	17
3.10.2	Emissionsbegrenzung von Teichanlagen	18
3.10.3	Maßnahmen zur Verminderung des Feststoffaustrages	19
4	Qualitätszielverordnungen und AEV–Aquakultur	20
4.1	Stofflich relevante Auswirkungen einer Aquakultur im Sinne der QZV Ökologie/Chemie OG	20
5	Fischereiliche Nutzung von Gewässern abseits von Aquakulturen.	21
5.1	Fischbesatz und Wasserbelastung in Gewässern	21
5.2	Nassbaggerungen (Grundwasseraufschlüsse)	21
6	Zusammenfassung	22



II. HYDROMORPHOLOGISCHE BELASTUNG	23
Einleitung	23
1. Gesetzliche Bestimmungen	23
1.1 Umweltziele gemäß § 30a WRG	23
2. Teichanlagen und ihre Vorfluter: Fachliche Überlegungen zur Einstufung als natürliche, künstliche oder erheblich veränderte Gewässer	24
2.1 Natürliche Gewässer (Ziel = guter Zustand)	24
2.2 Künstliche Fließgewässer (Ziel = gutes Potential)	24
2.3 Künstliche stehende Gewässer (Ziel = gutes Potential)	24
2.4 Erheblich veränderte Gewässer – HMWB (Ziel = gutes Potential)	24
3. Typologische Verhältnisse, Fischregionen und Fischlebensraum	25
3.1 Typologie	25
3.2 Fischregionen der Steiermark	27
3.3 Der natürliche Fischlebensraum in kleinen Vorflutern	27
3.3.1 Der natürliche Fischlebensraum aus fischökologischer Sicht:	28
3.3.2 Relevante Ergebnisse aus Gewässerzustands überwachung in der Steiermark	29
3.3.3 Schlussfolgerungen	32
3.3.4 Grenzen des Fischlebensraumes in Gewässern < 10 km ²	33
4. Hydromorphologie der Vorfluter	34
4.1 Hydromorphologische Belastungen im Hinblick auf Aquakulturanlagen	34
5. Projektsbeurteilung aus limnologischer Sicht	35
5.1 Aquakulturanlagen in Wasserkörpern im sehr guten ökologischen Zustand	35
5.1.1 Anlagen im Hauptschluss	35
5.1.2 Anlagen im Nebenschluss	35
5.2 Aquakulturanlagen in Wasserkörpern im guten, mäßigen, unbefriedigenden und schlechten ökologischen Zustand	36
5.2.1 Anlagen im Hauptschluss	36
5.2.2 Anlagen im Nebenschluss	37
5.3 Aquakulturanlagen in erheblich veränderten Wasserkörpern	39
6. Zusammenfassung	40



Christian Morgenstern

Der Hecht

Ein Hecht, vom heiligen Antón
bekehrt, beschloss, samt Frau und Sohn,
am vegetarischen Gedanken
moralisch sich emporzuranken.

Er aß seit jenem nur noch dies:
Seegras, Seerose und Seegriß.
Doch Griß, Gras, Rose floss, o Graus,
entsetzlich wieder hinten aus.

Der ganze Teich ward angesteckt.
Fünfhundert Fische sind verreckt.
Doch Sankt Antón, gerufen eilig,
sprach nichts als: „Heilig! heilig! heilig!“





I STOFFLICHE BELASTUNG

Einleitung

Eine stetig steigende Nachfrage nach Fischprodukten in den letzten Jahren wurde seitens des Lebensministeriums zum Anlass genommen im Jahr 2012 Strategien zu entwickeln, Aquakulturen in Österreich zu fördern, um den Selbstversorgungsgrad bei Süßwasserfischen von derzeit ca. 34% auf 60% bis 2020 zu steigern. Im Programm „Aquakultur 2020 – Österreichische Strategie zur Förderung der nationalen Fischproduktion“ wird anhand von 5 Maßnahmen erläutert, wie dieses Ziel erreicht werden kann. Diese Maßnahmen umfassen Bildung und Beratung, Qualitätsproduktion, Förderungen von effizienten und innovativen Anlagen und Erstellung von Unterlagen die eine einheitliche rechtliche Auslegung ermöglichen. Letztere sind bereits als Leitlinien für die Errichtung von Aquakulturanlagen veröffentlicht worden.

Ziel dieser Maßnahmen in Österreich ist eine Erhöhung der Produktion um ca. 2.400t auf ca. 5.500t

jährlich. Dabei soll die Forellenerzeugung von derzeit 2.200t auf 4.000t und die Karpfenerzeugung von 750t auf 1.000t gesteigert werden. Auch die Produktion in Kreislaufanlagen, die bislang in Österreich kaum eine Rolle gespielt hat, soll von derzeit 150t auf 500t gesteigert werden.

Die vorliegende Arbeit soll sich mit den Konsequenzen dieser Produktionssteigerungsambitionen im Zusammenhang mit der Verordnung des Bundesministers für Land- und Forstwirtschaft, Umwelt und Wasserwirtschaft über die Begrenzung von wässrigen Emissionen aus Aquakulturanlagen (AEV Aquakultur) in den Behördenverfahren in der Steiermark beschäftigen und ergänzend zu den „Leitlinien für die Errichtung von Aquakulturanlagen/Fischteichen“ (Februar 2012) eine Hilfestellung in Bewilligungsverfahren für Behörden und Sachverständige bieten.

1. Allgemeines

Unter „Aquakultur“ wird gemäß Verordnung – (EG) Nr. 1198/2006 Art.3 lit d des Rates vom 27. Juli 2006 über den Europäischen Fischereifonds – die Aufzucht oder Haltung von Wasserorganismen mit entsprechenden Techniken mit dem Ziel der Produktionssteigerung über das unter natürlichen Bedingungen mögliche Maß hinaus verstanden.

Im Unterschied zum Fischfang bleiben die betreffenden Organismen grundsätzlich während der gesamten Aufzucht oder Haltung, einschließlich Ernte bzw. Fang, im Eigentum einer natürlichen oder juristischen Person.

In der Steiermark kann zwischen der Forellenproduktion und der Karpfenproduktion unterschieden werden.

1.1 Volkswirtschaftliche Bedeutung von Aquakulturanlagen

Aquakulturen dienen vorwiegend der Lebensmittelproduktion oder der Produktion von Besatzmaterial für Aquakulturanlagen und für Gewässer. Sie sind Erwerbsgrundlage in der Landwirtschaft und können eine Alternative zur Drainagierung oder auch als Alternative zur Überproduktion in Agrarerzeugnis-

sen sein. Viele Teiche stellen eine Bereicherung von Landeskultur und Landschaftsbild dar. Diese sind oftmals Lebensstätte zahlreicher Wasserpflanzen und Wassertiere und dienen zeitweise dem Ausgleich des Wasserhaushaltes (Retention von Niederschlags- und Schneeschmelzwasser). Die Karpfenteichwirtschaft hat damit eine vielfältigere volkswirtschaftliche Bedeutung als die Forellenwirtschaft.

1.2 Produktion von Karpfen und deren Nebenfischen

Die Produktion von „Warmwasserfischen“ (Karpfen, Schleie, u.a. Pflanzenfressern) und Begleitfischen (Hecht, Zander, Coregonen u.a.) erfolgt in **Teichanlagen** (Abbildung 1) mit geringem Bedarf an Frischwasser zum Ausgleich von Verdunstungsverlusten während der Produktionsphase. Der Zuwachs an Fischen beruht auf Naturnahrung (Plankton, Benthos im Teich), pflanzlichem Beifutter (Getreide, Leguminosen) und/oder industriellem Fertigfutter. Karpfenteiche sind ablassbare stehende Gewässer, in deren Lebensgemeinschaft die Fische eingebunden sind. Die Stoffwechselprodukte der Fische und Futterreste verblei-



ben im Teich und werden hier in Biomasse umgesetzt. Größere Mengen an Frischwasser werden nur während der Dauer der Teichbespannung gebraucht. Größere Mengen an Abwasser fallen nur kurzfristig während der Teichentleerung und -abfischung an.

Nach der Funktion unterscheidet man Laich-, Vorstreck-, Abwachs-, Winter- oder Hälterteiche. In den Laichteichen, auch Dubischeiche genannt, laichen die Karpfen und/oder Nebenfische völlig natürlich ab. In der ersten Lebensphase benötigen Karpfen und Nebenfische nach dem Aufbrauchen des Dottersackes ausschließlich Naturnahrung (Zooplankton). In den Laichteichen bzw. den Vorstreckteichen wird die Fischbrut für kurze Zeit (ca. 3-6 Wo) bei reichlicher Naturnahrung und/oder Verabreichung von Fertigfutter und/oder pflanzlichem Futter vorgestreckt. Streckteiche dienen zur Erzeugung der ein-, zwei- oder dreijährigen Besatzfische, Abwachsteiche dienen zur Weitermast der Besatzfische zu Speisefischen. Die Winterteiche dienen der Überwinterung, in Hälterteichen werden die Fische für einen weiteren Besatz bereitgehalten oder für den Verkauf ausgewässert. In Hälterteichen werden die Fische daher nicht gefüttert.

Vorrangiges Produktionsziel ist der etwa 1,5 bis 2,5 Kilogramm schwere Speisekarpfen im drei- bis viersömmerigen Umtrieb. In klimatisch begünstigten Gegenden der Steiermark (Süd- und Oststeiermark) wird dieses Produktionsziel bereits nach zwei bis drei Sommern erreicht. Die ideale Wassertemperatur für die Karpfenproduktion liegt zwischen 18 und 25 °C.

Der Teichboden ist für die Ertragsfähigkeit eines Karpfenteiches von wesentlicher Bedeutung. Dabei bildet die oberste aktive Schlammschicht des Teichbodens die so genannte Produktionsschicht. Zur Erhaltung der Produktivität dieser im Mittel 5 bis 7 Zentimeter dicken Schicht ist die Teichpflege in Form von regelmäßigen Trockenlegen und Frostbehandlung (Ausfrieren) nötig. Manchmal kann eine Kalkung sinnvoll und notwendig sein. Beim Ausfrieren des Teichbodens entstehen tiefe Risse und Schollen, durch welche der Boden belüftet und die Mineralisierung gefördert wird. Teichböden haben die Eigenschaft, durch Abbauvorgänge, Düngung, Fütterung, Niederschlag und Eintrag über den Zulauf (besonders bei landwirtschaftlichen Einzugsgebieten – Bodenerosion!) in den Teich gelangte Nährstoffe zu speichern. Diese Kumulation von Nährstoffen führt auch immer wieder zu Problemen, da diese für starkes Algenwachstum verantwortlich ist, welches in der Folge immer wieder (meist durch Sauerstoffmangel) zu Fischausfällen führt.

Die Kalkung hat den Zweck, den Teichboden zu aktivieren, das Wasser mit Kalk anzureichern und damit gegen zu niedrige pH-Werte abzupuffern und den Teich-

boden einer Desinfektion gegen Krankheitserreger zu unterziehen. Dabei wird der Kalk entweder auf den Teichboden aufgebracht oder bei vollem Teich direkt ins Wasser gestreut. Es kommen vor allem Branntkalk (150 kg/ha CAO) und kohlensaurer Kalk (300 bis 1.000 kg/ha CaCO₃) zum Einsatz.

Der für die Teichbodendesinfektion in der Regel verwendete Branntkalk sollte aber nur bei nachgewiesenen Parasitenbefall oder nach diagnostizierter Krankheit und immer in Rücksprache mit dem behandelnden Tierarzt erfolgen, vor allem weil große Mengen nötig sind (1.000 kg/ha) und er meist auch Formalin enthält.

1.3 Produktion von Salmoniden

Die Aufzucht und Produktion von Kaltwasserfischen (Forellen, Saiblinge, Huchen, Äsche u.ä.) erfolgt in **Durchflussanlagen** (Abbildung 1) wie Fließkanäle, Becken und Silos. Diese haben einen hohen Bedarf an Frischwasser und einen hohen Anfall von Abwasser. In der Aquakultur von Salmoniden beruht der Zuwachs vorwiegend bis ausschließlich auf der Aufnahme von industriell hergestelltem Fertigfutter. Das Wasser wird meist von Quellen und Oberflächengewässern bezogen, gelegentlich auch von Grundwasser. Die Temperaturen sollten 20°C nicht übersteigen. Jede Fischart hat in Abhängigkeit von Herkunft, Alter etc. andere Temperaturansprüche; das Ernährungsoptimum liegt z.B. bei der Bachforelle im Bereich von 16°C.

Die zurzeit erhältlichen Futtermittel ermöglichen es bei günstigen Wassertemperaturen innerhalb von 18-20 Monaten Forellen mit 250-300 Gramm Stückgewicht zu produzieren.

Die Wasserbelastung des Vorfluters erfolgt hauptsächlich durch Futterreste und Stoffwechselprodukte und tritt permanent, hauptsächlich aber zur Fütterungszeit, auf.

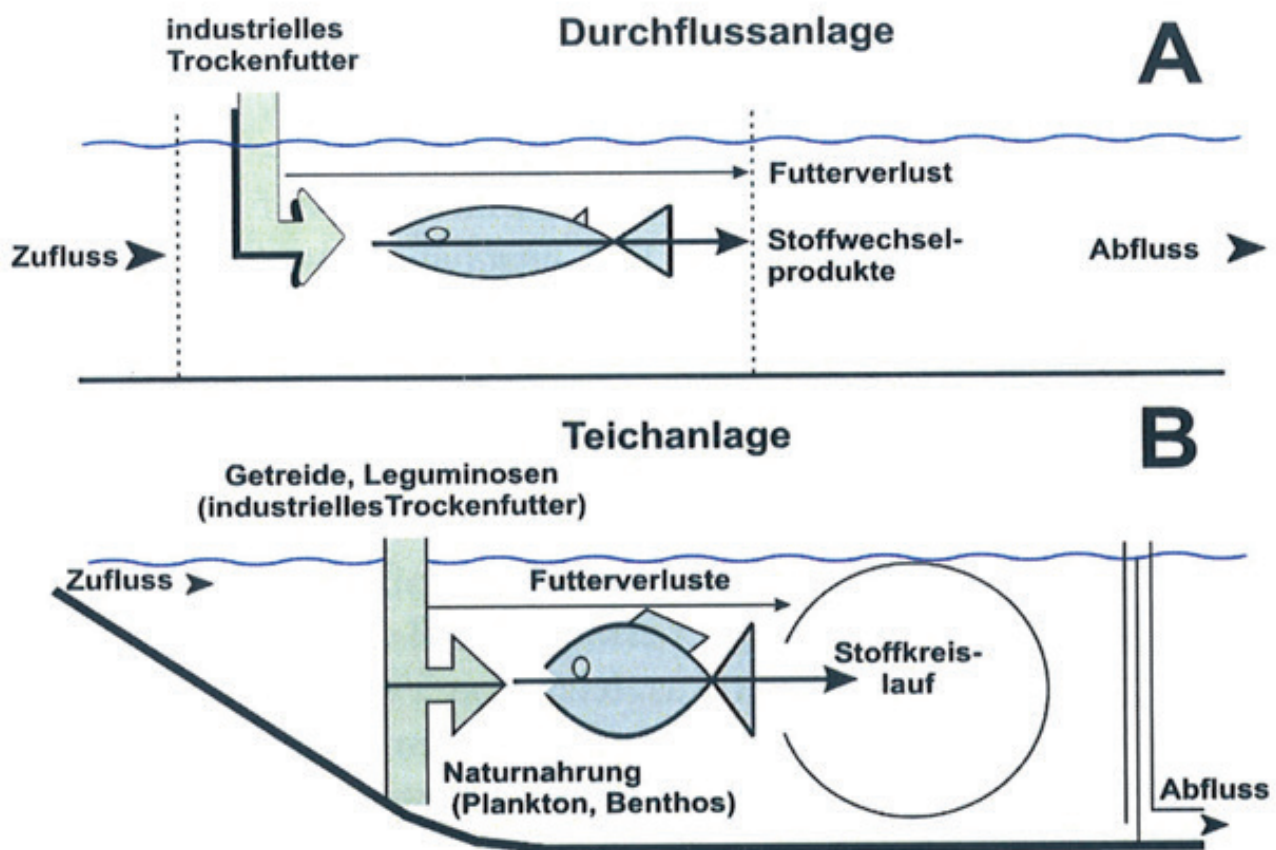


Abbildung 1: Wichtigste Unterschiede zwischen Durchflussanlagen und Teichanlagen (nach I. Butz, H. Odehal, G. Schlott (1993))

2. Wasserrecht und Aquakultur

Zum Betrieb einer Aquakultur ist die Wasserbenutzung laut § 9 WRG 1959 (Wasserentnahme, Wasser-rückführung, Aufstau des Gewässers), Maßnahmen im Hochwasserabflussbereich laut § 38 WRG 1959 sowie die Einwirkung auf ein Gewässer laut § 32 WRG 1959 (Änderung der Beschaffenheit eines Gewässers) wasserrechtlich bewilligungspflichtig. Verursacht eine Einleitung von Abwasser aus einer Aquakulturanlage nur eine geringfügige Einwirkung auf den Zustand des Gewässers und die ökologische Funktionsfähigkeit des Gewässers laut QZV Ökologie bzw. QZV Chemie OG, so gilt diese bis zum Beweis des Gegenteils nicht als Beeinträchtigung (Prüfung vor Ort durch die Wasserrechtsbehörde). Der Betreiber einer Anlage ist laut § 33 WRG zu Reinhaltung der Gewässer verpflichtet. Durch eine dem Stand der Technik entsprechende Anlage und/oder Betriebsführung ist für die Einhaltung der Schadstoffgrenzwerte laut Abwasseremissionsverordnungen Sorge zu tragen.

2.1 Allgemeine Abwasseremissionsverordnung AAEV (BGBl.Nr186/1996) zur allgemeinen Begrenzung von Abwasseremissionen in Fließgewässern und öffentlichen Kanalisationen

Das Regelwerk der AAEV dient dazu den Ausstoß von Abwässern und Abfallstoffen zu begrenzen. Die Wasserrechtsbehörde hat auf Grund der Herkunft sowie der maßgeblichen Inhaltsstoffe und Eigenschaften des Abwassers jene Parameter festsetzt, welche zur Überwachung der Abwasserbeschaffenheit bei der Einleitung in ein Fließgewässer oder eine öffentliche Kanalisation eingesetzt werden. Für Abwässer von namentlich aufgezählten Herkunftsbereichen gelten branchenspezifische Verordnungen. In Tabelle 1 befinden sich einige Parameter der AAEV die wesentlich für die Einleitung von wässrigen Emissionen in ein Fließ-



Parameter	Grenzwerte lt. AAEV	Überschreitungen in der Aquakultur
Wassertemperatur	30°C	-
Toxizität	GF < 2 im Fischtest	unsachgemäßer Chemikalieneinsatz
pH-Wert	6,5-8,5	unsachgemäßer Chemikalieneinsatz
Abfiltrierbare Stoffe	30 mg/l	Intensivhaltung Reinigungsmaßnahmen Teichablassen
Abfiltrierbare ungelöste hpts. anorg. Stoffe	50 mg/l	
Absetzbare Stoffe	0,3 ml/l (bei 2h Absetzzeit)	Intensivhaltung Reinigungsmaßnahmen Teichablassen
Ammonium-N	10 mg/l	-
Nitrat-N	Im Bedarfsfall festzulegen	-
Nitrit-N	1,0 mg/l	Reinigungsmaßnahmen Teichablassen
Gesamt-Phosphor	2 mg/l	Reinigungsmaßnahmen Teichablassen
TOC	25 mg/l	Reinigungsmaßnahmen Teichablassen
CSB	75 mg/l	Reinigungsmaßnahmen
BSB5	20 mg/l	Reinigungsmaßnahmen

Tabelle 1

gewässer sind. Spalte 3 gibt Auskunft darüber, unter welchen Umständen mit Überschreitungen dieser Grenzwerte zu rechnen ist.

Im Falle der Beurteilung der Abwassereinleitung hat diese an Hand der eingeleiteten Tagesfrachten der Abwasserinhaltsstoffe zu erfolgen. Die höchstzulässige Tagesfracht ist dann im Bewilligungsbescheid festzuhalten (AAEV §6). Dies gilt auch für die AEV-Aquakultur (§3(1)).

4. Häusliches Abwasser aus Betrieben mit Aquakulturanlagen (AAEV §4 Abs.3);
5. Einleitung von Abwasser aus der Herstellung von Fischprodukten (Fischverarbeitung) (AAEV §4 Abs.2).

Die AEV-Aquakultur berücksichtigt die unterschiedlichsten Aquakulturtechniken (Durchflussanlage, Teichanlage, Kreislaufanlage) und Produktionsintensitäten (extensiv, intensiv, hochintensiv).

2.2 Abwasseremissionsverordnung Aquakultur (BGBl.Nr397/2004)

Die AEV Aquakultur dient der Begrenzung von wässrigen Emissionen aus Anlagen zur Haltung von Fischen, Krebs- und Weichtieren und/oder zur Begrenzung von wässrigen Emissionen welche durch Abfischen, Entleeren, Reinigen oder Desinfizieren die Beschaffenheit des Gewässers mehr als geringfügig verändern (§32 Abs. 1 WRG 1959).

Die AEV Aquakultur gilt lt.§1(9) nicht für:

1. Gehegehaltung in stehenden oder fließenden Oberflächengewässern oder in Grundwasseraufschlüssen;
2. Hälterung (vorübergehende Aufbewahrung) von Fischen u.a. Wassertieren in der Regel ohne Zufütterung;
3. Abwasser aus der Erbrütung in Brutbecken oder Bruthäusern, sofern diese nicht Bestandteil einer Aquakulturanlage sind;



3. Anlagentypen nach AEV–Aquakultur

3.1 Durchflussanlage

Dies bezeichnet eine Aquakulturanlage, welche ohne Kreislaufführung kontinuierlich durchflossen wird oder bei welcher das Wasser im Kreislauf geführt wird mit einer täglichen Frischwasserzufuhr von größer 20% des für die Tierhaltung verwendeten Anlagevolumens. Durchflussanlagen in allen baulichen und betrieblichen Varianten (Fließkanäle, Becken, teichartige Anlagen) sind die klassischen Produktionsanlagen für Salmoniden (Forellen u.ä.). Bei diesen Anlagen ist die tägliche Verabreichung von Trockenfüttermittel in der Größenordnung von 1 – 3% der Biomasse notwendig.

Durchflussanlage:

Kontinuierlicher Wasserdurchfluss,
keine Mehrfachverwendung des Wassers

- ➔ Tägliche Frischwasserzufuhr
>20% des Anlagenvolumens
- ➔ Fütterung mit Trockenfüttermittel

Überwiegend zur Produktion von kaltstenothermen Organismen geeignet (Forellen u.ä.)

3.2 Teichanlage

Unter dem Begriff Teichanlage sind künstlich angelegte, ablassbare Gewässer zu verstehen, welche vom Wasser ohne Kreislaufführung und diskontinuierlich durchflossen werden. Die Wasserzufuhr beschränkt sich im Wesentlichen auf den Zeitraum der Anlagenfüllung (Teichbespannung im Frühjahr), die Wasserableitung auf den Zeitraum des Abfischvorgangs (Abfischung, Entleerung, und/oder Reinigung) der Aquakultur.

In der Abgrenzung zur Durchflussanlage spricht man solange von einer Teichanlage, als die tägliche Frischwasserzufuhr bzw. Wasserableitung außerhalb der Befüllungs- und Entleerungsphase nicht größer als 1% bis max. 5% (bei Altbestand) des Anlagenvolumens beträgt. Für eine Teichanlage sind außerhalb der Befüllungsphase meist 0,5-1 Sekundenliter pro Hektar Teichfläche ausreichend.

Teichanlagen werden überwiegend zur Produktion von

Cypriniden (Karpfenartige), aber auch Zander, Hecht oder Maränen verwendet.

Teichanlage:

Diskontinuierlicher Wasserdurchfluss, meist nur Ergänzung von Verdunstungs- und Versickerungsverlusten.

- ➔ Tägliche Frischwasserzufuhr
1 – 5% des Anlagenvolumens
- ➔ Ernährung erfolgt über Produktionsschicht bzw. mit Getreide u.ä. als Ergänzungsfutter.

Überwiegend zur Produktion von wärmeliebenden Organismen geeignet (Karpfen, Hecht, Zander ...)

3.3 Mischtypus (von Teich und Durchflussanlage)

Der Übergang zwischen Teichanlage und einer Durchflussanlage kann fließend sein. In Sinne der AEV Aquakultur ist die Durchflussmenge welche eine Teichanlage definiert, nicht klar festgelegt. Sicher ist nur, dass eine Anlage, welche mit einer täglichen Fischwasserzufuhr größer 20 % des Anlagenvolumens durchflossen wird als Durchflussanlage zu bezeichnen ist.

In den „Technischen Erläuterungen“ der AEV Aquakultur wird die Wasserzufuhr die eine Teichanlage definiert, mit 1% täglicher Frischwasserzufuhr des Anlagenvolumens spezifiziert. In der Praxis ist die tägliche Frischwasserzufuhr in Teichanlagen meist sehr viel höher.

Viel maßgeblicher als die Durchflussmenge, ist aber die Funktionsfähigkeit des Teiches selbst. Bei einem täglichen Wasseraustausch über 5% des Anlagenvolumens ist die natürliche Planktonentwicklung, welche eine dominante Grundlage in der Tierproduktion darstellt, unter Umständen nicht mehr aufrecht zu halten. Gleichzeitig können bei zu hohem Wasseraustausch die notwendigen Temperaturoptima, welche bei Karpfenteichen zwischen 18 und 25°C liegen, nur schwer eingehalten werden.

**Sonderform Mischtyp
(nicht in AEV Aquakultur definiert)**

- ➔ **Tägliche Frischwasserzufuhr zwischen 5-19% des Anlagenvolumens**

Zuordnung erfolgt nach der vorwiegend bewirtschafteten Fischart.

Karpfen => Teich

Forelle => Durchflussanlage

3.4 Kreislaufanlage

Man bezeichnet damit eine Aquakulturanlage, bei welcher das Wasser im Kreislauf geführt, also mehrfach verwendet wird. Dafür ist eine gut funktionierende Reinigungsanlage notwendig. Die tägliche Frischwasserzufuhr ist laut AEV Aquakultur dabei nicht größer als 20% des Anlagenvolumens (Beckenvolumens).

Kreislaufanlagen werden vor allem für die Produktion von Wels (meist Afrikanischer Raubwels), Aal, Stör und Buntbarsch eingesetzt. Diese hoch technischen Anlagen brauchen eine lange Einlaufphase, benötigen viel Energie, sind kostenintensiv und mitunter störungsanfällig. Im Hinblick auf die mit dem Betrieb von Kreislaufanlagen verbundenen Schwierigkeiten (Temperatur-, Krankheits- und Anreicherungsprobleme), ist ein wirtschaftlicher Betrieb nur eingeschränkt möglich und erfordert ein gutes Ausmaß an Erfahrung. Daher finden Kreislaufanlagen in Österreich fast keine Verbreitung.

Die tägliche Frischwasserzufuhr sollte zumindest 10% des Anlagenvolumens betragen. Der Anfall geringer Mengen stark belasteten Abwassers macht eine Abwasserreinigung mit hohem Wirkungsgrad notwendig, wenn die Entsorgung nicht über die Kanalisation erfolgt.

Im Maßnahmenprogramm des Bundes „Aquakultur 2020 – Österreichische Strategie zu Förderung der nationalen Fischproduktion“ ist vorgesehen Kreislaufanlagen zu fördern. Somit muss auch in der Steiermark damit gerechnet werden, dass in den nächsten Jahren Kreislaufanlagen errichtet werden, welche es unter Umständen wasserrechtlich zu bewilligen gilt.

3.5 Produktionsintensitäten nach AEV Aquakultur

Man muss in Bezug auf Mengenangaben in der Tierhaltung zwischen dem Bestand und der Produktion

unterscheiden. Der Fischbestand ist die Biomasse in Kilogramm bzw. Tonnen aller in der Anlage zu einem Zeitpunkt gehaltenen Fische und wird entweder in kg pro Sekundenliter oder in kg pro Hektar angegeben. Die Produktion dagegen ist die Menge an Zuwachs an Fischbiomasse im Laufe eines Jahres.

Somit ist die Jahresproduktionskapazität (Produktion) in der AEV Aquakultur §1 Z6 wie folgt definiert:

Jahresproduktionskapazität: Massenzuwachs an Fischen, Krebs- und Weichtieren (ausgedrückt in Tonnen), innerhalb eines Zeitraums von zwölf Monaten in einer Anlage.

$$\text{Produktion} = \text{Abfischen} - \text{Besatz}$$

3.5.1 Salmoniden Produktion in Durchflussanlagen

An die Wasserqualität von Durchflussanlagen werden hohe Anforderungen gestellt. Salmoniden brauchen reines, kühles (<20°C) und sauerstoffreiches Wasser. Der Wasserbedarf ist wegen des hohen Sauerstoffbedarfes der Fische sehr hoch. Durch eine Erhöhung des natürlichen Sauerstoffangebotes des Wassers kann die Produktionsintensität gesteigert werden.

In Tabelle 2 ist der Zusammenhang zwischen Wassertemperatur und dem Sauerstoffverbrauch der Fische dargestellt. Davon kann die Menge an Forellen in kg abgeleitet werden, die durch das in einem Sekundenliter Wasser bei Sättigung enthaltene O₂-Dargebot ohne künstliche Belüftung versorgt werden kann. Daraus ist gut ersichtlich, dass z.B. Vorstreckbrut gut 2/3 mehr Sauerstoff/kg benötigt, als etwa eine ausgewachsene Forelle.

Als grobe Faustregel der Praxis gilt, dass mit einem Sekundenliter Sauerstoff gesättigten Wassers durchschnittlich ein Salmonidenbestand von 100kg ohne zusätzliche Belüftung gehalten werden kann. Bei höheren Beständen sind die örtlichen Betriebsbedingungen (max. Wassertemperatur im Sommer, Sauerstoffsättigung des Wassers) und die eingesetzten Futtermittel mit zu berücksichtigen.

Im Durchschnitt werden in Österreich ca. 180 kg/Sekundenliter Forellen erzeugt.

Die Salmonidenproduktion kann in verschiedenen Intensitätsstufen betrieben werden. Bei einem Besatz von <20kg/m³ spricht man von einer niedrigen Besatzdichte, bis 50 kg/m³ von einer mittleren und ab 50 kg/m³ von einer hohen Besatzdichte.

Die spezifische Jahresproduktionskapazität (Intensität der Produktion) einer Durchflussanlage ist der





Wassertemperatur C°	Vorstreckbrut 1g/Stück	Einsömmrige 20g/Stück	Zweisömmrige 100g/Stück	Speiseforelle 250g/Stück
Sauerstoffverbrauch von Forellen in Milligramm/kg pro Stunde				
5	190	105	76 1g/Stück	63
10	370	204	148	122
15	630	347	252	208
20	1000	550	400	330
Menge an Forellen in kg., welche pro Sekundenliter O ₂ -Gesättigten Wasser versorgt werden können				
5	147	266	368	444
10	62	112	155	188
15	30	54	75	91
20	16	29	40	48

Tabelle 2 : Nach E. Danecker, Zeitschrift Österreichs Fischerei, 26. Jahrgang, November/Dezember, 1973, Heft 11/12

Massenzuwachs an Fischen innerhalb eines Zeitraumes von 12 Monaten (Abfischgewicht minus Besatzgewicht) in Tonnen pro Tageskubikmeter Wasserdurchfluss und ist ein Maß für die Produktionsintensität. Multipliziert man die spezifische Jahresproduktionskapazität mit dem maximalen Tageswasserdurchfluss (in m³/d), so erhält man die Jahresproduktionsintensität einer Durchflussanlage.

Die AEV Aquakultur gibt die Jahresproduktionskapazität in der Einheit Tonne pro 1000 Kubikmeter Tagesdurchfluss an (t/1000 m³d). Diese Einheit kann mit dem Faktor 86,4 auf kg Jahresproduktionskapazität pro Sekundenliter Durchfluss umgerechnet werden.

Es werden dadurch 3 Produktionsintensitätsstufen in der AEV Aquakultur unterschieden (extensiv, intensiv und hochintensiv).

Im wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren ist die maximale Nutzwassermenge (Wasserentnahme m³/d) und die Jahresproduktionskapazität einer Durchflussanlage bescheidgemäß festzuhalten. Aus diesen beiden Parametern lässt sich die spezifische Jahresproduktionskapazität ableiten und die Emissionsbegrenzungen der produktionsspezifischen Frachten für Stickstoff, Phosphor und organische Stoffe (BSB₅, TOC) berechnen.

3.5.2 Extensive Bewirtschaftung

Die Bestands- und Produktionsmenge einer Aquakulturanlage wird vom natürlichen Sauerstoffdargebot des Wassers begrenzt. Die spezifische Jahresproduktionskapazität kann bis zu 2,4 Tonnen Zuwachs pro 1000 m³/d betragen, dies entspricht ca. 207 kg Zuwachs pro Sekundenliter.

Eine Sauerstoffversorgung durch Belüfter ist nur zeitlich begrenzt tolerierbar, bei einer Maßnahme nach dem Tierschutzrecht bei extremer Trockenheit, hohe Wassertemperaturen oder bei Ausfall der Wasserzufuhr zur Vermeidung von Fischausfällen oder bei einer veterinärmedizinischen Maßnahme wie Therapie und/oder Desinfektion.

Bei solchen Anlagen ist gemäß AAEV vorzugehen (siehe AEV Aquakultur § 1 Abs. 3 Z 2). Allfällige Überwachungen derartiger Anlagen haben im Einzelfall im Bescheid zu erfolgen (AEV Aquakultur § 4 Abs.7 bzw. AAEV § 7 Abs. 8 Z 1).

Aufgrund der niedrigen Bewirtschaftungsintensität ist in der Regel davon auszugehen, dass die in der AAEV festgelegten Grenzwerte bei solchen Anlagen eingehalten werden und gesonderte Überwachungsvorgaben (Eigen- und Fremdüberwachung) nicht erforderlich sind.

Extensive Anlagen:

Jahresproduktionskapazität <2,4
Tonnen/1000m³*d

➔ ca. 207 kg / Sekundenliter

Emissionsbegrenzung gem. AAEV. Nur kurzfristige Notbelüftung.

Aufgrund der niedrigen Bewirtschaftungsintensität ist in der Regel davon auszugehen, dass die in der AAEV festgelegten Grenzwerte eingehalten werden.

Gesonderte Überwachungsvorgaben sind nicht erforderlich.

3.5.3 Intensive Bewirtschaftung

Eine Intensivierung der Bewirtschaftung ist mit einer Jahresproduktionskapazität von über 2,4 t pro 1000 m³/d nur durch Eintrag von Sauerstoff möglich. Dies kann mittels Belüftung erfolgen oder durch technische Sauerstoffanreicherung mit Flüssigsauerstoff.

Die obere Grenze für die intensive Bewirtschaftung ist mit der AEV Aquakultur bis 3,6 t pro 1000 m³/d spezifische Jahresproduktionskapazität festgelegt. Das entspricht ca. 311 kg pro Sekundenliter.

Ab dieser Intensitätsstufe finden die erleichterten **Überwachungsbestimmungen** des § 4 Abs. 4 Z 1 AEV Aquakultur Anwendung. Es gilt die Emissionsbegrenzung gemäß AEV Aquakultur Anhang B. **Bei Nachweis der Anwendung bzw. Einhaltung folgender Bestimmungen sind jedoch keine Abwasserproben erforderlich (siehe Kapitel Emissionsüberwachung)**

Intensive Anlagen:

Jahresproduktionskapazität 2,4-3,6
Tonnen/1000m³*d

➔ ca. 311 kg / Sekundenliter

Emissionsbegrenzung gem. AEV Aquakultur Anhang B. Meist langfristige Belüftung notwendig. **Es finden die erleichterten Überwachungsbestimmungen der AEV Aquakultur § 4 Abs. 4 Z 1 Anwendung.**

3.5.4 Hochintensive Anlagen

Darunter sind Durchflussanlagen zu verstehen, welche mit künstlichem Sauerstoffeintrag die spezifische Jahresproduktionskapazität von 3,6 Tonnen pro 1000 m³/d Wasserverbrauch überschreiten. Dies entspricht einer Jahresproduktionskapazität von über 311 kg/Sekundenliter. Es gilt die Emissionsbegrenzung gemäß AEV Aquakultur Anhang B. Es gibt bei dieser Bewirt-

Hochintensive Anlagen:

Jahresproduktionskapazität >3,6
Tonnen/1000m³*d

➔ ca. 311 kg / Sekundenliter

Emissionsbegrenzung gem. AEV Aquakultur Anhang B. Belüftung hpts. Mit Flüssigsauerstoff. **Es gibt keine Erleichterungen hinsichtlich der Überwachungsbestimmungen.**

schaffungsintensität keine Erleichterungen hinsichtlich Überwachungsbestimmungen. Es kommen die Bestimmungen der Eigen- und Fremdüberwachung der AEV Aquakultur § 4 Abs. 2 Z 1 bzw. § 4 Abs. 3 Z 1 zur Anwendung (siehe Kapitel Emissionsüberwachung).

3.6 Abwasseranfall und Wasserbelastung durch Salmoniden in Durchflussanlagen

Die Salmonidenproduktion unterliegt weniger stark klimatischen und damit saisonalen Unterschieden als die vom Naturfutter abhängige Karpfenproduktion. Ganzjährig wird industrielles Fertigfutter in Abhängigkeit von Fischgröße, Fischmenge und Wassertemperatur laut Fütterungstabelle angeboten. Emissionen fallen bei der Fischhaltung, Abfischung, sowie beim Entleeren, Reinigen oder Desinfizieren von Durchflussanlagen an. Die Belastung des Wassers am Ablauf einer Anlage hängt von den Bewirtschaftungsbedingungen, der Produktionsintensität und der Selbstreinigung der Durchflussanlagen ab und erfolgt hauptsächlich durch Anfall von Stoffwechselprodukten und Futterresten. Wie stark im jeweiligen Fall die Auswirkungen sind, hängt von der Haltungseinrichtung ab.

- Haltungseinrichtungen mit **rascher Wassererneuerung** und relativ dichtem Fischbesatz, in welchen es kaum zu einer Sedimentation von Feststoffen kommt. Dazu zählen Betonfließkanäle, Rundbecken und Siloanlagen mit einer hohen Selbstreinigung. Das bedeutet, dass ständig große Mengen an Abwässern mit einer schwachen Belastung anfallen. Bei einer Überschreitung der extensiven Produktionsintensität sind Maßnahmen zur Emissionsreduzierung notwendig.
- Haltungseinrichtungen in Durchflussanlagen, in welchen es auf Grund einer **geringen Strömung** und/oder Besatzdichte zu einer Sedimentation der Feststoffe in unterschiedlichem Ausmaß kommen kann. Dazu zählen Fließkanäle in Naturbauweise oder mit Naturboden aber ebenso Betonrinnen, Beckenanlagen und Silos. Eine periodische Beseitigung der sedimentierten Stoffe ist notwendig. Diese erfolgt durch Absenken des Wasserspiegels für wenige Minuten einmal täglich (z.B. in Becken, Silos) oder wöchentlich bis monatlich (in Fließkanälen). Diese stoßartig anfallenden Reinigungswässer (Teilströme) bedürfen einer gesonderten Behandlung (z.B. Absatzbecken, Pflanzenkläranlage ...).
- „Naturteiche“ – ablassbare teichförmige Haltungseinrichtungen. Zur Sauerstoffzufuhr des Zuflusses summiert sich der Sauerstoffeintrag



über die Wasseroberfläche und die Assimilation von Wasserpflanzen. Die geringe Wassererneuerung (min. 3x pro Tag) führt zu einer nahezu vollständigen Sedimentation der Feststoffe. Eine Teichreinigung erfolgt 1 bis mehrmals pro Jahr jeweils in Anschluss an eine Abfischung. Ein Entfernen des Schlammes direkt aus dem „Naturteich“ (Bagger, Jauchefass) ist notwendig.

Die Schmutzstoff-Frachten, die durch die Ausscheidungsprodukte der Fische bei optimalen Haltungsbedingungen theoretisch zu erwarten sind, hängen von Art, Menge und Verdaulichkeit des Futters ab (siehe Tabelle 3). Die Umweltdaten des Futters (Ges-P, Ges-N) stellen die Futterfirmen auf Anfrage zur Verfügung bzw. sind oftmals auch der Futtermittelpackung zu entnehmen. Futter mit schlechter Verdaulichkeit (Futterquotient $FQ > 1$), Futtermittelverluste (ca. 3-10% der verabreichten Futtermenge), ungünstige Haltungsbedingungen und Kondition der Fische, erhöhen die Belastung des Wassers.

Futterquotient (FQ): Der Futterquotient beschreibt das Verhältnis der aufgenommenen Futtermenge (kg) zum Fischzuwachs (kg). Der relative Futterquotient ist der Quotient aus der in einem Teich verabreichten Futtermenge und den Gesamtzuwachs (beruhend auf Futter und Naturnahrung) der Fische einer Anlage.

Zum Beispiel:

Futterquotient von 1:

1 kg Futter ergibt 1 kg Fisch

Futterquotient von 1,2:

1 kg Futter ergibt 0,8 kg Fisch

Futterquotient von 0,8:

1 kg Futter ergibt 1,2 kg Fisch

Folgende Tabelle 3 zeigt die Belastung des Wassers durch Stoffwechselprodukte der Fische bezogen auf

die aufgenommene Futtermenge bei optimalen Bedingungen:

Mit Hilfe der Tabelle 3 ist zumindest eine theoretische Abschätzung der durchschnittlichen Mehrbelastung des Wassers durch die Fischhaltung einer Durchflussanlage, bezogen auf die aufgenommene Futtermenge, möglich.

Wasserfracht pro Tag:

Anzahl Sekundenliter x 86400 Sekunden=Liter/Tag

Theoretische Fracht pro Parameter:

Parameter-Fracht in g pro kg Futter x kg Futter pro Tag= g Fracht pro Tag

bzw.

in kg pro t Futter x t Futter pro Jahr=kg Fracht pro Jahr

Theoretische Mehrbelastung des Wassers: Theoretische Fracht je Parameter pro Tag dividiert durch Wasserfracht pro Tag ergibt die durchschnittliche Konzentration des Parameters in Wasser in g/l bzw. mg/l

Mit den ermittelten Konzentrationen kann eine Aufstockungsberechnung im Sinne der QZV Ökologie OG und QZV Chemie OG erfolgen.

Beispiel anhand des Parameters Gesamt-Phosphat:

Annahme: Futter hat FQ von 1, laut Hersteller 5,3 g Gesamt-Phosphat in 1 kg Futter: es werden 117 kg Futter pro Tag eingesetzt. Die Jahresproduktionskapazität ist mit 35 t angegeben. Die Anlage wird mit 200l/s bzw. 17280 m³/d versorgt.

Parameter	Futter	Fischfleisch (Inkorporiert)	Schmutzstoff-Fracht pro kg Futter
FQ (Futterquotient)	0,9-1,1		
Feststoffe TS	95 % 950 g		150-200g
Gesamt-P	0,9-1,1 % 9-11 g	4g	5-7g 15-30 % gelöst 70-85 % fest
Gesamt -N	6-8 % 60-80 g	30g	30-50g 75-80 % gelöst 20-25 % fest
BSB5			100-150g 50 % gelöst 50 % fest
TOC			100g

Tabelle 3: Schmutzstofffracht (Butz I. Fracht der Stoffwechselprodukte der Fische).



Fracht: $5,3 \text{ g} \times 117 = 620 \text{ g/d}$ dies entspricht $0,62 \text{ kg/d}$
Umgerechnet auf die Grenzwerte der AEV Aquakultur Anhang B welche in $\text{g/t}^*\text{d}$ angegeben sind, ergibt sich in unserem Beispiel eine Fracht von $18 \text{ g/t}^*\text{d}$. Der Grenzwert der AEV Aquakultur liegt beim Phosphat bei $150 \text{ g/t}^*\text{d}$.

=> Emissionsseitig ist der Grenzwert eingehalten

Mehrbelastung des Vorfluters:

620000 mg/l dividiert durch $17280000 \text{ l/d} = 0,036 \text{ mg/l}$
... gesamt Phosphat

In diesem Fall liegt der Grenzwert für Orthophosphat-Phosphor laut QZV Ökologie OG bei $0,015 \text{ mg/l}$.

Bei Entfernung der Feststoffe (z.B. über Sandfilter, Absatzbecken, oder Pflanzenkläranlage) kann laut Tabelle 3 damit gerechnet werden, dass zwischen 70–85% des gesamt Phosphates zurückgehalten werden. Damit verbleiben in diesem Beispiel ca. $0,007 \text{ mg/l}$ gelöstes Phosphat in der Emission. Dies entspricht in etwa auch dem Orthophosphat-Phosphor.

Dies kann für die Ausstockungsberechnung nach QZV Ökologie OG herangezogen werden.

Die tatsächliche Mehrbelastung des Wassers am Ablauf einer Durchflussanlage ist auch von Faktoren abhängig, die in der theoretischen Berechnung keinen Eingang finden (z.B. Selbstreinigungseffekt bei Naturteichanlagen). Oftmals sind Messungen vor Ort sicherlich unumgänglich.

3.7 Emissionsüberwachung bei Durchflussanlagen

Dabei erfolgen Messungen (Wasserführung, pH-Wert) und Probennahmen an den Zuflüssen (Vorbelastung) und Abflüssen (Gesamtbelastung) der Anlage. Probenahme und Analyse der Parameter sind für die Eigenüberwachung und Fremdüberwachung nach den Methodenvorschriften in Anhang D der AEV Aquakultur durchzuführen.

Die Parameter Toxizität (Algen-, Bakterien- und Daphnientoxizität) und pH-Wert sind an Hand von Stichproben zu bestimmen, wobei die Häufigkeit und die Intervalle der Probennahmen in Abhängigkeit vom Abflussverhalten der Wasserinhaltsstoffe festzulegen sind. Der pH-Wert gilt noch als eingehalten, wenn von 5 Stichproben nur 1 Stichprobe den Emissionsbereich um maximal $0,3 \text{ pH-Einheiten}$ über- oder unterschreitet.

Die Parameter Gesamtphosphor, Gesamtstickstoff, organische Stoffe (BSB5 und TOC) sind an Hand von mengenproportionalen, nicht abgesetzten homogeni-

sierten Tagesmischproben zu bestimmen und die Tagesfrachten mit Hilfe der Wasserführungsmengen zu berechnen.

Emissionsgrenzwert ist die höchstzulässige Tagesfracht der Inhaltsstoffe, welche sich aus der Multiplikation der im wasserrechtlichen Bewilligungsbescheid festzulegenden maximalen Jahresproduktionskapazität einer Anlage mit der produktionsspezifischen Fracht (Tabelle 4) ergibt.

Der Parameter Toxizität ist nur im Falle der Bekämpfung von Seuchen oder Parasiten der Wasserorganismen, sowie an dem bei der Reinigung und Desinfektion anfallenden Abwasserteilstrom anzuwenden.

Die Emissionsbegrenzungen von Stickstoff, Phosphor und organischen Verbindungen (BSB5, TOC) in $\text{g}/(\text{t}^*\text{d})$ sind produktionsspezifische Frachten und beziehen sich auf die Tonne installierte Jahresproduktionskapazität für Wassertiere und Tag oder anders ausgedrückt sind Tagesfrachten (g/d) pro Tonne Jahresproduktionskapazität.

Eigenüberwachung

Die Emissionsbegrenzung gilt bei der Eigenüberwachung noch als eingehalten, wenn bei fünf zeitlich aufeinanderfolgenden Messungen vier Messwerte nicht größer sind als die Emissionsbegrenzung und lediglich ein Messwert die Emissionsbegrenzung um nicht mehr als 50% überschreitet (4 von 5 Regel)

Fremdüberwachung

Es genügen 4 Messungen, außer 1 Wert überschreitet den Emissionsgrenzwert um das 1,5-fache. Dann muss die Messung wiederholt werden und die Beurteilung erfolgt ebenfalls nach der „4 von 5 Regel“.

Eine Emissionsüberprüfung durch Messung erübrigt sich, wenn eine Überschreitung der Emissionsbegrenzungen nicht zu erwarten ist. Dies ist in der extensiven Bewirtschaftung von Durchflussanlagen der Fall und in der intensiven Bewirtschaftung zu erwarten, wenn die Maßnahmen zur Emissionsverminderung lt. AEV Aquakultur §1(11) erfüllt werden und diese durch entsprechende Aufzeichnungen lt. AEV § 4(4) nachvollziehbar sind:

1. Der wasserrechtlichen Bewilligung liegt eine spezifische Jahresproduktionskapazität der Anlage von nicht größer als 3,6 Tonnen pro 1000 Tageskubikmeter maximaler Wasserdurchfluss zu Grunde.
2. Aufzeichnungen der gesamten pro Tag durchgeleiteten Wassermenge in regelmäßigen von der Behörde festzulegenden Zeitintervallen.



Parameter	Bewirtschaftung extensiv	Bewirtschaftung intensiv	Bewirtschaftung hochintensiv
Spez. Jahresproduktionskapazität in Tonnen pro 1000m ³ /d Wasserbedarf	max. 2,4	2,4 bis 3,6	über 3,6
in kg pro Sekundenliter	max. 207	208-311	über 311
Künstliche Sauerstoffversorgung	Kurzfristige Notbelüftung	Belüftung und /oder Flüssigsauerstoff	Belüftung hpts. mit Flüssigsauerstoff
Emissionsverbot für Schadstoffe	AEV-Aquakultur §1(2) Z 1 bis 6: z.B. Malachitgrün	AEV-Aquakultur §1(2) Z 1 bis 6: z.B. Malachitgrün	AEV-Aquakultur §1(2) Z 1 bis 6: z.B. Malachitgrün
Emissionsbegrenzungen Fließgewässer	AAEV § 4 Abs.1	AEV-Aquakultur Anlage B	AEV-Aquakultur Anlage B
Toxizität GA, GL, GD bei Therapie und Desinfektion	Siehe Tabelle 1	2	2
pH-Wert		6,5 – 8,5	6,5 – 8,5
Ges. geb. Stickstoff TNb ber. als N g/(t*d)		2500	2500
Phosphor-Gesamt ber. Als P g/(t*d)		150	150
BSB5 als O2 g/(t*d)		4000	4000
TOC als C g/(t*d)		5000	5000
Maßnahmen zur Einhaltung der Emissionsbegrenzung	Nur bei Reinigungsmaßnahmen notwendig	Laut § 1 (11) der AEV-Aquakultur	Laut § 1 (11) der AEV-Aquakultur
Emissionsüberwachung Eigenüberwachung Fremdüberwachung	Keine Messungen AAEV § 7	Keine Messungen bei Einhaltung der Maßnahmen und Nachweis durch Aufzeichnungen	Messungen 5 Messungen/Jahr 4 Messungen/Jahr
Bewertung	Die Emissionsgrenzwerte gelten als eingehalten	Die Emissionsgrenzwerte gelten als eingehalten	Bewertung nach der 4 von 5 Regel

Tabelle 4: Überblick über Bewirtschaftungsintensitäten und deren Emissionsgrenzwerte bei Durchflussanlagen nach der AEV-Aquakultur

3. Vollständige und regelmäßige Aufzeichnungen über die getätigten Maßnahmen der Emissionsverminderung und dem Einsatz von Futtermitteln, Chemikalien (Reinigungs-, Desinfektionsmitteln, Bioziden) und Arzneimittel.
4. Eine Schlammfernung aus dem System je nach Haltungsbedingungen ist zu gewährleisten und die Menge und Art der Entsorgung zu dokumentieren.
5. Belastete Teilströme aus der Anlagenreinigung sind einer physikalischen Reinigungsanlage (z.B. Sedimentation, Siebung, Filtration) zuzuführen, die zumindest einen 50 %igen Rückhalt der Feststoffe (bestimmt als Absetzbare Stoffe) sicherstellt
6. Auf Anforderung ist der Wasserrechtsbehörde ein Bericht betreffend die Einhaltung der Festle-

gung der Punkte 1-5, sowie ein Nachweis über die ordnungsgemäße Verwertung oder Beseitigung der Rückstände aus der Aquakultur und der Wasserreinigung vorzulegen.

3.8 Maßnahmen zur Verminderung der Abwasseremissionen bei Durchflussanlagen

Zur Einhaltung der Emissionsbegrenzungen können folgende Maßnahmen nach Stand der Vermeidungs-, Rückhalte-, Reinigungstechnik u.a. getroffen werden (AEV-Aquakultur § 1(11)):

1. Einsatz von Kreislaufanlagen, soweit dies auf Grund der zu haltenden Fischarten,- mengen



oder der zu erreichenden Fischqualität möglich ist.

2. Sparsame und artgerechte Verabreichung von Futtermitteln (optimale Zusammensetzung und Menge an Futter, optimale Fütterungstechnik), um bestmögliche Aufnahme und Verwertbarkeit zu erhalten.
3. Ordnungsgemäße Anwendung von Reinigungs-, Desinfektions- oder Arzneimitteln sowie Bioziden unter Betrachtung der ökotoxikologischen Angaben der Sicherheitsdatenblätter, um nachteilige Auswirkungen auf die Biozönose in Gewässern zu vermeiden.
4. Einsatz von Therapeutika (bei Seuchen, Parasitosen) nach einem von einer einschlägigen Fachperson ausgearbeiteten und überwachten Aktionsplan.
5. Trennung belasteter Teilströme (Reinigungswässer) von unbelasteten Teilströmen zwecks gesonderter Reinigung. Bei Chemikalieneinsatz (Reinigungs-, Desinfektions-, Arzneimitteln, Bioziden) gesonderte Entsorgung des belasteten Teilstromes oder bei Einleitung in ein Fließgewässer unter Einhaltung der Inaktivierungszeiträume gemeinsame Entsorgung mit den anderen Abwässern.
6. Für Teichanlagen gelten zusätzliche Maßnahmen (siehe Kapitel 3.2.4.3)
7. Einsatz physikalisch-chemischer Reinigungsverfahren (Sedimentation, Siebung, Filtration, Kalkung) für das Gesamtabwasser oder für Teilströme.
8. Gesonderte Erfassung und Verwertung von Rückständen aus der Aquakulturanlage oder Abwasserreinigung durch Rückführung in die Landwirtschaft oder Entsorgung als Abfall unter Betrachtung der jeweiligen geltenden Bestimmungen.

Eine mechanische Reinigung des Abwassers von Aquakulturanlagen ist meist sehr effizient, vor allem dann wenn die Feststoffpartikel groß d.h. nicht mechanisch geschädigt oder zerfallen sind. Für die Dimensionierung eines Absatzbeckens muss eine Mindestabsetzzeit von 30 Minuten für die zu reinigenden Abwässer berechnet werden. Sieb- und Filtereinrichtungen (Maschenweite zwischen 60-100 μ) vermögen die Feststoffe aus dem Wasser herauszufiltern. Mit einer Entfernung der Feststoffe aus dem Wasser, ist eine Entfernung der partikulär gebundenen Nährstoffe (Stickstoff, Phosphor) verbunden. Biologische Reinigungsmaßnahmen sind wegen des hohen Wasseranfalles bei Durchflussanlagen unrealistisch. Schönungsteiche mit Pflanzenwuchs können im Anschluss von Filtereinrichtungen sinnvoll sein.

3.9 Produktion von Karpfen und Nebenfischen in Teichanlagen

Die Bewirtschaftung von Karpfenteichen funktioniert grundlegend anders als in der Salmonidenproduktion. Dies beginnt bereits mit dem Platzbedarf eines Teiches. Dieser muss eine entsprechende Dimension aufweisen, damit die Ausbildung von genügend Naturnahrung in der Produktionsschicht des Teiches entstehen kann. Das Wasser-Fisch-Verhältnis liegt bei 1:20.000 (Vergleich mit Salmonidenwirtschaft: Verhältnis meist unter 1:300). Es können viel weniger Fische auf größerer Fläche gehalten werden.

An die Wasserqualität des Zuflusswassers besteht kein allzu hoher Anspruch. Wie bereits erwähnt erfahren mit Schwebstoffen, Nährstoffen und/oder organischen Stoffen belastete Zuflüsse bei ordnungsgemäßer Bewirtschaftung mitunter gar eine Qualitätsverbesserung. Der Sauerstoffgehalt im Karpfenteich darf jedoch 4 mg/l nicht längerfristig unterschreiten. Das Temperaturoptimum liegt zwischen 18 und 25°C. in der Produktionsphase benötigt der Teich nur so viel Wasser wie zum Verdunstungsausgleich nötig ist. Meist reicht dazu 1 Sekundenliter pro Hektar. Überschüssiges Wasser ist durch Ableitung über einen Umleiter vom Teich fernzuhalten. Bei Entnahme von Wasser aus Gerinnen ist grundsätzlich darauf zu achten, dass eine ausreichende Restwassermenge im Fließgewässer verbleibt und unter Umständen auch die Fischpassierbarkeit gewährleistet sein muss. Aus diesem Umstand heraus ist es aufgrund von Vorgaben wie der Qualitätszielverordnung Oberflächengewässer kaum mehr möglich, einen Teich im Hauptschluss neu zu bewilligen.

Während der Produktionsphase fließt bei ordnungsgemäßer Betriebsführung kein Wasser aus dem Teich ab. In Hälterungen oder in Winterteichen (Aufenthalt für Fische nahezu ohne Fütterung) wird der Sauerstoffbedarf durch eine erhöhte Wasserzufuhr gedeckt.

Die Produktionsintensität eines Teiches hängt stark vom natürlichen Nahrungsangebot ab. Durch eine Zuführung von Nährstoffen (Düngung, Achtung – Zuflussbelastung beachten) in den Teich, wird die Produktion an Naturnahrung (Plankton, Benthos) als wichtigster Eiweißlieferant für die Fische gefördert. Gefüttert wird vorwiegend mit pflanzlichem Beifutter.

3.9.1 Extensive Teichwirtschaft

Der Fischzuwachs beruht auf Naturnahrung. Teiche, in denen der Massenzuwachs der Fische ausschließlich über die Produktivität des Teichbodens gesteuert wird, können Zuwächse zwischen 50 bis 400 Kilogramm pro



Hektar Teichfläche hervorbringen. Darüber hinaus gehende Produktivitäten sind nur mit Einsatz von Beifutter wie Getreide und Leguminosen möglich. Fallweise wird Fertigfutter (Pellets) eingesetzt (nur nach der Winterung bzw. bei zu wenig Naturnahrung) um Fischverluste zu minimieren.

Die spezifische Jahresproduktionskapazität übersteigt nicht 1500 kg pro Hektar Teichfläche. Belüfter werden zur Überbrückung von Notsituationen (extreme Trockenheit, große Hitze, lange Eisbildung) zur Vermeidung von Fischverlusten bei einer Maßnahme nach dem Tierschutzrecht oder bei einer veterinärmedizinischen Maßnahme kurzfristig eingesetzt. Es finden die erleichterten Überwachungsbestimmungen des § 4 Abs. 5 Z1 der AEV Aquakultur Anwendung.

Extensive Anlagen:

Jahresproduktionskapazität max. 1,5 Tonnen/ha

→ ca. 15 kg / 100m²

Emissionsbegrenzung gem. AEV Aquakultur Anhang C. Kurzfristige Notbelüftung
Es finden die erleichterten Überwachungsbestimmungen der AEV Aquakultur § 4 Abs. 5 Z1 Anwendung.

3.9.2 Intensive Teichwirtschaft

Das Fischwachstum beruht vorwiegend auf der Aufnahme von eiweißreichem Fertigfutter. Die Naturnahrung spielt kaum mehr eine Rolle. Damit wird die spezifische Jahresproduktionskapazität von 1500 kg pro Hektar Teichfläche überschritten. Eine Produktion von bis zu 10 Tonnen pro Hektar ist möglich. Die größere Fischdichte, die verstärkte Faulschlamm- und Wasserbelastung macht den Einsatz von Belüftern unerlässlich. Die Überwachungsbestimmungen der AEV Aquakultur § 4 Abs. 1- 3 kommen zur Anwendung.

Intensive Anlagen:

Jahresproduktionskapazität >1,5 Tonnen/ha

→ bis zu 10t / ha sind möglich (1 kg/m²)

Emissionsbegrenzung gem. AEV Aquakultur Anhang C. Langfristige Belüftung.
Es finden die Überwachungsbestimmungen der AEV Aquakultur § 4 Abs. 1-3 Anwendung.

3.10 Abwasseranfall und Wasserbelastung von Teichanlagen

Die spezifische Jahresproduktionskapazität einer Teichwirtschaft ist der Massenzuwachs an Fischen und Krebsen in Tonnen pro Hektar Wasserfläche in zwölf Monaten (Abfischgewicht minus Besatzgewicht). Multipliziert man die spezifische Jahresproduktionskapazität (t/ha) mit der Teichfläche in Hektar, so erhält man die Jahresproduktionskapazität eines Teiches.

Bei Teichen mit mehrjährigen Produktionszeiträumen (d.h. es findet nur alle zwei bis drei Jahre eine Abfischung statt) ist die Bestimmung der Jahresproduktionskapazität auf das Jahr der Abfischung zu beziehen.

Eine Abschätzung der Produktionsintensitäten von Teichanlagen ist durch Festlegung der Teichflächen und der Jahresproduktionskapazität der Teiche im wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren festzuhalten.

3.10.1 Abwasseranfall

Die Produktion von Wassertieren in Teichen ist vom Klima abhängig. Saisonbedingt fällt die Fischernte vorwiegend in den Herbst. Emissionen fallen während des Teichablassens zum Zwecke der Abfischung stoßweise an. Während des Teichablassens über mehrere Tage oder auch Wochen erfolgt eine gedrosselte nicht schwallartige Wasserabgabe in den Vorfluter. Meist ist das im Spätherbst zur Zeit der Niederwasserführung. Die Abfischung selbst dauert einige Stunden bis wenige Tage. Durch die Abfischungsaktivitäten im Teich wird unweigerlich Schlamm mobilisiert, welcher als Wasser-Schlamm-Gemisch in den Vorfluter gelangt. Eine Abschätzung der Frachten allein aus der Teichgröße oder Fischernte ist nicht möglich. Ein kleiner Teich von 4 ha kann unter Umständen ähnlich viel Feststoffe mobilisieren wie ein 45 ha großer Teich. Es zeigte sich aber bei der Studie „Beeinflussung des Vorfluters durch die Abfischung von Karpfenteichen“, I. Butz und H. Donner 1991, Österreichs Fischerei 44, dass die Feststofffracht pro Tonne Fischertrag mit der Wasserfracht pro Tonne Fischertrag korreliert. Das heißt, tendenziell bedeutet eine größere Besatzdichte mehr Feststoffaustrag bei der Abfischung.

Ein vermehrter Einsatz von industriell erzeugtem Fertigfutter (Pellets) zur Steigerung der Karpfenproduktion führt zur unkontrollierten Eutrophierung und zu Akkumulation von Faulschlamm im Teich. Ein Austrag von Faulschlamm in den Vorfluter stellt nicht nur eine Feststoffbelastung dar, ein hoher organischer Anteil kann zu einer Sauerstoffzehrung und in Folge zu Fischsterben führen.

In der traditionellen Teichwirtschaft erfolgt die Mineralisierung organischer Stoffe zum Großteil im Teich.



3.10.2 Emissionsbegrenzung von Teichanlagen

Die Emissionsbegrenzungen von Teichanlagen laut AEV-Aquakultur beschränken sich auf den Zeitraum der Abfischung, Teichentleerung, Reinigung oder Desinfektion. Bei ordnungsgemäßer Bewirtschaftung kann davon ausgegangen werden, dass über die Produktionsphase hinweg keine relevante Emission stattfindet. Die Emissionsbegrenzung bezieht sich auf den Wirkungsgrad der Entfernung, das ist die Differenz zwischen zu- und abfließender Fracht von Abwasserinhaltsstoffen wie Absetzbare Stoffe, Gesamtstickstoff, Gesamtphosphor und organische Stoffe (BSB5 und TOC) in Abwasserreinigungsanlagen (Absetzteichen oder andere Feststoffbeseitigung). Als externe „Reinigungsanlage“ kann entweder ein eigens dafür errichteter Absatzteich dienen oder der Teich selbst dient als Absatzbecken.

Allerdings lässt sich der Anfall von Schmutzstoffen während der Teichabfischung nicht vorausschauend quantifizieren, da kein eindeutiger Zusammenhang zwischen Fischmenge, verabreichter Futtermenge und Teichgröße besteht. Eine Reduktion der Feststoffe kann durch betriebsinterne Bewirtschaftungsmaßnahmen getroffen werden. Sind diese nicht ausreichend, muss das Abwasser gesondert gereinigt werden.

Wie groß die Wasserbelastung bei Abfischvorgängen tatsächlich sein kann, ist in Tabelle 5 dargestellt. Tabelle 5 zeigt, dass die Frachten und somit auch die Konzentrationen sehr hoch sein können wenn nicht entsprechende Maßnahmen gesetzt werden, um den Austrag zu minimieren. Dies betrifft nun alle Bewirtschaftungsintensitäten. Auch extensiv bewirtschaftete Teiche sind zu hohen Schadstoffkonzentrationen fähig. Allerdings gelten bei extensiven Anlagen die Grenzwerte nach AEV-Aquakultur, Anlage C dann als eingehalten, wenn die Maßnahmen zur Emissionsbe-

grenzung nach § 1 (11) der AEV-Aquakultur befolgt werden (siehe auch Maßnahmen zur Verminderung des Feststoffaustrages).

Bei intensiv bewirtschafteten Teichanlagen ist ein Überwachungsprogramm durchzuführen (Eigen- und Fremdüberwachung):

Während der **Eigenüberwachung** bei mindestens 5 Stichproben und der **Fremdüberwachung** bei mindestens 3 Stichproben haben die Probeentnahmen sich auf das letzte Drittel jenes Zeitraumes zu erstrecken, der für den ganzen gesamten Abfischvorgang erforderlich ist. Wichtig ist die letzte Stunde des Abfischvorganges. Die Probeentnahmen erfolgen am Zu- und Abfluss einer Abwasserreinigungsanlage (Absetzteich, Absatzgrube im Teich) unter Berücksichtigung der rechnerischen Aufenthaltszeit des Abwassers.

Im Vorfeld der Emissionsüberprüfung und vor der Teichabsenkung ist es sinnvoll, den Glühverlust des Schlammes in der Abfischgrube bzw. im Bereich der Entleerungsvorrichtung (Mönch) zu untersuchen. Wenn der Glühverlust des Schlammes nicht mehr als 25 Prozent des Trockenrückstandes beträgt, ist es zulässig, die Überwachung der Abwasserbeschaffenheit lediglich an Hand des Parameters Absetzbare Stoffe zu messen.

Überschreitet der Glühverlust die 25% des Trockenrückstandes, so sind alle im Anhang C der AEV-Aquakultur geführten Parameter für die Emissionsüberwachung zu bestimmen.

Bei einem Abfischvorgang einer Teichanlage gelten die Emissionsgrenzwerte als eingehalten, wenn das arithmetische Mittel aller während des Überwachungszeitraumes erhobenen Messwerte Wirkungsgrade ergeben, welche größer sind als die Wirkungsgrade der Emissionsgrenzwerte gemäß Anhang C der AEV-Aquakultur. Siehe Tabelle 6.

Parameter	n	Gesamtfracht pro Abfischung Durchschnitt	Min - Max	Schadstoffkonzentrationen Min - Max
Wassermenge m ³	9	2451	291 - 9180	-
Abs. -Stoffe 30'	9	82	3 - 341	5 - 180 ml/l
Feststoffe GS	9	6805	421 - 24489	690 - 13050 mg/l
Glühverlust GV	9	19	11 - 26	-
Organ. Stoffe	9	1293	67 - 2694	11 - 27 %
BSB5	9	85	11 - 252	16 - 84 mg/l
CSB	9	1367	84 - 3432	180 - 2270 mg/l
Ges-P	9	8	1 - 21	1 - 11 mg/l
Ges-N	3	23	17 - 28	-

Tabelle 5: aus I. Butz u. H. Donner (1991): Österreichs Fischerei 44/1991. Wasserbelastung am Ablauf von Karpfenteichen während des Abfischvorgangs.



Parameter	Bewirtschaftung extensiv	Bewirtschaftung intensiv
Spez. Jahresproduktion kg/ha Teichfläche	Bis 1500	über 1500
Künstliche Sauerstoffversorgung	Kurzfristige Notbelüftung	Langfristige Belüftung
Emissionsverbot für Schadstoffe	AEV-Aquakultur §1(2) Z 1 bis 6: z.B. Malachitgrün	AEV-Aquakultur §1(2) Z 1 bis 6: z.B. Malachitgrün
Emissionsbegrenzung Fließgewässer	AEV-Aquakultur, Anlage C – Wirkungsgrad der Entfernung (bezogen auf die in der Abwasserreinigungsanlage verbleibende Fracht)	
Absetzbare Stoffe	größer als 90 %	
Ges.geb. Stickstoff als N	größer als 80 %	
Phosphor-Gesamt als P	größer als 85 %	
BSB5	größer als 85 %	
TOC	größer als 70 %	
Maßnahmen zu Einhaltung der Emissionsbegrenzungen	Laut § 1 (11) der AEV-Aquakultur	
Emissionsüberwachung	Keine Messungen bei Einhaltung der Maßnahmen und Aufzeichnungspflicht	Während Abfischung
Eigenüberwachung		5 Stichproben
Fremdüberwachung		3 Stichproben
Bewertung	Grenzwerte gelten als eingehalten	arithm. Mittel > Wirkungsgrade

Tabelle 6: Überblick über Bewirtschaftungsintensitäten und Emissionsgrenzwerte bei Teichanlagen nach der AEV-Aquakultur

Eine Emissionsüberprüfung durch Messungen erübrigt sich, wenn eine Überschreitung der Emissionsbegrenzungen nicht zu erwarten ist. Dies ist bei der extensiven Bewirtschaftung von Teichanlagen dann der Fall, wenn die Maßnahmen zu Emissionsverminderung erfüllt werden und entsprechende Unterlagen nach § 4(5) AEV-Aquakultur vorliegen:

1. Wasserrechtliche Bewilligung einer spezifischen Jahresproduktionskapazität für Fische und Krebse nicht größer als 1,5 Tonnen pro Hektar.
2. Fachgerechter Einsatz von Düngemittel, Futtermittel, Chemikalien (Reinigungs-, Desinfektions-, Arzneimittel, Biozide) innerhalb einer Saison und deren Dokumentation durch vollständige Aufzeichnungen.
3. Nachweis über die Einhaltung der Maßnahmen beim Abfischungsvorgang.
4. Aufzeichnungen über Zeitpunkt, Vorgangsweise und Dauer der Wasserableitung bei jedem Abfischvorgang.
5. Auf Anforderung der Wasserrechtsbehörde Vorlage der Berichte betreffend die Maßnahmen 1 bis 4 und Nachweis über die ordnungsgemäße Verwertung oder Beseitigung der Rückstände aus der Aquakultur und der Abwasserreinigungsanlage (Absatzteich).

3.10.3 Maßnahmen zur Verminderung des Feststoffaustrages

Zusätzlich zu den bei den Durchflussanlagen bereits angegebenen Maßnahmen gelten für Teichanlagen folgende Maßnahmen laut § 1(11)6:

- a. Einsatz von Fütterungstechniken, die eine möglichst geringe Futtereintragsrate ermöglichen
- b. Bevorzugte Anordnung der Fütterungseinrichtungen in Bereichen, in denen es bei der Abfischung zu keiner oder nur geringer Remobilisierung von abgelagerten Futterresten kommt.
- c. Während des Abfischvorgangs eine zeitliche Trennung von Abfischen und Entleeren.
- d. Während des Abfischvorganges Schlammaustrag vermeiden durch Einhaltung der Absetzzeit von mindestens 30 Minuten zwischen dem Ende der Abfischung und der endgültigen Teichleerung.
- e. Schlammrückhaltung innerhalb der Teichanlage und Schlammmentfernung aus der Abfischgrube durch technische Vorrichtungen.
- f. Faulschlammablagerungen vermeiden (Bodenbearbeitung zumindest alle 2 Jahre).
- g. Reduzierung von Makrophyten (mechanisch, Verzicht auf Herbizide).



Sollte es vor allem bei intensiv betriebenen Anlagen bei Messungen zu Emissionsüberschreitungen kommen, sind zusätzlich zu den in der AEV-Aquakultur festgelegten Maßnahmen noch folgende innerbetriebliche Maßnahmen zur weiteren Reduzierung des Schlammaustrages in den Vorfluter während der Zeit der Abfischung zu empfehlen:

Ausgestaltung der Abfischgrube mit Hartsubstrat (Schotter, Holz), Konzentrierung der Fische in der Abfischgrube. In diesem Fall ist die Möglichkeit einer Frischwasserzufuhr oder Belüftung notwendig (jedoch selten vorhanden), um die Sauerstoffzufuhr der auf engem Raum zusammengedrängten Fische zu sichern.

Während des Abfischens einen Wasserstand von mindestens 0,5 m vor dem Mönch belassen. Der Rückstau dient als Absetzraum, der während der Abfischung mobilisierten Feststoffe. Erst nach der Abfischung und einer Absetzzeit von 0,5 Stunden darf das Wasser aus dem Teich langsam abgeleitet werden. Bei Teichen im Hauptschluss muss ein Rückstau im Teich belassen

werden. Diese Methode macht eine Schlammräumung der Abfischgrube vor dem Bespannen des Teiches notwendig.

Bei Teichen bis zu 0,5 ha sollte der Teich nicht ganz abgelassen werden. Nach der Entfernung der Fische ist das Wasser-Schlamm-Gemisch mit einer Vakuumpumpe (Jauchefass) abzusaugen und laut ÖWAV Regelblatt H17 (1984) landwirtschaftlich verwertbar.

Eine Abfischmöglichkeit vom Boot aus und/oder der Fang seitlich vom Mönch ist zu prüfen. Damit könnte innerhalb des Teiches eine Sedimentation des mobilisierten Schlammes ermöglicht werden, ohne dabei den Abfischungsvorgang unterbrechen zu müssen.

Diese Maßnahmen können eine externe mechanische Abwasserklärung (Absatzbecken) eventuell ersetzen, aber nur dann wenn sie bei jeder Abfischung zu Anwendung kommen und wenn nachgewiesen wird, dass die hierdurch erzielte Verbesserung der Ablaufqualität eine externe Klärung des Ablaufes überflüssig macht.

4 Qualitätszielverordnungen und AEV-Aquakultur

Wesentlich für die Bewilligung einer Aquakulturanlage ist der Nachweis, dass die Beschaffenheit des Wassers eines Vorfluters durch die Errichtung einer Aquakulturanlage nicht nachteilig beeinflusst wird. Zum einen sind Emissionsgrenzwerte in der AAEV bzw. AEV-Aquakultur festgelegt. Die Immissionsgrenzwerte bezüglich des ökologischen Zustands sind in den Qualitätszielverordnungen Ökologie OG bzw. Chemie OG festgehalten.

Die zu bewilligende Aquakulturanlage darf keine Verschlechterung um eine Zustandsklasse bewirken, d.h. die Zielzustandserreichung im Vorfluter (guter chemischer und guter ökologischer Zustand bzw. im Falle von anthropogen stark veränderten Wasserkörpern (HMWB) gutes ökologisches Potential darf mit dem Vorhaben nicht verhindert werden.

➔ Verschlechterungsverbot

4.1 Stofflich relevante Auswirkungen einer Aquakultur im Sinne der QZV Ökologie/Chemie OG

In der QZV Ökologie §§7-11, 14 und in der QZV Chemie OG werden die Qualitätsziele bezüglich biologi-

scher und chemisch-physikalischer Qualitätselemente beschrieben. In den Leitlinien für die Errichtung von Aquakulturanlagen/Fischteichen wird festgehalten, dass bei extensiven Teich und Durchflussanlagen davon ausgegangen werden kann, dass diese Qualitätsziele eingehalten werden. Untersuchungen der Vorfluter für diese Anlagen sind somit nicht erforderlich. Es sei denn es handelt sich dabei um abflussschwache, vorbelastete Gewässer, Seeneinzugsgebiete oder Gewässer im sehr guten Zustand.



5 Fischereiliche Nutzung von Gewässern abseits von Aquakulturen

5.1 Fischbesatz und Wasserbelastung in Gewässern

In natürlichen Gewässern (Seen, Weihern, Fließgewässern) und künstlich angelegten Gewässern (Baggerseen, Weihern, Mühlbächen) wird die Fischproduktion im Wesentlichen vom Angebot der Naturnahrung und der Wassertemperatur bestimmt. Fischereiliche Bewirtschaftungsmaßnahmen dürfen die ökologische Funktionsfähigkeit der Gewässer nicht nachteilig beeinträchtigen d.h. Art und Menge des Fischbesatzes haben die natürlichen Gegebenheiten zu berücksichtigen. Durch den Ausfang von Fischen aus Gewässern werden gleichzeitig die an den Zuwachs gebundenen Stoffe, wie Phosphate und Nitrate dem Wasser entzogen.

Ein Überbesatz und zu hoher Fischbestand wirkt sich negativ auf die Fische und auf das Gewässer selbst aus. Ein überhöhter Fischbestand führt vor allem durch die Atmung zu einer zusätzlichen Belastung des Sauerstoffhaushaltes (Fischsterben vor allem in kleineren Gewässern sind möglich).

Eine Erhöhung der Fischproduktion eines Gewässers durch Fütterung ist wasserrechtlich nicht gerechtfertigt und würde zu einem zusätzlichen Nährstoffeintrag in das Gewässer und in Folge zu unkontrollierten Eutrophierungen führen.

5.2 Nassbaggerungen (Grundwasseraufschlüsse)

Wie bereits im Kapitel 2.2 erwähnt, gilt die AEV-Aquakultur im Falle von Grundwasseraufschlüssen also Nassbaggerungen nicht. Die Vorgaben kommen hier aus dem Grundwasserschutz (QZV Chemie Grundwasser).

Eine fischereiliche Nutzung eines Baggergewässers, etwa als Anglerteich, kann extensiv oder intensiv erfolgen. Unter **extensiver fischereilicher Nutzung** (nicht zu verwechseln mit extensiver Bewirtschaftung in Sinne der AEV-Aquakultur) eines Baggerteiches wird aus fischereiökologischer Sicht verstanden, dass sich erstens der Fischbesatz an den standorttypischen Gegebenheiten orientiert und der Fischbestand vom Naturaufkommen an Fischnährtieren lebt. Es wird also **nicht zugefüttert**. Ein Hektarertrag von ca. 50 bis 200 kg pro Jahr ist möglich abhängig von der natürlichen Eutrophierungstendenz, berechnet nach der Vollenweider Formel. Oftmals sind Jahreserträge von

nur 20-50kg möglich. Intensiv genutzt wäre ein Baggergewässer dann, wenn der Fischbestand größer ist als das natürliche Nahrungsangebot. Dann muss zugefüttert werden, was aber einen Nährstoffeintrag bedeutet und dem Grundsatz des Grundwasserschutzes widerspricht.

Ursachen für einen unerwünschten Nährstoffeintrag, auch bei extensiven Bewirtschaftungsformen, ist das Anfüttern der Fische an den Angelplätzen, etwa mit Mais.

Einen Sonderfall der „Bewirtschaftung“ stellen so genannte „put and take“ – Aktionen dar. Dabei werden für bestimmte „Events“ (z. B. Preisfischen) große Mengen an Fischen, etwa aus Teichwirtschaften, in das Gewässer eingebracht und im Rahmen des Events zum Teil wieder abgefischt. Dabei kommt es zu einer Störung der natürlichen Gleichgewichtsverhältnisse im Gewässer und zur Gefahr, dass Krankheitserreger etc. eingetragen werden.



6 Zusammenfassung

In Zuge des Maßnahmenprogrammes des Bundes „Aquakultur 2020 – Österreichische Strategie zu Förderung der nationalen Fischproduktion“ ist damit zu rechnen, dass in den nächsten Jahren ein starker Anstieg von wasserrechtlichen Bewilligungsverfahren im Bereich Teich- und Durchflussanlagen in der Steiermark zu verzeichnen sein wird.

Da eine Aquakulturanlage im Wasserrecht mehr Belastungen im Gewässer verursachen kann wie vergleichsweise ein Kleinkraftwerk (neben Kontinuumsunterbrechung, hydromorphologischen Veränderungen und Restwasserproblematik ist noch mit einer stofflichen Belastung zu rechnen), ist es für den Sachverständigen von Bedeutung mit wenigen Eckdaten der geplanten Anlage (Größe, Maß der Wasserbenutzung, Jahresproduktionskapazität u.a.) abschätzen zu können, ob und wie groß die Auswirkungen auf das Gewässer sind.

Stellt sich heraus, dass es sich bei einer zu bewilligenden Anlage um eine extensiv betriebene Anlage handelt, vereinfacht dies die Bewilligung dahingehend, als dass keine anderen Maßnahmen als jene die in der AEV-Aquakultur zu Minimierung der Emissionen festgehalten sind zum Einsatz kommen. Auf eine nähere Beurteilung von Seiten eines limnologischen ASV, zumindest aus stofflicher Sicht, kann somit verzichtet werden.

Zeigt sich jedoch (z.B. im Rahmen einer Vorprüfung), dass es sich um einen intensiven Betrieb handelt oder eine Restwassersituation mit Kontinuumsunterbrechung entsteht, wäre es ratsam einen Limnologen oder eine Limnologin zu Rate zu ziehen.

Vorliegende Arbeit soll zumindest genügend Fachinformation bieten, um eine geplante Aquakulturanlage auch ohne limnologisches Hintergrundwissen einer ersten Beurteilung unterziehen zu können.



II. HYDROMORPHOLOGISCHE BELASTUNG

Einleitung

Fischzucht und Teichwirtschaft haben in der Steiermark eine lange Tradition. Viele Teiche existieren schon seit Jahrhunderten. Im Wasserinformationssystem (WIS) Steiermark sind derzeit etwa knapp 5000 Teiche verzeichnet. Zusätzlich zu Ansuchen um Wiederverleihung bei bestehenden Anlagen muss daher in den nächsten Jahren mit einem Anstieg der Bewilligungsverfahren gerechnet werden.

Mit der Wasserrechtsnovelle 2003 wurden die Ziele der EU-Wasserrahmenrichtlinie (RL 2000/60/EG – WRRL), das heißt Erreichung eines guten Gewässerzustandes und Verschlechterungsverbot, in das österreichische Wasserrecht (WRG, 1959) umgesetzt. Bei der Beurteilung von bewilligungspflichtigen Vorhaben ist daher im wasserrechtlichen Verfahren die Frage der

Verschlechterung oder ein mögliches Konterkarieren der Umweltziele zu beurteilen. Grundsätzlich können Aquakulturanlagen die physikalisch/chemischen, morphologischen und hydrologischen Eigenschaften eines Gewässers verändern. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, im Speziellen die hydromorphologischen Aspekte von Aquakulturanlagen im Hinblick auf die Ist-Bestandsanalyse, den Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP), die Qualitätszielverordnung Ökologie (QZV Ökologie) und diverse Leitfäden des BMLFUW zu beleuchten und eine Hilfestellung in Bewilligungsverfahren für Behörden und Sachverständige zu bieten. Besonderes Augenmerk wird dabei auf die besondere Stellung der Durchgängigkeit bei der Beurteilung von Vorhaben, fischökologische Aspekte und die Grenzen des natürlichen Fischlebensraumes gelegt.

1. Gesetzliche Bestimmungen

WRG: Wasserrechtsgesetz 1959 i.d.g.F.

Das Wasserrechtsgesetz regelt die Benutzung und Bewirtschaftung sowie die Reinhaltung und den Schutz der Gewässer, inklusive Grundwasser. Mit der Novelle des Wasserrechtsgesetzes im Jahr 2003 (BGBl. I 82/2003) wurde die europäische Wasserrahmenrichtlinie (WRRL 2000/60/EG) in nationales Recht übertragen. Die grundsätzliche Zielsetzung der Wasserrahmenrichtlinie ist es, für alle Gewässer bis spätestens zum Jahr 2015 den „guten Zustand“ zu erreichen.

Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer – QZV Ökologie (BGBl.II NR. 99/2010)

Mit der im März 2010 in Kraft getretenen Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer (QZV Ökologie OG) wurden die gemäß § 30a WRG 1959 definierten Zielzustände sowie die im Hinblick auf das Verschlechterungsverbot maßgeblichen Zustände für Oberflächengewässer mittels Grenz- oder Richtwerten festgelegt. Ein wesentlicher Bestandteil dabei ist die typspezifische Betrachtung von Oberflächengewässern, d.h. die Festlegungen erfolgen auf Basis von definierten Gewässertypen, die sich durch ihre naturräumlichen und biotischen Faktoren unterscheiden. Die Bewertungsmethoden für den ökologischen Zustand beruhen dabei auf der Abweichung der Bio-

zönose vom Referenzzustand. Dieser entspricht dem natürlichen Zustand bei Abwesenheit von menschlichen Einflüssen und spiegelt die natürlichen Grundbedingungen wieder.

Mit Erlass des BMLFUW vom 22. Dezember 2011, Zl. BMLFUW-UW.4.1.4/0002-I/4/2011, werden in der Praxis aufgetretene Fragen und Problemkreise im Zusammenhang mit der Qualitätszielverordnung Ökologie Oberflächengewässer erörtert und konkrete Lösungen vorgeschlagen.

Nationale GewässerbewirtschaftungsplanVO 2009 – NGPV 2009 (BGBl.II Nr. 103/2010)

In der GewässerbewirtschaftungsplanVO 2009 werden die Kapitel 5 (Umweltziele) und 6 (Im öffentlichen Interesse anzustrebende wasserwirtschaftliche Ordnung) des Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplans (NGP 2009) verbindlich erklärt.

1.1 Umweltziele gemäß § 30a WRG

Oberflächengewässer einschließlich erheblich veränderter und künstlicher Gewässer sind derart zu schützen, zu verbessern und zu sanieren, dass eine Verschlechterung des jeweiligen Zustandes verhindert



und der Zielzustand erreicht wird. Der Zielzustand in einem Oberflächengewässer ist dann erreicht, wenn sich der **Oberflächenwasserkörper** zumindest in einem guten ökologischen und einem guten chemischen Zustand befindet. Der Zielzustand in einem erheblich

veränderten oder künstlichen Gewässer ist dann erreicht, wenn sich der Oberflächenwasserkörper zumindest in einem guten ökologischen Potential und einem guten chemischen Zustand befindet.

2. Teichanlagen und ihre Vorfluter: Fachliche Überlegungen zur Einstufung als natürliche, künstliche oder erheblich veränderte Gewässer

2.1 Natürliche Gewässer (Ziel = guter Zustand)

Als natürliche Gewässer werden alle Oberflächengewässer ausgenommen künstliche und erheblich veränderte Gewässer bezeichnet. In Analogie dazu gilt auch die Qualitätszielverordnung Ökologie grundsätzlich für alle Oberflächengewässer (§ 30a Abs. 3 Z 1 WRG 1959) ausgenommen künstliche und erheblich veränderte Gewässer. Oberflächengewässer sind alle an der Erdoberfläche stehenden und fließenden Gewässer. Ein Oberflächenwasserkörper ist ein einheitlicher und bedeutender Abschnitt eines Oberflächengewässers. Der zu erreichende Zielzustand gemäß WRG § 30a ist der gute ökologische Zustand.

Im Hinblick auf natürliche stehende Gewässer in der Steiermark wurden im NGP 2009 nur der Toplitzsee, Grundlsee, Altausseersee und Erlaufsee, also Seen mit einer Fläche > 50 ha, als eigene Oberflächenwasserkörper ausgewiesen. Für natürliche stehende Gewässer mit einer Fläche < 50 ha war es entweder aufgrund nicht ausreichender Daten oder zu großer natürlicher Variabilität innerhalb der Referenzbedingungen bisher nicht möglich, für alle biologischen Qualitätskomponenten geeignete Bewertungsmethoden zu entwickeln. Bei der Beurteilung von Vorhaben ist in diesen Fällen eine Experteneinschätzung notwendig, bei der die Vorgaben des Anhangs C zum WRG 1959 zu berücksichtigen sind.

2.2 Künstliche Fließgewässer (Ziel = gutes Potential)

Grundsätzlich handelt es sich dabei um zusätzliche, anthropogen geschaffene Wasserläufe, also keine Gewässer, die durch hydromorphologische Veränderung, Verlegung oder Begradigung eines bestehenden Gewässers entstanden sind. Der zu erreichende Zielzustand gemäß WRG § 30a ist das gute ökologische Potential. Im NGP 2009 wurden in der Steiermark vor-

erst nur einige Mühl- und Werkskanäle als künstliche Oberflächenwasserkörper ausgewiesen. Teichzuläufe und Rückleitungen sind im Sinne des Wasserrechtes in der Regel als Anlagenteile zu verstehen und entsprechen daher nicht der Definition eines eigenen Wasserkörpers.

2.3 Künstliche stehende Gewässer (Ziel = gutes Potential)

Voraussetzung für die Ausweisung von stehenden Gewässern als künstliche Oberflächenwasserkörper ist, dass sie von Menschenhand angelegt wurden. Aquakulturanlagen bzw. Fischteiche, die naturgemäß für eine bestimmte Nutzung angelegt wurden, entsprechen grundsätzlich dieser Definition. Fischteiche sind jedenfalls dann eigene Wasserkörper, wenn sie eine Größe von > 50 ha aufweisen. Aquakulturanlagen im Nebenschluss < 50 ha sind allerdings im Sinne des Wasserrechtes als Anlagen zu verstehen und entsprechen daher nicht der Definition eines eigenen Wasserkörpers.

2.4 Erheblich veränderte Gewässer – HMWB (Ziel = gutes Potential)

Ein Oberflächenwasserkörper ist dann als erheblich verändert auszuweisen, wenn er durch den Menschen in seinem Wesen verändert wurde und

- die Herstellung des Zielzustandes hat signifikant negative Auswirkungen auf die weitere Umwelt, Energiewirtschaft, Be- und Entwässerung, Hochwasserschutz, Infrastruktur, Schifffahrt, Tourismus, Trinkwasserversorgung und andere ebenso wichtige nachhaltige Entwicklungstätigkeiten des Menschen.
- Alternativen (bessere Umweltoptionen) technisch nicht machbar / unverhältnismäßig teuer sind.
- kein guter Zustand gegeben ist.



Im Hinblick auf Aquakulturanlagen können diesbezüglich folgende Überlegungen angestellt werden:

- **Teichanlagen im Nebenschluss:** Kontinuumsunterbrechungen werden bei Aquakulturanlagen etwa durch Ausleitungsbauwerke oder im einfachsten Fall durch Staubretter verursacht. Durch die Wasserentnahme entsteht im Fluss eine Restwassersituation. Diese Belastungen gelten grundsätzlich als sanierbar und sind für sich allein betrachtet kein Grund für eine Ausweisung als „erheblich veränderter Wasserkörper“.
- **Teichanlagen im Hauptschluss:** Durch Teichanlagen im Hauptschluss erfolgt zwangsläufig eine anthropogene Reduktion der Fließgeschwindigkeit (Stau), bei großen Anlagen oder Teichketten kann außerdem eine morphologische Belastung auftreten. Zusätzlich ist im Fischlebensraum eine Kontinuumsunterbrechung gegeben. Im Hinblick auf die Belastung Stau gilt ein Oberflächenwasserkörper im Wesen erheblich verändert, wenn die Länge des gestauten Abschnittes
 - o bei kleinen Gewässern mehr als 1 km
 - o bei großen Gewässern mehr als 2 km beträgt.

Im Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 wird diskutiert, ob Aquakulturanlagen durch Maßnahmen zur Herstellung des guten Zustandes in ihrer Nutzung signifikant beeinträchtigt werden. Dies betrifft zum einen die Restwasserstrecken unterhalb der Anlagen, wenn durch die fehlende nutzbare Wassermenge die Befüllung des Fischteiches nicht mehr zeitgerecht gewährleistet und die Funktion des Fischteiches aus wirtschaftlicher Sicht und im Hinblick auf eine fachgerechte Bewirtschaftung nicht mehr gegeben ist. Signifikante Auswirkungen sind auch für die weitere Umwelt möglich, wenn die Erhaltung des Fischteiches

wesentlich für die Erhaltung/Erreichung eines Zieles für Schutzgebiete (z.B. Natura 2000 oder FFH Gebiet) ist. Zum anderen betrifft es Fischzuchtanlagen, bei denen es anlagenbedingt zu einer Unterbrechung der Durchgängigkeit kommt. Ein definitives Analyseergebnis liegt zum Zeitpunkt der Erstellung der vorliegenden Arbeit noch nicht vor, es könnte jedoch bereits im nächsten Bewirtschaftungsplan diesbezüglich zu einer entsprechenden Konkretisierung beziehungsweise Festlegung von entsprechenden Vorgaben kommen.

Die grundlegende Schwierigkeit bei der Ausweisung von erheblich veränderten Wasserkörpern besteht jedoch darin, dass bei kleineren Gewässern und Kleinstgewässern (noch) nicht alle Informationen für eine endgültige Ausweisung wie zum Beispiel biologische Monitoringdaten, die eine faktische Zielverfehlung belegen, vorliegen. Dies ist allerdings eine Grundbedingung für eine entsprechende Ausweisung als HMWB. Eine Risikoabschätzung reicht jedenfalls nicht aus, die Zielverfehlung mit ausreichender Sicherheit zu belegen.

Für den Fall, dass bei einer Aquakulturanlage beispielsweise im Zuge eines Ansuchens um Wiederverleihung zu vermuten ist, dass die Maßnahmen zur Herstellung des guten Zustandes eine signifikante Beeinträchtigung der Nutzung bedeuten würde, oder die Nutzung dadurch nicht mehr möglich sein wird, sollte daher möglichst frühzeitig der Kontakt mit dem limnologischen Amtssachverständigendienst der Abteilung 15 (Referat Gewässeraufsicht und Gewässerschutz) beziehungsweise der wasserwirtschaftlichen Planung (Abteilung 14) aufgenommen werden. Es kann im angesprochenen Fall auch durchaus erforderlich sein, dass zur Beurteilung eine detaillierte hydromorphologische Zustandserhebung bzw. eine Erhebung der biologischen Qualitätselemente erforderlich ist.

3. Typologische Verhältnisse, Fischregionen und Fischlebensraum

3.1 Typologie

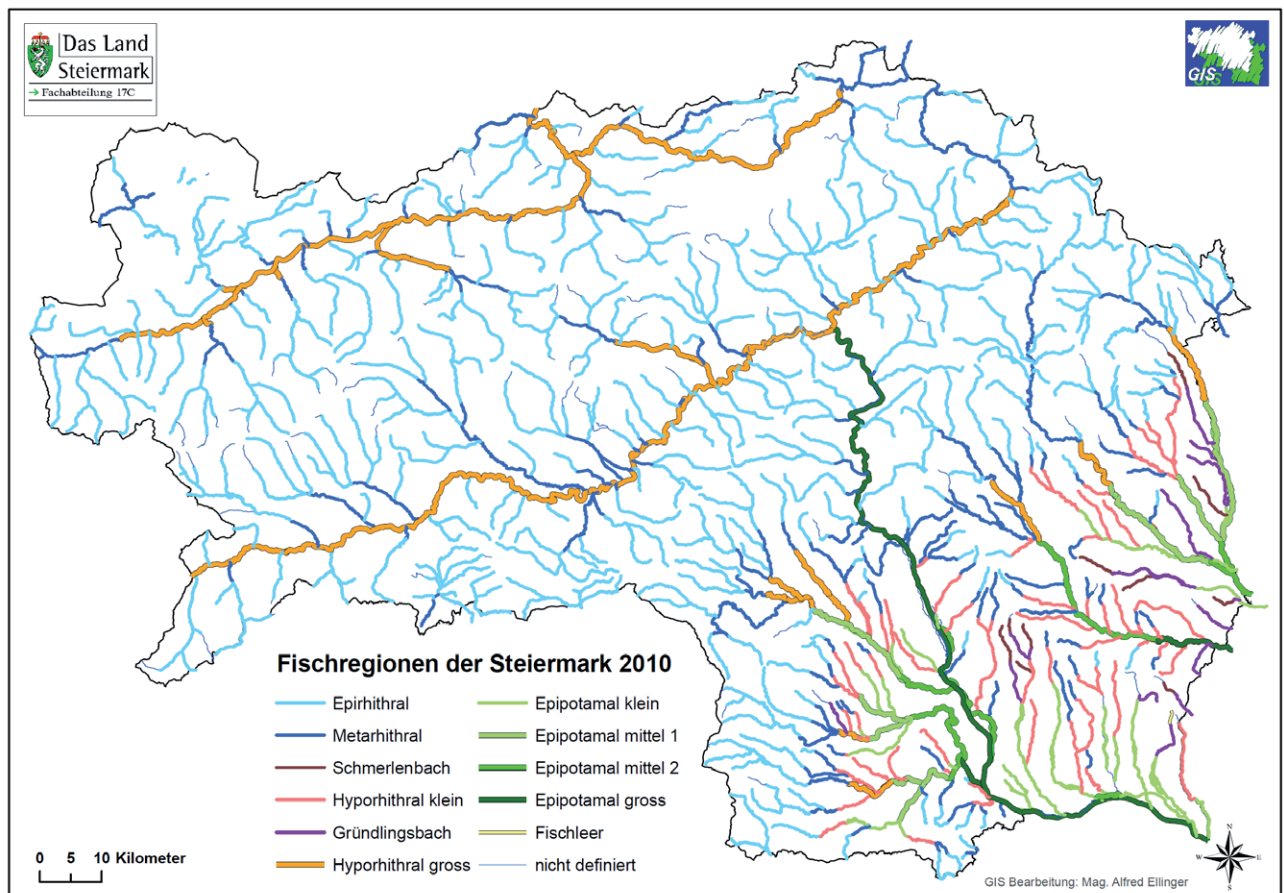
Wie bereits erwähnt, beziehen sich die maßgeblichen Zustände für Oberflächengewässer auf sogenannte Gewässertypen, die sich durch ihre naturräumlichen und biotischen Faktoren unterscheiden. Die Bewertungsmethoden für den ökologischen Zustand beruhen dabei auf der Abweichung der Biozönose vom Referenzzustand. Dieser entspricht dem natürlichen Zustand bei Abwesenheit von menschlichen Einflüssen und spiegelt die natürlichen Grundbedingungen wieder.

Im Sinne der Vorgaben des Anhangs II der Wasser-

rahmenrichtlinie wurde eine Typisierung der österreichischen Fließgewässer durchgeführt und im „Österreichischen Bericht der IST – Bestandsaufnahme“ (BMLFUW, 2005) publiziert. Die Bestimmung der Typen von Oberflächengewässern erfolgte für Fließgewässer auf der Grundlage der Bioregionen (MOOG et al. 2001) sowie der Kriterien Seehöhe, Einzugsgebietsgröße sowie biotischer Faktoren (saprobieller Grundzustand, trophischer Grundzustand, biozönotische Regionen – Fischregionen). Für die typologischen Verhältnisse in der Steiermark sind 6 Bioregionen und die alpinen Flüsse Mur und Enns relevant.



Bioregionen der Steiermark nach MOOG et al. (2001)



Fischregionen der Steiermark



HUET 1949 Region	Gefälle in ‰ für Gewässerbreiten von				
	< 1 m	1 - 5 m	5 - 25 m	25 - 100 m	> 100 m
obere Forellenregion	100 - 16,5	50 - 15,0	20 - 14,5		
untere Forellenregion	16,5 - 12,5	15,0 - 7,5	14,5 - 6,00	12,5 - 4,5	
Äschenregion		7,5 - 3,0	6,0 - 2,0	4,5 - 1,25	- 0,75
Barbenregion		3,0 - 1,0	2,0 - 0,5	1,25 - 0,33	0,75 - 0,25
Brachsenregion		1,0 - 0,0	0,5 - 0,0	0,33 - 0,0	0,25 - 0,0
Kaulbarsch-Flunderregion	von den Gezeiten beeinflusster Mündungsbereich				

Zuordnung zu Fischregionen nach HUET (1959)

3.2 Fischregionen der Steiermark

Die Vorgaben für die hydromorphologische Beurteilung der Passierbarkeit von Bauwerken, beziehungsweise die Festlegungen bezüglich der erforderlichen Mindesttiefen und Mindestfließgeschwindigkeiten in Restwasserstrecken im Fischlebensraum, beziehen sich im Wesentlichen auf die Einteilung der Gewässer zu Fischregionen. Diese Einteilung spielt auch bei der Planung und Umsetzung von Maßnahmen zur Wiederherstellung der Durchgängigkeit eine wesentliche Rolle.

Die Karte der Fischregionen umfasst derzeit das Gewässernetz mit Einzugsgebieten (EZG) > 10 km². Für Gewässer < 10 km² EZG existieren keine Ausweisungen. Eine orientierende Zuordnung für diese Gewässer kann allerdings nach HUET (1959), in Verbindung mit HAUNSCHMID et al. (2006) anhand der abiotischen Parameter Gefälle, Gewässerbreite und mittlerer Abfluss (MQ) erfolgen.

3.3 Der natürliche Fischlebensraum in kleinen Vorflutern

Wie der nachstehende Kartenausschnitt vom Gebiet zwischen Sulm und Laßnitz zeigt, sind gerade kleine

oder kleinste Fließgewässer, beziehungsweise Oberläufe von größeren Gewässern offensichtlich attraktive Standorte für die Errichtung von Teichanlagen.

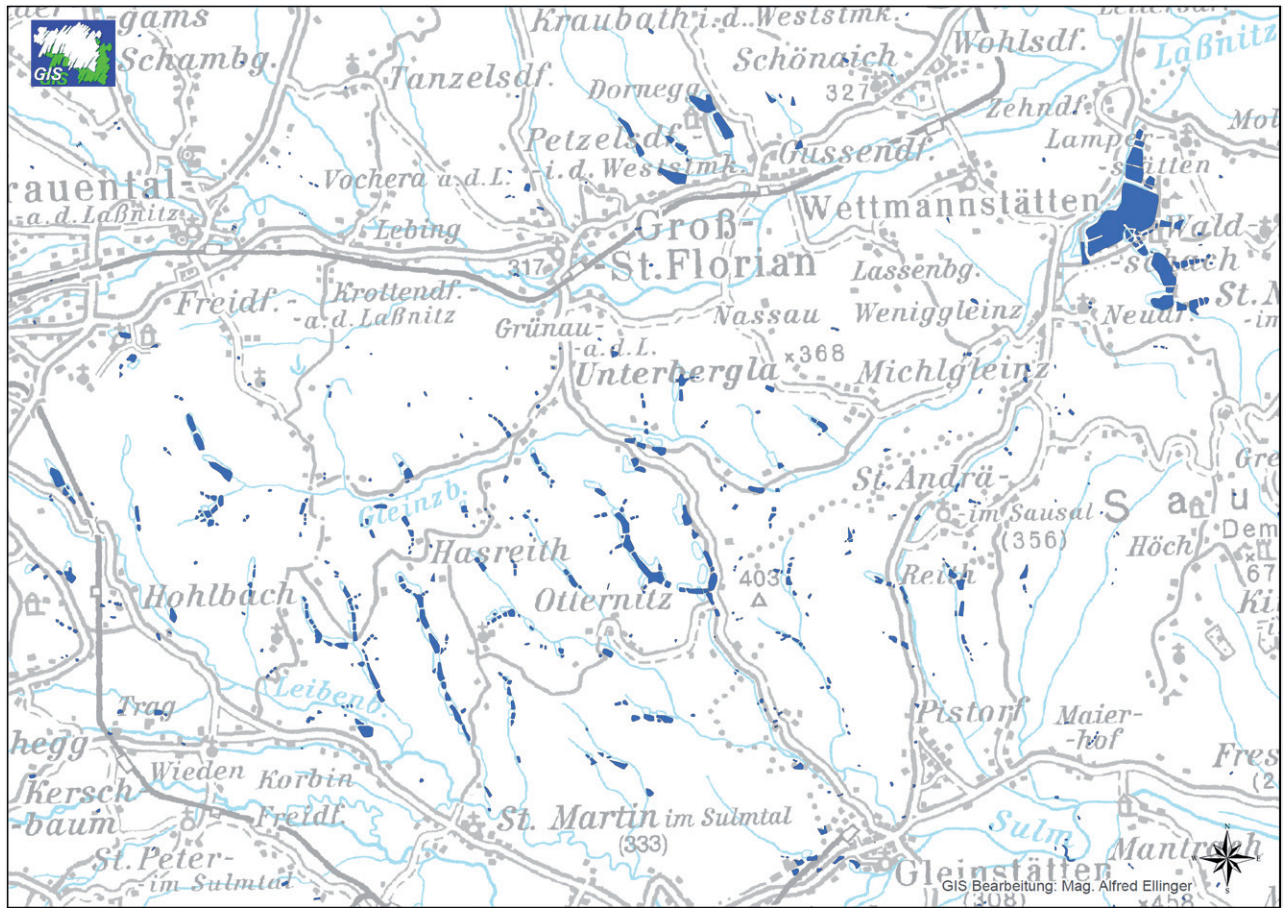
Bei der Beurteilung von Vorhaben kann die Frage, ob ein natürlicher Fischlebensraum gegeben ist oder nicht, mitunter eine wesentliche Rolle spielen. Grundsätzlich besteht die Forderung nach Herstellung der Durchgängigkeit beziehungsweise nach Einhaltung von Mindestwassertiefen und Mindestfließgeschwindigkeiten in Ausleitungstrecken nur im natürlichen Fischlebensraum.

Der Begriff Fischlebensraum wird laut dem Erlass des BMLFUW zur Qualitätszielverordnung Ökologie vom 22. Dezember 2011 wie folgt definiert:

- **Natürlicher Fischlebensraum:** Gewässer oder Gewässerabschnitte, die um Mitte des 19. Jahrhunderts die Ausprägung eines gewässertypspezifischen, selbsterhaltenden Fischbestandes ohne menschliches Zutun (e.g. bei Betrachtung ohne künstliche Hindernisse) zulassen konnten. Darunter versteht man auch Gewässerabschnitte oberhalb von aktuell nicht passierbaren natürlichen Querhindernissen (auch mit Absturzhöhen > 1m oder über 1500m Seehöhe), die aufgrund der Größe, Morphologie, Wasserange-

Biozönotische Region	Abfluss MQ	Breite
Epirhithral ER	keine Begrenzung	keine Begrenzung
Metarhithral MR	keine Begrenzung	keine Begrenzung
Hyporhithral klein HR klein	$\leq 2 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$	$\leq 5 \text{ m}$
Hyporhithral groß HR groß	$> 2 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$	$> 5 \text{ m}$
Epipotamal klein EP klein	$\leq 1 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$	$\leq 3 \text{ m}$
Epipotamal mittel EP mittel	$1 - 20 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$	$3 - 25 \text{ m}$
Epipotamal groß EP groß	$> 20 \text{ m}^3 \text{ s}^{-1}$	$> 25 \text{ m}$
Metapotamal MP	keine Begrenzung	keine Begrenzung

Zuordnung zu Fischregionen nach HAUNSCHMID et al. (2006)



bot und chemisch-physikalischen Eigenschaften (insbesondere Temperatur) mit hoher Wahrscheinlichkeit einen natürlichen Fischbestand ohne menschliches Zutun aufweisen oder noch aufweisen.

- **Potentieller Fischlebensraum:** Abschnitte von Fließgewässern, die von flussab nicht für Fische erreichbar gewesen sind, jedoch durch Besatz (d.h. Initialbesatz) einen selbsterhaltenden Bestand bilden können.
- **Kein Fischlebensraum:** Gewässerabschnitte, die von Fischen nicht dauerhaft besiedelt werden können. Darunter fallen auch Abschnitte die mit Fischen besetzt werden, diese Fische jedoch keinen selbsterhaltenden Bestand entwickeln können.

Gemäß dem genannten Erlass dienen als Hilfestellung zur Abgrenzung des natürlichen Fischlebensraumes vom potentiellen und keinem Fischlebensraum die Kriterien natürliche Querhindernisse mit > 1m Absturzhöhe, die auch bei höherem Wasserstand keine Passierbarkeit aufweisen oder die Seehöhengrenze von 1500m. Flussauf dieser Richtwerte kann meist nur mit geringerer Sicherheit ein natürlicher Fischlebensraum angenommen werden.

Da für kleinere steirische Gewässer mit Einzugsgebieten < 10 km² keine Einteilung nach Fisch-

regionen vorhanden ist, wodurch naturgemäß die Abgrenzung zum Nichtfischlebensraum zusätzlich erschwert wird, soll diesbezüglich anhand der nachstehenden Ausführungen eine zumindest orientierende Abschätzung für Projektbesprechungen, Ortsaugenscheine oder sonstige Erhebungen erleichtert werden.

3.3.1 Der natürliche Fischlebensraum aus fischökologischer Sicht:

- SCHINEGGER, R., MELCHER, A. & SCHMUTZ, S. (2005) haben sich im Zuge des MIRR Projektes mit der Frage der Abgrenzung des Fischlebensraumes auseinandergesetzt. Basierend auf 727 Beprobungsstellen in der Ökoregion Alpen konnten für einzelne abiotischen Parameter folgende Empfehlungen abgegeben werden:
 - o **Seehöhe:** höhenmäßige Grenze des Fischlebensraumes bei 1500m Seehöhe, im Zweifel auch darüber.
 - o **Gefälle:** keine Empfehlung.
 - o **Entfernung zur Quelle:** 0 bis 4 km Entfernung zur Quelle nur geringe Fischdichten, Parameter anwendbar.
 - o **Gewässerbreite:** Erst ab 3m Gewässerbreite

größeren Fischdichten, Parameter anwendbar.

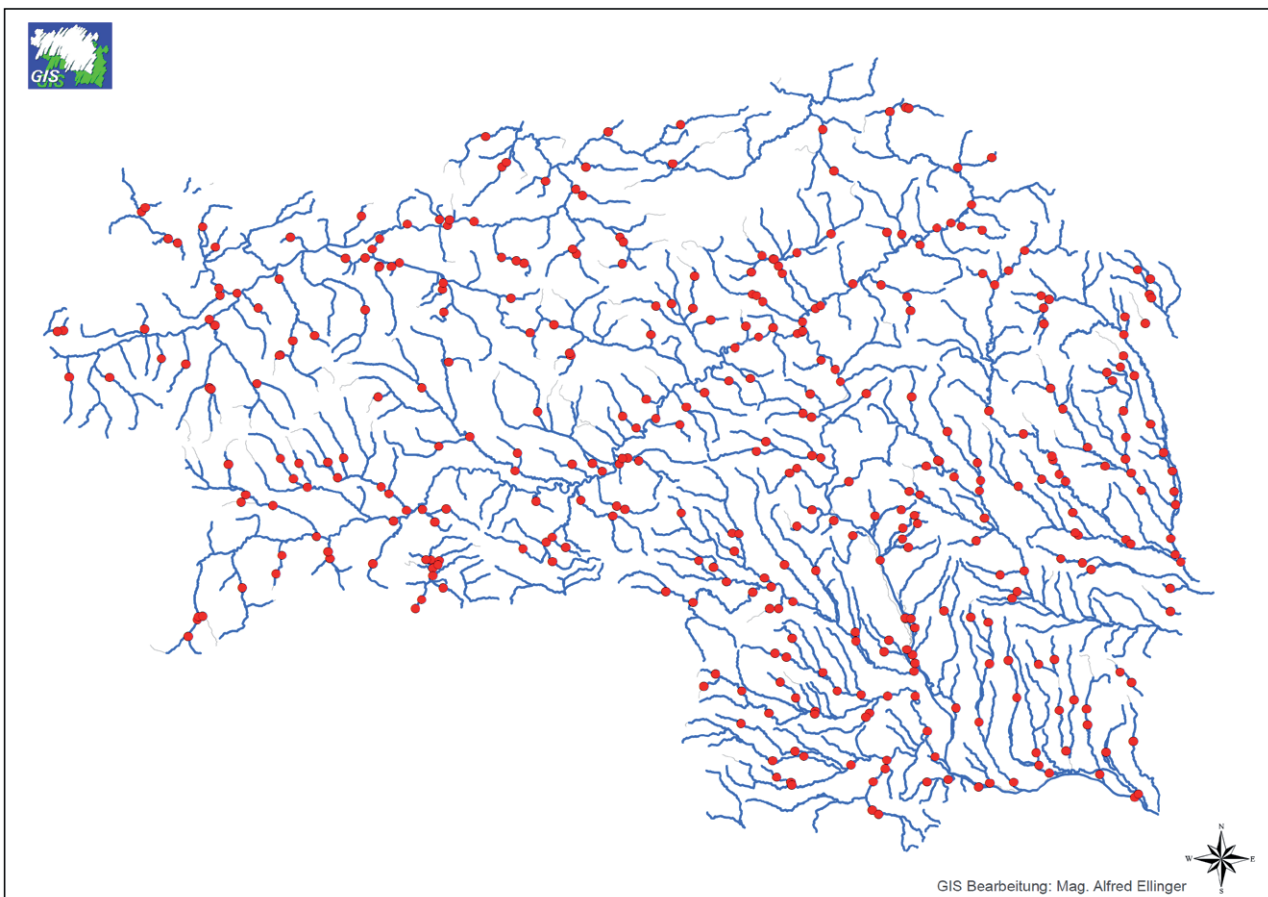
- In **Berglandgewässern** sind es die Fischarten Bachforelle und Koppe, die ein Gewässer am weitesten nach oben hin besiedeln. Es handelt sich hierbei um Gewässer des Epirhithrals (obere Forellenregion). In den Oberläufen von kleinen **Flachlandbächen** kann es allerdings durchaus vorkommen, dass ein eigentliches Epirhithral mit Bachforelle und Koppe fehlt (siehe Karte der Fischregionen). In diesen Fällen ist davon auszugehen, dass das Vorkommen der gewässertypischen Leit- oder Begleitarten Bachschmerle, Gründling und Aitel die Grenze zum Nichtfischlebensraum bildet. Für den Bereich der östlichen Flach- und Hügelländer bzw. Grazer Becken und Grabenland wurden daher auch eigene Typen entwickelt, der **Schmerlenbach** und der **Gründlingsbach**.
- **Temperatur:** Bei Wassertemperaturen über ca. 4°C wird der Stoffwechsel der Bachforelle aktiv und versetzt die Fische in die Lage Nahrung umzusetzen, bzw. gegebenenfalls Energieüberschuss in Wachstum zu investieren (aus UNFER, 2012). Eine Anwendung des Parameters Temperatur zur Abgrenzung des Fischlebensraumes erscheint in der Praxis schwierig, da entsprechende Daten oftmals nicht zur Verfügung stehen.

Als Beispiel seien an dieser Stelle GZÜV Fischbestandsaufnahmen im Turrachbach genannt, bei denen zahlreiche Bachforellen nachgewiesen wurden, obwohl die errechnete Jahreslufttemperatur im Bereich des untersuchten Abschnitts nur bei 3,8°C liegt.

3.3.2 Relevante Ergebnisse aus Gewässerzustandsüberwachung in der Steiermark

- Im Rahmen der Gewässerzustandsüberwachung (GZÜV, BGBl. II Nr. 479/2006) wurden in der Steiermark in den Jahren 2007 bis 2012 über 400 Befischungen zur Beschreibung von hydro-morphologische Belastungen durchgeführt. Es wurden Strecken untersucht, die beispielsweise aufgrund von Sohleinbauten von Fischen nicht mehr durchwandert werden können, bzw. Ausleitungsstrecken oder regulierte Flussabschnitte. Die nachfolgende Karte gibt einen Überblick über die Lage und Verteilung der Messstellen.

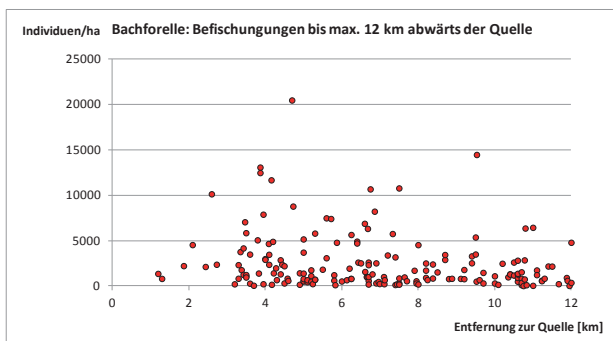
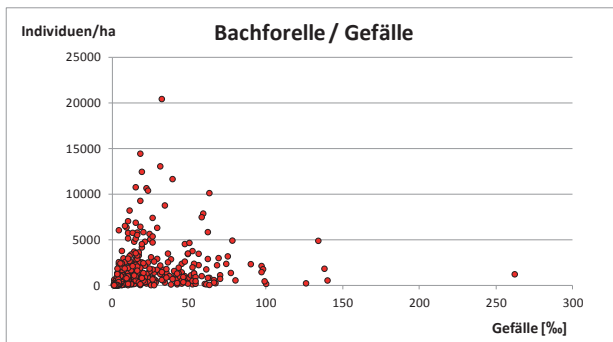
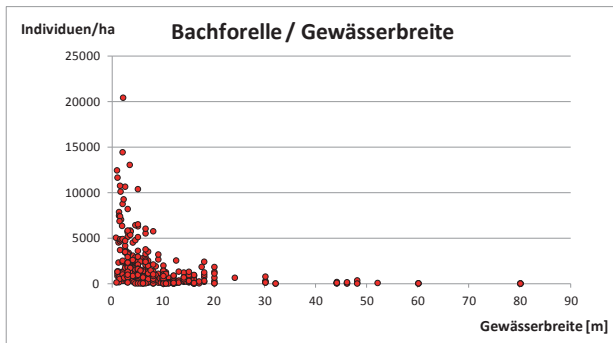
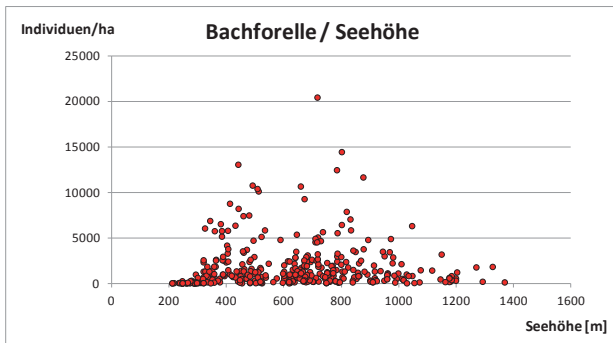
Im Zuge der Erhebungen für die vorliegende Arbeit bestand somit die Möglichkeit, ähnlich der Studie von SCHINEGGER, R., MELCHER, A. & SCHMUTZ, S. (2005), das Vorkommen und die Abundanz der Fischarten Bachforelle, Koppe, Bachschmerle, Gründling und Aitel in Bezug zu abiotischen Parametern zu setzen



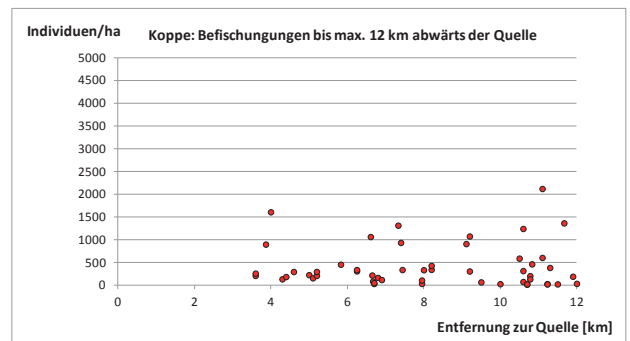
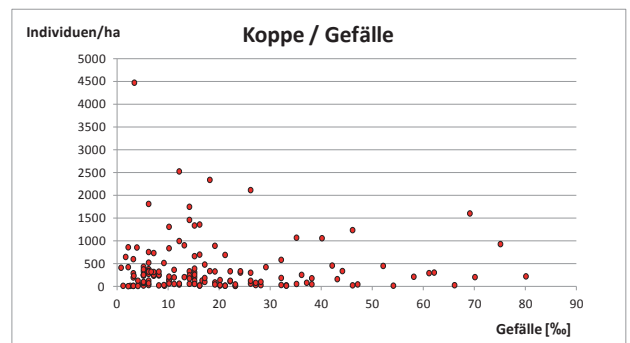
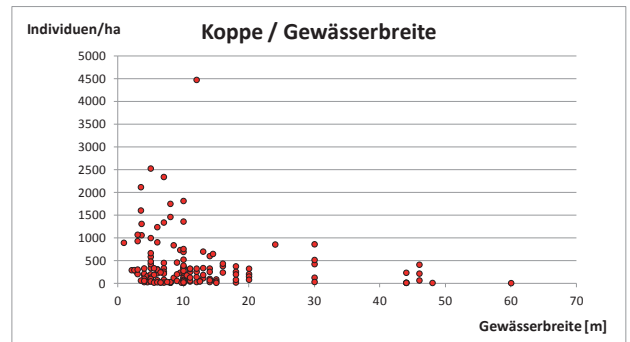
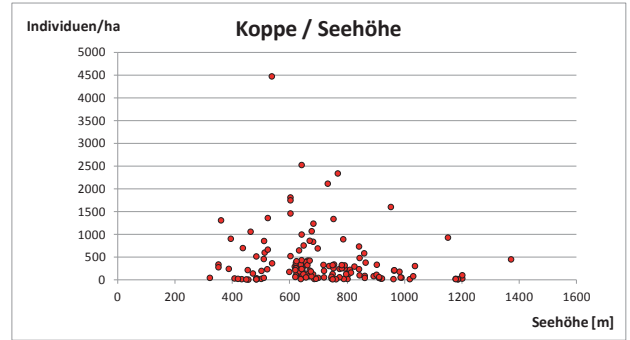


um die Verhältnisse im Grenzbereich des natürlichen Fischlebensraumes für steirische Klein- und Kleinstgewässer überblicksweise darzustellen. Für den Datenbankauszug aus der Fischdatenbank Austria bzw. für die Bereitstellung der Daten sei an dieser Stelle dem Bundesamt für Wasserwirtschaft in Scharfling herzlichst gedankt.

Ergebnisse: Abundanzen Bachforelle (363 Datensätze)



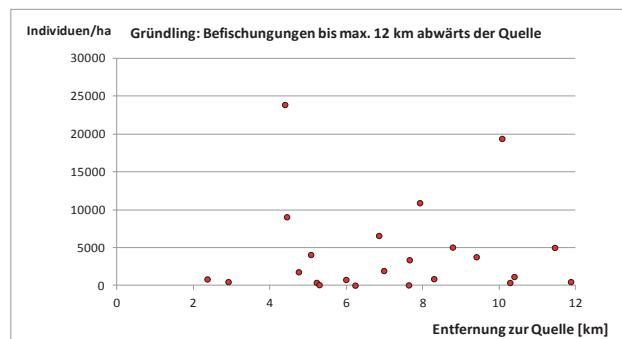
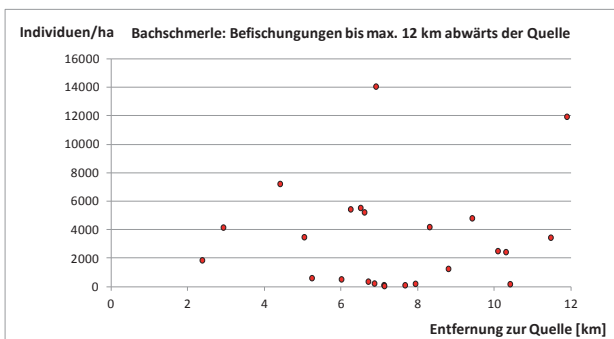
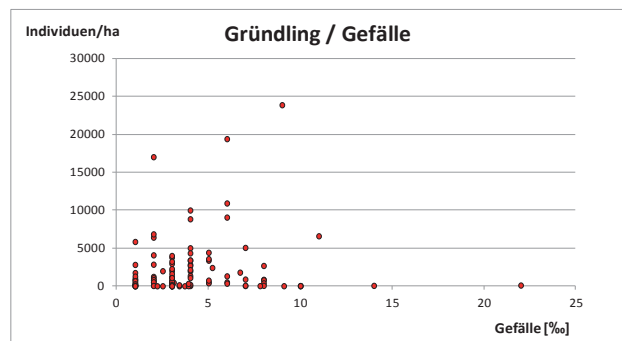
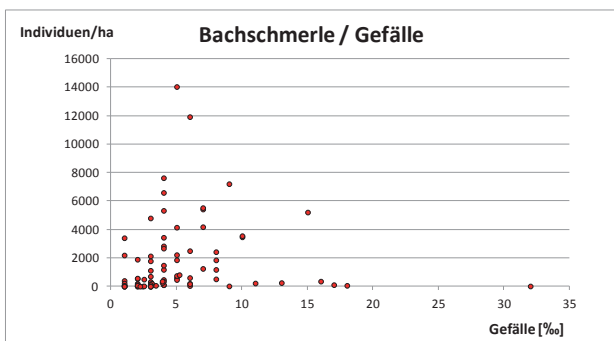
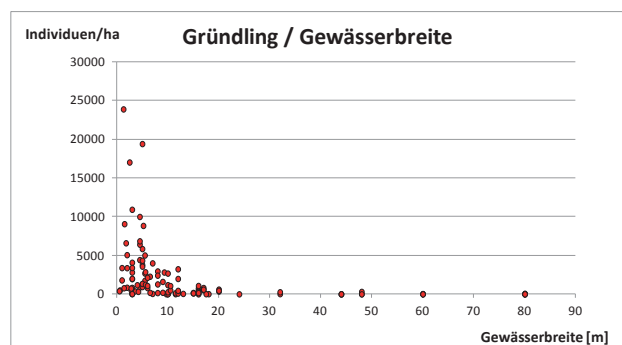
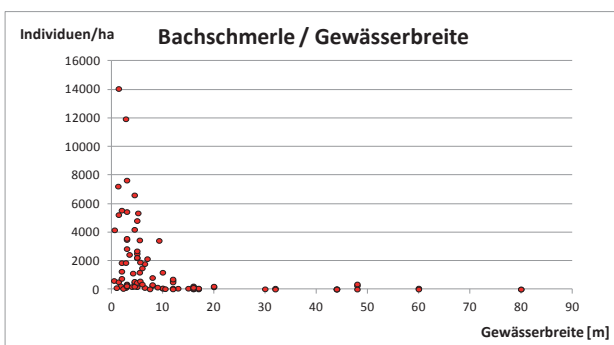
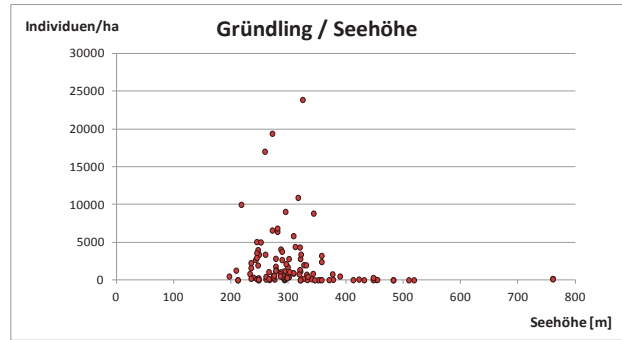
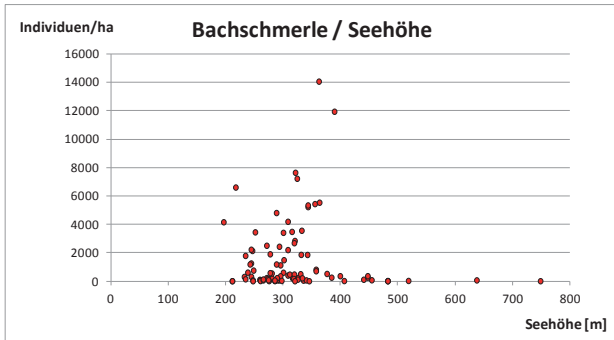
Ergebnisse: Abundanzen Koppe (146 Datensätze)





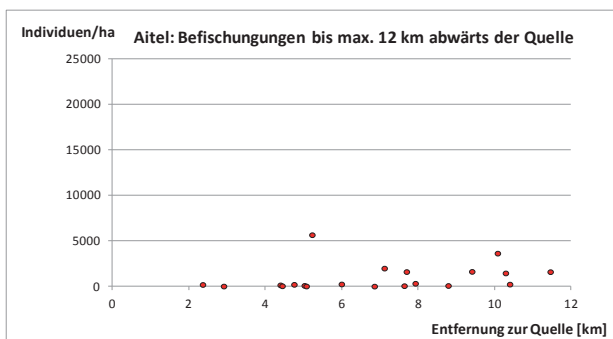
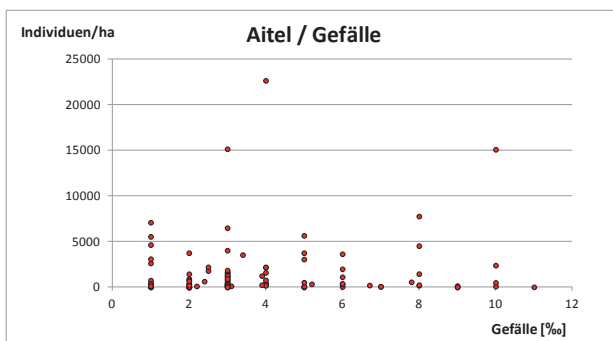
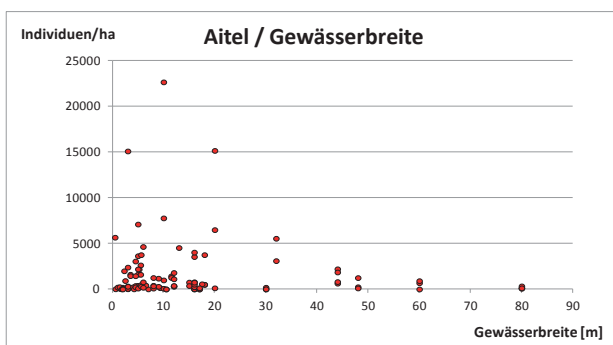
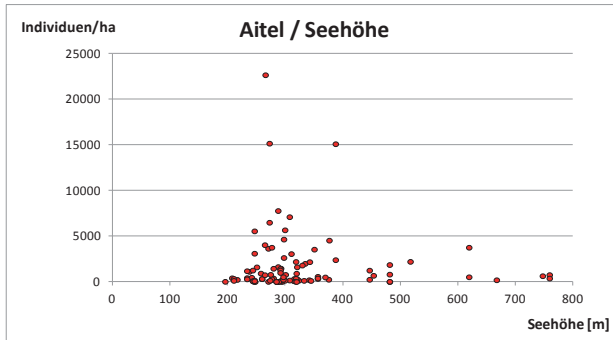
Ergebnisse: **Abundanzen Bachschmerle**
(94 Datensätze)

Ergebnisse: **Abundanzen Gründling**
(113 Datensätze)





Ergebnisse: Abundanzen Aitel (107 Datensätze)



3.3.3 Schlussfolgerungen

Zu den Ergebnissen ist zunächst festzuhalten, dass die untersuchten Strecken hydromorphologische Belastungen aufwiesen. Es muss daher davon ausgegangen werden, dass in unbelasteten Strecken durchaus höhere Bestände vorhanden sind.

- Fazit Seehöhe:** Wie nicht anders zu erwarten, weist die Bachforelle die größte Bandbreite auf. Ab ca. 1000 m werden die Bestände scheinbar geringer. Eine Obergrenze kann aus den Daten allerdings nicht abgeleitet werden, da oberhalb von 1400 m keine Befischungen durchgeführt wurden. Erstaunlicherweise wurden aber in Seehöhen zwischen 1000 und 1400 m immer wieder Koppen nachgewiesen. Ab etwa 500 m sind Bachschmerlen und Gründlinge nur mehr sporadisch vorhanden. Die 500 m Höhenlinie bildet auch die Grenze zur Bioregion Bergrückenlandschaft. Gemäß dem Erlass zur QZV Ökologie kann eine Seehöhenlinie von 1500m als Hilfestellung zur Abgrenzung herangezogen werden.
- Fazit Gewässerbreite:** Die Ergebnisse zeigen eindeutig, dass der Parameter nicht zur Abgrenzung des Fischlebensraumes herangezogen werden kann. Selbst bei geringen Gewässerbreiten können immer noch hohe Fischdichten vorhanden sein. Insgesamt wurden bei 363 Befischungen Bachforellen nachgewiesen, davon wurden 78 Befischungen bei einer Gewässerbreite ≤ 3 m durchgeführt. Die mittlere Individuendichte liegt bei diesen Messungen immer noch bei knapp 3800 Ind/ha.
- Fazit Gefälle:** Wie zu erwarten war, erreichen Bachschmerlen, Gründlinge und Aitel ihre jeweils größten Individuendichten bei etwa 0 – 1% Gefälle. Bei Koppen wirkt sich ein Gefälle von 8 % bereits limitierend aus, bei Forellen liegt dieser Wert bei etwa 10 – 15%. Wie eine Aufnahme zeigt, kann die Bachforelle allerdings auch bei einem Gefälle von 26% noch vorkommen. Im konkreten Fall lag die Individuendichte bei 1200 Ind/ha und die Biomasse immerhin bei 102 kg/ha.
- Fazit Entfernung zur Quelle:** Die Ergebnisse zeigen, dass 4 km flussab der Quelle für alle betrachteten Fischarten hohe Fischdichten möglich sind. Darunter deuten die Ergebnisse zwar auf einen Rückgang hin, aufgrund der wenigen Befischungen in diesem Bereich ist eine Abgrenzung nach unten hin allerdings eher problematisch.
- Ergebnisse Nullfänge:** Von über 400 GZÜV Fischbestandserhebungen konnte an insgesamt 18 Messstellen kein Fischnachweis erbracht werden (sogenannter Nullfang). Bei der Hälfte der Messungen konnte dies auf die untersuchte hydromorphologische Belastung, beispielsweise Totalausleitung, zurückgeführt werden. Für

die zweite Hälfte der Messungen konnte kein direkter Bezug zu einer anthropogenen Belastung hergestellt werden, sondern standen sehr wahrscheinlich natürliche Ursachen hinter diesen Ergebnissen. Aufgrund der geringen Anzahl dieser Messungen kann jedoch keine generelle Aussage über die Grenze des natürlichen Fischlebensraumes abgeleitet werden.

3.3.4 Grenzen des Fischlebensraumes in Gewässern < 10 km²

Die Frage, ob in einem zu betrachtenden Gewässerabschnitt ein natürlicher Fischlebensraum vorliegt oder nicht, ist gerade bei kleinen Gewässern mit Einzugsgebieten < 10 km² oftmals schwer zu beantworten. Anhand der nachfolgenden Punkte soll dargestellt werden, wie eine orientierende Abschätzung für Projektbesprechungen, Ortsaugenscheine oder sonstige Erhebungen auf Basis von abiotischen Parametern vorgenommen werden kann, beziehungsweise welche Informationen in diesem Zusammenhang zusätzlich erforderlich sein können.

- Eine orientierende Abschätzung für Projektbesprechungen, Ortsaugenscheine oder sonstige Erhebungen kann anhand der abiotischen Parameter Seehöhe, Gefälle und Entfernung zur Quelle vorgenommen werden. Ein Parameter allein erscheint allerdings nicht dazu geeignet, eine entsprechende Abschätzung zu treffen. Nur wenn also der betrachtete Abschnitt beispielsweise über 1500m Seehöhe liegt, ein geringer Abstand zur Quelle besteht (< 4km) und zusätzlich ein hohes Gefälle vorliegt (> 15%), ist die Wahrscheinlichkeit, dass ein natürlicher Fischlebensraum vorhanden ist, als gering einzuschätzen. Der Parameter Gewässerbreite erscheint hingegen ungeeignet, da selbst bei geringen Gewässerbreiten (0,7 – 3m) immer noch hohe Fischdichten vorhanden sein können.
- Die Aussagekraft der vorhin genannten Abschätzung wird deutlich erhöht, wenn zu den folgenden Punkten entsprechende Informationen vorliegen:
 - o Gibt es im betrachteten Abschnitt, oder flussabwärts davon, natürliche Abstürze > 1m oder sonstige natürliche Wanderhindernisse (z.B. Bach versetzt auf kurzen Strecken im Schotterkörper)?
 - o Ist das Gewässer von Natur aus ganzjährig fischpassierbar, sprich wie groß sind bei Niederwasser die Wassertiefen in Furten und Kolken?

- o Fällt das Bachbett zu Niedrigwasserzeiten von Natur aus trocken bzw. ist das Gewässer nur zeitweise wasserführend?

- Grundsätzlich müssen die Abflussverhältnisse des zu betrachtenden Gewässers bekannt sein (z.B. Hydrologisches Gutachten).
- Im Zweifelsfall kann auch eine Befischung des Abschnittes erforderlich sein.





4. Hydromorphologie der Vorfluter

Eine detaillierte Beschreibung der Methode zur Bewertung des hydromorphologischen Zustandes findet sich im „Leitfaden zur hydromorphologischen Zustandserhebung von Fließgewässern. (BMLFUW, 2010)“. Die vorliegende Arbeit beschreibt nur jene Aspekte, die im Hinblick auf Aquakulturanlagen typischerweise relevant sind.

4.1 Hydromorphologische Belastungen im Hinblick auf Aquakulturanlagen

Der Betrieb von Aquakulturanlagen kann grundsätzlich mit folgenden hydromorphologischen Eingriffen verbunden sein, die sich auf den Zustand des Gewässers auswirken können:

- **Anthropogene Reduktion der Fließgeschwindigkeit:** bei Anlagen im Hauptschluss oder wenn durch ein Ausleitungsbauwerk ein Stau verursacht wird.

Eine Signifikante Belastung durch Stau, bei der von einer Verfehlung des guten ökologischen Zustandes auszugehen ist, liegt vor wenn:

- o anthropogene Reduktion der mittleren Fließgeschwindigkeit im Querprofil auf 0,3 m/s bei MQ und
- o die Länge des Staus > 100m bei Gewässern mit Einzugsgebietsgröße < 100 km²
- o die Länge des Staus > 500m bei Gewässern mit Einzugsgebietsgröße > 100 km² ist.

- **Eingriffe in die Durchgängigkeit des Flusses:** bei Anlagen im Hauptschluss beziehungsweise wenn das Ausleitungsbauwerk eine Kontinuumsunterbrechung darstellt.

Als signifikante Belastung wirken lediglich jene Querbauwerke, die über die gesamte Gewässerbreite reichen und demnach eine Kontinuumsunterbrechung für die Gewässerfauna darstellen.

- **Eingriffe in die Uferdynamik bzw. Sohdynamik des Flusses:** bei Anlagen im Hauptschluss

Eine morphologische Belastung ist dann als signifikant eingestuft, wenn bei der Bewertung zumindest bei einem der beiden Hauptparameter Uferdynamik und Sohdynamik die Stufe 2 überschritten ist (Worst-Case-Prinzip).

Unter **Uferdynamik** wird die Kapazität des Flusses verstanden seinen Uferverlauf dynamisch ändern und umgestalten zu können. Durch das Anbringen von Uferverbauungen und -sicherungen werden die Gestaltungskapazitäten des Gewässers im Uferbereich eingeschränkt. Unter **Sohldynamik** wird die Kapazität des Flusses verstanden, die Gewässersohle dynamisch ändern und umgestalten zu können. Durch Einbau von Sohlsicherungen wird die Variabilität der Strömungsbilder des Gewässers eingeschränkt.

- **Wasserentnahme:** bei Anlagen im Nebenschluss entsteht zwangsläufig eine Restwassersituation im Vorfluter.

Eine signifikante Belastung durch Wasserentnahme, die zu einer Verfehlung des guten ökologischen Zustandes führt, liegt vor, wenn mindestens eines der folgenden Kriterien zutrifft:

- o $MQ_{RW} < MJNQ_T$ oder $NQ_{RW} < NQ_{T nat}$
- o Keine bzw. keine ganzjährige Dotationsvorschrift
- o Ausleitung in einer Ausleitungsstrecke
- o Abschnitte, die aufgrund geringer RW-Dotation ganzjährig/zeitweise trockenfallen



5. Projektsbeurteilung aus limnologischer Sicht

Aus entsprechenden Karten oder Listen, die als Anhang zum Nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan 2009 publiziert wurden, beziehungsweise über den digitalen Atlas der Steiermark (amtsintern auch WebGIS), können Informationen über den Gewässerzustand von Wasserkörpern mit Einzugsgebieten > 10 km² jederzeit abgerufen werden. Für Gewässer mit Einzugsgebieten < 10 km² sind keine entsprechenden Bewertungen vorhanden. Die Umweltziele gemäß § 30a WRG gelten allerdings auch für diese Gewässer. Auch die Qualitätszielverordnung Ökologie gilt für alle Oberflächengewässer; hiervon ausgenommen sind nur künstliche und erheblich veränderte Gewässer.

Als Grundlage für die Beurteilung von Vorhaben, die sich auf den Gewässerzustand auswirken können, wird daher zunächst zu prüfen sein, welche Belastungen bereits im Gewässer vorhanden sind oder ob im konkreten Fall ein sehr guter hydromorphologischer Zustand vorliegt. Dies erfolgt in der Regel durch eine Untersuchung nach dem „Leitfaden zur hydromorphologischen Zustandserhebung von Fließgewässern (BMLFUW, 2010)“.

5.1 Aquakulturanlagen in Wasserkörpern im sehr guten ökologischen Zustand

Grundsätzlich ist für Gewässer im sehr guten Zustand nur eine geringfügige Abweichung vom unbelasteten Naturzustand erlaubt.

Für die Bewertung „Sehr guter ökologischer Zustand“ sind

- die biologischen Qualitätskomponenten,
- die physikalisch-chemischen und auch
- die hydromorphologischen Qualitätskomponenten

bei der Bewertung zu berücksichtigen.

Die Qualitätsziele für den sehr guten hydromorphologischen Zustand verstehen sich grundsätzlich als **Grenzwerte**. Bei einer Verfehlung ist der sehr gute hydromorphologische Zustand (und somit auch der sehr gute ökologische Zustand) nicht gegeben.

5.1.1 Anlagen im Hauptschluss

Aquakulturanlagen im Hauptschluss entstehen durch den Aufstau eines natürlichen Gewässers. Dadurch erfolgt zwangsläufig eine anthropogene Reduktion der

Fließgeschwindigkeit, bei großen Anlagen oder Teichketten kann außerdem eine morphologische Belastung auftreten. Im natürlichen Gewässer wird das Fließgewässerkontinuum unterbrochen.

Qualitätsziele gemäß §12 der QZV Ökologie:

- Die Durchgängigkeit des Flusses wird nur derartig geringfügig durch menschliche Tätigkeiten beeinflusst, dass eine ungestörte Migration der gewässertypischen aquatischen Organismen und der natürliche Transport von Sedimenten im Gewässerbett möglich sind.
- Anthropogene Reduktionen der mittleren Fließgeschwindigkeit im Querprofil treten nur vereinzelt und nur auf sehr kurzen Strecken auf.

Fazit:

Grundsätzlich bezieht sich das Qualitätsziel im Hinblick auf die Durchgängigkeit hier also nicht „nur“ auf die Fischfauna, die beispielsweise durch den Bau einer Fischaufstiegshilfe hergestellt werden könnte (wenn auch nicht störungsfrei), sondern auf eine ungestörte Migration der gesamten Lebensgemeinschaft. Obwohl das Kriterium für Stau kurze Rückstauereffekte toleriert (als Richtwert kann die fünffache Breite des jeweiligen Gewässers herangezogen werden), ist die Durchgängigkeit bzw. der natürliche Transport der Sedimente jedenfalls gestört. Insgesamt betrachtet, ist somit eine positive Beurteilung einer Aquakulturanlage im Hauptschluss in Wasserkörpern im sehr guten Zustand unwahrscheinlich bis unmöglich.

5.1.2 Anlagen im Nebenschluss

Bei Anlagen im Nebenschluss ist im Fließgewässer eine Ausleitungssituation gegeben. Zusätzlich kann ein entsprechendes Ausleitungsbauwerk eine Kontinuumsunterbrechung bewirken. Für den Fall, dass ein Ausleitungsbauwerk als Querbauwerk (z.B. Wehr) ausgeführt ist, so kann dieses wiederum zu einer Staubebelastung im Fließgewässer führen.

Qualitätsziele gemäß §12 der QZV Ökologie:

- Die Durchgängigkeit des Flusses wird nur derartig geringfügig durch menschliche Tätigkeiten beeinflusst, dass eine ungestörte Migration der gewässertypischen aquatischen Organismen und der natürliche Transport von Sedimenten im Gewässerbett möglich sind.
- Es findet nur eine sehr geringfügige Wasserentnahme statt. Als sehr geringfügige Wasserent-



nahme gilt eine solche, die bis zu 20% der Jahreswasserfracht an der Fassungsstelle beträgt. Ist in den Monaten

- a. Oktober bis März die Mittelwasserführung der Wintermonate oder
- b. April bis September die Jahresmittelwasserführung

unterschritten, so gilt als sehr geringfügige Wasserentnahme eine solche, die weniger als 10% des natürlichen niedersten Tagesniederwassers (NQT) beträgt.

- Anthropogene Reduktionen der mittleren Fließgeschwindigkeit im Querprofil treten nur vereinzelt und nur auf sehr kurzen Strecken auf.

Fazit:

Eine Wasserentnahme stellt keine Beeinträchtigung des sehr guten hydromorphologischen Zustandes dar, wenn sie sehr geringfügig ist. Von Oktober bis März darf die Entnahme erst erfolgen, wenn die Mittelwasserführung der Wintermonate überschritten wird, von April bis September darf die Entnahme erst erfolgen, wenn die Jahresmittelwasserführung überschritten ist. Diese Vorgaben sind beispielsweise auch bei der Befüllung einer Teichanlage im Frühjahr zu berücksichtigen. Insgesamt setzt die Einhaltung des Qualitätszieles eine genaue Kenntnis der natürlichen Abflusssituation voraus. Unter der Voraussetzung, dass die Kriterien für die Wasserentnahme eingehalten werden und die Ausleitung nicht als Querbauwerk, sondern beispielsweise in Form einer Seitenentnahme ausgeführt wird, steht ein Vorhaben im Nebenschluss nicht in Widerspruch zum Qualitätsziel.

5.2 Aquakulturanlagen in Wasserkörpern im guten, mäßigen, unbefriedigenden und schlechten ökologischen Zustand

Für die Bewertung „Guter ökologischer Zustand“ sind die biologischen und die physikalisch-chemischen Qualitätskomponenten zu berücksichtigen, für Zustände schlechter als „Gut“ nur die biologischen Qualitätskomponenten. Belastungen im Bereich Hydromorphologie werden indirekt über ihre Wirkungsweise auf die biologischen Komponenten bewertet.

Im Gegensatz zum sehr guten hydromorphologischen Zustand, wo ein definiertes Qualitätsziel einzuhalten ist, wurden für den guten Zustand von Fließgewässern Bedingungen formuliert, bei deren Einhaltung die für den guten biologischen Zustand festgelegten Werte erreicht werden können. Diese Bedingungen für den guten hydromorphologischen Zustand sind somit als **Richtwerte** zu verstehen und wurden so gewählt, dass bei deren Einhaltung mit **an Sicherheit grenzender**

Wahrscheinlichkeit der gute biologische Zustand erreicht werden kann. Diese Bedingungen stellen somit bei der Beurteilung von Vorhaben ein wichtiges Prognoseinstrument dar. Für den mäßigen, unbefriedigenden und schlechten Zustand werden in der Qualitätszielverordnung Ökologie keine hydromorphologischen Bedingungen festgelegt. Die Abschätzung der Auswirkungen anthropogener Veränderungen auf Oberflächenwasserkörper, die sich bereits in einem mäßigen oder unbefriedigenden Zustand befinden, erfolgt unter Berücksichtigung der jeweiligen Vorbelastungen.

5.2.1 Anlagen im Hauptschluss

Aquakulturanlagen im Hauptschluss entstehen durch den Aufstau eines natürlichen Gewässers. Dadurch erfolgt zwangsläufig eine anthropogene Reduktion der Fließgeschwindigkeit, bei großen Anlagen oder Teichketten kann außerdem eine morphologische Belastung auftreten. Im natürlichen Gewässer wird das Fließgewässerkontinuum unterbrochen.

Richtwerte gemäß §13 der QZV Ökologie:

- Anthropogene Wanderungshindernisse im natürlichen Fischlebensraum müssen ganzjährig fischpassierbar sein. Die Habitatvernetzung ist nur geringfügig anthropogen beeinträchtigt.
- Anthropogene Reduktionen der mittleren Fließgeschwindigkeit im Querprofil auf unter 0,3 Meter pro Sekunde bei Mittelwasser (MQ) treten nur auf kurzen Strecken auf.

Fazit:

Die zulässige Länge von Bereichen mit anthropogen reduzierter Fließgeschwindigkeit ist in Zusammenhang mit den Festlegungen in § 5 und etwaigen Vorbelastungen zu betrachten. Gemäß § 5 (1) der QZV Ökologie sind bei der Bewilligung von Maßnahmen, die hydromorphologische Veränderungen zur Folge haben, die zulässigen hydromorphologischen Bedingungen so festzulegen, dass das Qualitätsziel für die biologischen Qualitätskomponenten des ökologischen Zustandes **außerhalb einer kleinräumigen Überschreitung** des Qualitätsziels im Bereich der hydromorphologisch veränderten Gewässerabschnitte eingehalten wird. Aus den Erläuterungen zu §5 geht hervor, dass diese Überschreitungen dann als kleinräumig zu betrachten sind, wenn sie eine Länge von 1 km, bei großen Flüssen eine Länge von 2 km nicht überschreiten. Diese Längen gelten „in der Regel“. Je nach Art und Länge der Vorbelastungen im betrachteten Gewässerabschnitt ist ein Abweichen (nach oben und unten) möglich, wobei der Erhalt der ökologischen Funktionsfähigkeit in dem betrachteten Gewässerabschnitt gewährleistet sein muss.



Im Hinblick auf die Belastung Stau stellt diese Vorgabe zwar grundsätzlich eine denkmögliche Variante dar, eine Aquakulturanlage im Hauptschluss positiv zu beurteilen. Bei langen Teichketten besteht allerdings das Problem, dass oftmals keine oder nur wenige unbelastete Gewässerabschnitte vorhanden sind, beziehungsweise ein entsprechender Lebensraum in naturnaher Ausprägung fehlt und der Erhalt der ökologische Funktionsfähigkeit daher schwer argumentierbar ist.

Im natürlichen Fischlebensraum besteht für Aquakulturanlagen im Hauptschluss ein zusätzliches Problem. Die Erhaltung oder Herstellung der ganzjährigen Fischpassierbarkeit kann nach Ansicht des Verfassers sehr wahrscheinlich und sinnvollerweise nur durch die Errichtung eines naturnahen Umgehungsgerinnes, das den gesamten Bereich der Aquakulturanlage überbrückt, realisiert werden. Eine detaillierte Beschreibung dieses Typs von Fischwanderhilfe und die dafür erforderlichen Bemessungswerten für die Dimensionierung von solchen Anlagen finden sich im „Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen (BMLFUW, 2012)“. Eine direkte Anbindung des natürlichen Gewässers an eine Aquakulturanlage, etwa über einen Tümpelpass, erscheint jedenfalls problematisch, da ein Verschleppen von Krankheiten aus einer Aquakulturanlage auch eine Bedrohung der Fischbestände im Vorfluter darstellen kann. Im Vergleich zu anderen Nutzungen (z.B. Kraftwerke) sind die Möglichkeiten, die Durchgängigkeit herzustellen, bei Aquakulturanlagen im Hauptschluss jedenfalls deutlich reduziert.

Bezüglich der Vorgaben zu § 5 der QZV Ökologie ist jedenfalls festzuhalten, dass bei allen Eingriffen, die die ökologische Durchgängigkeit beeinträchtigen können davon auszugehen ist, dass ihre Auswirkungen weite Gewässerstrecken betreffen und daher nicht mehr als kleinräumig zu betrachten sind.

5.2.2 Anlagen im Nebenschluss

Bei Anlagen im Nebenschluss ist im Fließgewässer eine Ausleitungssituation gegeben. Zusätzlich kann ein entsprechendes Ausleitungsbauwerk eine Kontinuumsunterbrechung bewirken. Für den Fall, dass ein Ausleitungsbauwerk als Querbauwerk (z.B. Wehr) ausgeführt ist, so kann dieses wiederum zu einer Staubebelastung im Fließgewässer führen.

Richtwerte gemäß §13 der QZV Ökologie:

- Anthropogene Wanderungshindernisse im natürlichen Fischlebensraum müssen ganzjährig fischpassierbar sein. Die Habitatvernetzung ist nur geringfügig anthropogen beeinträchtigt.
- Der ökologisch notwendige Mindestabfluss stellt

in allen Gewässern jene Menge und Dynamik der Strömung und die sich daraus ergebende Verbindung zum Grundwasser sicher, dass die für den guten Zustand festgelegten Werte für die biologischen Qualitätskomponenten mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit erreicht werden. Dies ist gegeben, wenn

1. eine solche Mindestwasserführung ständig im Gewässerbett vorhanden ist, die
 - a. größer ist als der Wert für das natürliche niederste Tagesniederwasser ($NQ_{\text{Restwasser}} \geq NQ_{\text{t}} \text{ natürlich}$),
 - b. in Gewässern, bei denen der Wert für das natürliche niederste Tagesniederwasser kleiner ist als ein Drittel des natürlichen mittleren Jahresniederwassers, jedenfalls ein Drittel des natürlichen mittleren Jahresniederwassers ($NQ_{\text{Restwasser}} \geq 1/3 MJNQ_{\text{t}} \text{ natürlich}$) beträgt,
 - c. in Gewässern, bei denen der Mittelwasserabfluss kleiner ist als 1 Kubikmeter pro Sekunde und der Wert für das natürliche niederste Tagesniederwasser kleiner ist als die Hälfte des natürlichen mittleren Jahresniederwassers, jedenfalls die Hälfte des natürlichen mittleren Jahresniederwassers ($NQ_{\text{Restwasser}} \geq 1/2 MJNQ_{\text{t}} \text{ natürlich}$) beträgt und im natürlichen Fischlebensraum die in Anlage G festgelegten Werte für die Mindestwassertiefe und die Mindestfließgeschwindigkeit erreicht, und
 2. darüber hinaus eine dynamische Wasserführung gegeben ist, die im zeitlichen Verlauf im Wesentlichen der natürlichen Abflussdynamik des Gewässers folgt um sicherzustellen, dass
 - a. die Saisonalität der natürlichen Sohlumlagerung und damit eine gewässertypische Substratzusammensetzung gewährleistet wird,
 - b. eine ausreichende Strömung zu Zeiten der Laichzüge gewährleistet wird,
 - c. unterschiedliche Habitatansprüche der einzelnen Altersstadien der maßgeblichen Organismen zu verschiedenen Zeiten des Jahres berücksichtigt werden und
 - d. gewässertypische Sauerstoff- und Temperaturverhältnisse gewährleistet werden.
- Anthropogene Reduktionen der mittleren Fließgeschwindigkeit im Querprofil auf unter 0,3 Meter pro Sekunde bei Mittelwasser (MQ) treten nur auf kurzen Strecken auf.

Fazit:

Sollte ein Ausleitungsbauwerk ein Wanderhindernis für Fische darstellen, müssen hier geeignete Vorkehrungen getroffen werden, um die Bedingungen für den



guten hydromorphologischen Zustand zu erfüllen. Bezüglich einer möglichen zusätzlichen Staubelastung darf in diesem Zusammenhang auf das Kapitel 5.2.1 verwiesen werden.

Die zur Herstellung der ganzjährigen Fischpassierbarkeit geeigneten Maßnahmen beziehungsweise die dafür erforderlichen Planungsgrundlagen können dem „Leitfaden zum Bau von Fischaufstiegshilfen (BMLFUW, 2012)“ entnommen werden. An dieser Stelle wird lediglich darauf hingewiesen, dass die voraussichtlich geringste Dotationswassermenge für eine „leitfadekonforme“ Fischaufstiegshilfe bei etwa 80 l/s liegt. In Gewässern mit Einzugsgebieten < 10 km² steht diese Wassermenge oftmals von Natur aus bei Niederwasser nicht zur Verfügung. Es wird aber im Leitfaden darauf verwiesen, dass für sehr kleine Fließgewässer (MQ < 1 m³/s) in jedem Fall eine individuelle Festlegung der maßgeblichen Fischarten und insbesondere –größen empfohlen wird. Die im Leitfaden enthaltenen grundsätzlichen Empfehlungen für die Planung von Fischaufstiegshilfen gelten allerdings auch für Anlagen an sehr kleinen Gewässern, es werden aber bewusst keine Richtwerte angegeben.

Gerade bei sehr kleinen Fischteichen findet sich im Vorfluter oft nur eine Steinrampe oder ein Staubrett, um den Zufluss zur Anlage zu gewährleisten. Eine Abschätzung, ob hier bereits ein Wanderhindernis für Fische vorliegt, kann anhand der Vorgaben des Leitfadens zur hydromorphologischen Zustandserhebung von Fließgewässern. (BMLFUW, 2010) vorgenommen werden. Zusammenfassend sind dabei folgende Punkte aus dem Leitfaden zum beachten:

Grundsätzlich wird aus der Sicht des Verfassers empfohlen, für Gewässer mit Einzugsgebieten < 10 km² in der Typenregion Östliche Flach- und Hügelländer, beziehungsweise Grazer Becken und Grabenland eine maximale Absturzhöhe von 10 cm für eine Abschätzung heranzuziehen.

Im Hinblick auf die Bedingungen in der Ausleitungsstrecke sieht die QZV Ökologie Festlegungen für Mindestwassermengen, einen Basisabfluss (NQT – bzw. bei bestimmten Gewässertypen ein Drittel oder die Hälfte von MJNQT – und bestimmte Mindesttiefen und Mindestfließgeschwindigkeiten), der immer im Gewässer vorhanden sein muss, sowie einen dynamischen Anteil, der die natürlichen Abflussverhältnisse in Jahresverlauf widerspiegelt, vor. Zusätzlich zu den hydrologischen Kennwerten ist im natürlichen Fischlebensraum eine solche Mindestwassermenge sicherzustellen, die die Durchwanderbarkeit des betroffenen Gewässerabschnitts durch entsprechende Wassertiefen und Fließgeschwindigkeiten gewährleistet.

Gemäß den Vorgaben der Qualitätszielverordnung Ökologie soll der dynamische Anteil des ökologischen Mindestabflusses die natürlichen Abflussverhältnisse im Jahresverlauf widerspiegeln. Eine Restwassermenge, die 20% der aktuell im Gewässer fließenden Wassermenge entspricht, erfüllt mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit diese Anforderungen. Auch die Vorschreibung geringerer Mengen, wie z.B. ein dynamischer Anteil zwischen 10 und 20% des aktuellen Zuflusses, oder eine Dynamisierung auf Basis von Monatsmittelwerten bzw. saisonalen Werten kann für die Erreichung der biologischen Qualitätsziele aus-

Beurteilung von Abstürzen:

- Ist das Bauwerk mit **Wasser überströmt**?
- Ist der **Wasserstrahl anliegend** (durchschwimmbar) oder **abgelöst** (generell nicht passierbar)?
- Ist die **Wasserlamelle** bei Abstürzen **mächtig genug**, damit Fische sie durchschwimmen können?

Wenn ja: **Absturzhöhe?** (Potamal: max. 10 cm; Rhithral max. 30 cm)

Beurteilung von Rampen:

- Ist bei rauen Rampen eine **durchgehende Durchschwimmbarkeit** des Bauwerkes gegeben?
- Bilden sich in rauen Rampen **nicht passierbare Abstürze** aus?

Beurteilung von glatten Rampen, Sohlverbauungen und Verrohrungen:

- Ist bei glatten Rampen, Sohlverbauungen und Verrohrungen die **Wasserlamelle mächtig genug**, damit Fische sie durchschwimmen können?

Wenn ja: Ist der **Abfluss schießend** (generell nicht passierbar)?

- Befindet sich am unteren Ende einer Sohlverbauung oder Verrohrung ein **nicht passierbarer Absturz**?



Mindesttiefen		
Fischregion	Für den Bereich der Schnelle	Für den Talweg
	Mindestwassertiefe T_{\min} [m]	Ø Mindesttiefe T_{LR} [m]
Epirhithral (<10% Gefälle)	0,1	0,15
Epirhithral (3-10% Gefälle)	0,15	0,20
Epirhithral (≤ 3 % Gefälle)	0,20	0,25
Metarhithral	0,20	0,30
Hyporhithral	0,20 (0,30)	0,30 (0,40)
Epipotamal	0,30	0,40
Mindestfließgeschwindigkeiten		
Für den Bereich der Schnelle: v_{\min} (m/s)		$\geq 0,3$
Leitströmung im Wanderkorridor: v_{\min} (m/s)		$\geq 0,3$

reichen. Das kann allerdings nur im Einzelfall beurteilt werden.

5.3 Aquakulturanlagen in erheblich veränderten Wasserkörpern

Für erheblich veränderte Wasserkörper ist anstelle des guten ökologischen Zustandes ein abweichendes Güteziel, nämlich das „gute ökologische Potential“ als Zielzustand zu erhalten bzw. zu erreichen. Zur Unterstützung der Festlegung des Zielzustandes (gutes ökologisches Potential) für erheblich veränderte Gewässer wurde seitens des BMLFUW ein „Leitfaden zur Bewertung erheblich veränderter Gewässer“ veröffentlicht (BMLFUW, 2009).

Das ökologische Potential wird dabei im Wesentlichen über jene Verbesserungsmaßnahmen definiert, die keine signifikante Auswirkung auf die Nutzung haben. Die Maßnahmen müssen allerdings auf ein biologisches Ziel, das sich aus der Annäherung an den natürlichen Typ ergibt, ausgerichtet sein. Als grundsätzliches biologisches Ziel für erheblich veränderte Wasserkörper soll – als „Richtwert“ ein sich selbst erhaltender Fischbestand mit ausreichender Biomasse, der noch in Ansätzen dem gewässertypischen Bestand nahe kommt, angestrebt werden. Die Durchgängigkeit der Gewässer mit dem Ziel der Vernetzung vorhandener und neu geschaffener Lebensräume, stellt daher einen wesentlichen Teil des guten ökologischen Potentials dar.

Für die Beurteilung von Vorhaben in erheblich veränderten Wasserkörpern sind zunächst folgende Bearbeitungsschritte erforderlich:

- Festlegung der im jeweiligen Wasserkörper technisch möglichen Maßnahmen, die keine signifikante Beeinträchtigung der Nutzung zur Folge haben.
- Abschätzung der entstehenden Lebensraumverhältnisse und der dadurch resultierenden Verbesserungen für die Fischbestände.
- Festlegen der zulässigen, geringfügigen Abweichung von den biologischen Verhältnissen beim höchsten Potential (= biologische Definition des guten ökologischen Potentials).
- Auswahl der Maßnahmen, mit der das gute ökologische Potential am effizientesten erreicht werden kann.

Letztendlich wird zu beurteilen sein, ob das zuvor festgelegte gute ökologische Potential durch ein Vorhaben aufgrund von zusätzlichen Belastungen im Wasserkörper verschlechtert wird bzw. ob die Zielerreichung im Wasserkörper dadurch konterkariert wird. Aufgrund des Umstandes, dass die Durchgängigkeit einen wesentlichen Teil des guten ökologischen Potentials darstellt, sind im natürlichen Fischlebensraum Aquakulturanlagen im Hauptschluss im Hinblick auf die Erreichung des Umweltzieles jedenfalls als problematisch anzusehen.



6. Zusammenfassung

Ziel des Programmes „Aquakultur 2020 – Österreichische Strategie zur Förderung der nationalen Fischproduktion“ ist es, den Selbstversorgungsgrad bei Süßwasserfischen bis zum Jahr 2020 von derzeit etwa 34 % auf 60 % zu steigern. Zusätzlich zu Ansuchen um Wiederverleihung bei bestehenden Anlagen muss daher in den nächsten Jahren mit einem Anstieg der Bewilligungsverfahren gerechnet werden.

Grundsätzlich können Aquakulturanlagen die physikalisch/chemischen, morphologischen und hydrologischen Eigenschaften eines Gewässers verändern. Ziel der vorliegenden Arbeit ist es, im Speziellen die hydromorphologischen Aspekte von Aquakulturanlagen zu beleuchten und eine Hilfestellung in Bewilligungsverfahren für Behörden und Sachverständige zu bieten. Bei der Beurteilung von Vorhaben kann die Frage, ob ein natürlicher Fischlebensraum gegeben ist oder nicht, mitunter eine wesentliche Rolle spielen. Grundsätzlich besteht die Forderung nach Herstellung der Durchgängigkeit beziehungsweise nach Einhaltung von Mindestwassertiefen und Mindestfließgeschwindigkeiten in Ausleitungstrecken nur im natürlichen Fischlebensraum. Es wird gezeigt, wie für Gewässer mit Einzugsgebieten < 10 km² eine orientierende Abschätzung für Projektbesprechungen, Ortsaugenscheine oder sonstige Erhebungen auf Basis von abiotischen Parametern vorgenommen werden kann, beziehungsweise welche Informationen in diesem Zusammenhang zusätzlich erforderlich sein können.

Aquakulturanlagen im Nebenschluss stehen bei Einhaltung festzulegender Randbedingungen grundsätzlich nicht in Widerspruch zu den Umweltzielen, mit gewissen Einschränkungen auch mit dem sehr guten hydromorphologischen Zustand. Dagegen sind Anlagen im Hauptschluss unabhängig vom Gewässerzustand als problematisch anzusehen, vor allem im natürlichen Fischlebensraum. Ein Defizit besteht dahingehend, dass generelle Vorgaben, wann bestehende Aquakulturanlagen durch Maßnahmen zur Herstellung des guten Zustandes in ihrer Nutzung signifikant beeinträchtigt werden, vorerst fehlen. Als Voraussetzung für die Ausweisung von erheblich veränderten Wasserkörpern, müsste dieses Kriterium somit im Einzelfall festgelegt werden.