Studie im Auftrag des
Deutschen Kanuverbandes e.V.

Auswirkungen des Kanusports auf die Fischfauna

unter Berücksichtigung von Fliessgewässern mit
Wildwassercharakter im Mittelgebirge und alpinen Bereich.

Stufe 1: Aufarbeitung und Zusammenfassung vorhandener Studien, Fragenkatalog

ezb - TB Zauner
Technisches Büro für
Angewandte Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft
Siedlungstraße 140
4090 Engelhartszell a. d. Donau

Auswirkungen des Kanusports auf die Fischfauna

unter Berücksichtigung von Fliessgewässern mit Wildwassercharakter im Mittelgebirge und alpinen Bereich.

Stufe 1 – Aufarbeitung und Zusammenfassung vorhandener Studien, Erarbeiten eines Fragenkataloges

Studie im Auftrag des
Deutschen Kanuverbandes e. V.

Verfasser:

Zauner Gerald
Ratschan Clemens

Engelhartszell, im September 2004

ezb – TB Zauner
TB für Angewandte Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft
Siedlungstraße 140
4090 Engelhartszell a. d. Donau

zauner@ezb-fluss.at Tel.Nr. 07717 / 717611 FAX:07717 / 717644

ZUSAMMENFASSUNG

Diese Studie hat zum Ziel, den aktuellen Wissensstand über die Auswirkungen des Kanusports auf den Fischbestand zusammenzufassen und stellt den ersten Schritt in einem Mehrstufenplan dar, der in einem umfassenden Gutachten zu diesem Themenkreis resultieren soll. Es wurde die vom Auftraggeber, dem Deutschen Kanuverband e. V. zur Verfügung gestellte Literatur gesichtet und zusammengefasst, was zur Formulierung folgender Hauptaussagen dieser Studie führte:

- Bis auf wenige Ausnahmen beziehen sich die gesichteten Studien auf Niederungsgewässer mit Zahmwassercharakter. Eine Übertragung von Erkenntnissen derartiger Studien auf Gewässer mit Wildwassercharakter ist nur sehr eingeschränkt möglich.

- Die Erkenntnisse der Studien, besonders die wenigen, welche direkt die Fischfauna betreffen, stützen sich überwiegend auf Einzelbeobachtungen, Vermutungen und mehr oder weniger plausible, theoretische Annahmen. Prinzipiell sind Einflüsse durch viele der diskutierten Einflussfaktoren denkbar, ob und in welcher Intensität sie tatsächlich wirksam sind, kann jedoch auf Basis des derzeitigen Kenntnisstandes nicht abgeschätzt werden. Experimentell abgesicherte, negative Einflüsse können aus den vorliegenden Studien nicht abgeleitet werden.

Mögliche Einflussfaktoren wurden in fischökologische und fischereiwirtschaftliche Aspekte getrennt. Die fischökologischen Aspekte betreffen vor allem direkte Beeinträchtigungen durch mechanischen Kontakt, indirekte Schädigungen durch Verhaltensänderungen der Fische und Scheuchwirkung, Beeinflussung von benthischen Invertebraten und Verfügbarkeit von Fischnährtieren sowie Wassertrübung und Sedimenthaushalt. Unter den fischereiwirtschaftlichen Aspekten wird vor allem auf negative Beeinträchtigungen des Fischbestandes, erhöhten Bewirtschaftungsaufwand, Behinderung der Angelfischerei und Verringerung des fischereiwirtschaftlichen Wertes eingegangen.

Im Kapitel „Wissensdefizite und prioritär zu untersuchende Auswirkungen“ werden die besonders relevanten Wissenslücken angeführt und kurze Vorschläge für Methoden bzw. Untersuchungsdesigns vorgebracht, welche nach Einschätzung der Autoren zum Schließen dieser Lücken besonders Erfolg versprechend sind.

Als prioritär zu untersuchende Faktoren werden die Beeinflussung von Salmoniden-Laichplätzen durch mechanischen Kontakt, Effekte auf Habitatwahl und Verhalten incl. Gewöhnungseffekte, Ernährungsverhalten und Nahrungsverfügbarkeit, sowie Wassertrübung und Sedimenthaushalt herausdestilliert. Unter dem Gesichtspunkt Fischereiwirtschaft sind negative Beeinträchtigungen des Fischbestandes und eine durch verschiedene andere Faktoren denkbare Verringerungen des fischereiwirtschaftlichen Wertes von Gewässerstrecken besonders brisant.

Im abschließenden Fragenkatalog werden die aufgezeigten Wissensdefizite in Form von 50 formulierten Fragen zusammengefasst.

INHALTSVERZEICHNIS

1 EINLEITUNG, ZIELSETZUNG UND THEMENABGRENZUNG 4

2 ÜBERBLICK ÜBER DIE VERFÜGBARE LITERATUR 6

2.1 Zur Bearbeitung der Fragestellung nicht bis wenig relevante Literatur 6

2.2 Zur Bearbeitung der Fragestellung relevante Literatur 13

3 DISKUSSION MÖGLICHER AUSWIRKUNGEN 17

3.1 Fischökologie 17
3.1.1 Direkte Beeinträchtigungen – mechanischer Kontakt 17
3.1.2 Indirekte Schädigung – Verhaltensänderung der Fische und Scheuchwirkung 20
3.1.3 Beeinflussung von benthischen Invertebraten und Verfügbarkeit von Fischnährtieren 21
3.1.4 Wassertrübung, Sedimenthaushalt 22
3.1.5 Gewässerbelastung 24
3.1.6 Beseitigung von Hindernissen für bessere Befahrbarkeit 25
3.1.7 Zuschusswassergaben 25

3.2 Fischereiwirtschaft 26
3.2.1 Negative Beeinträchtigung des Fischbestandes 26
3.2.2 Erhöhter Bewirtschaftungsaufwand 26
3.2.3 Behinderung der Angelfischerei 26
3.2.4 Verringerung des Erholungs- und Erlebniswertes für Fischer durch Trubel, Lärm 27
3.2.5 Illegaler Fischfang durch Kanusportler 27
3.2.6 Verringerung des fischereiwirtschaftlichen Wertes 27

4 WISSENSDEFIZITE UND PRIORITÄR ZU UNTERSUCHENDE AUSWIRKUNGEN 28

5 FRAGENKATALOG 30

6 QUELLEN 33

6.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Literatur 33

6.2 Zitierte Literatur 34

7 GLOSSAR 36

1 Einleitung, Zielsetzung und Themenabgrenzung

Fließgewässer im Mittelgebirge bis im alpinen Bereich weisen einen besonders hohen Erholungs- und Erlebniswert für die Bevölkerung auf. Weiters weisen derartige Gewässer aufgrund der Besiedelung mit fischereilich interessanten Arten (hohe Dominanz von Fischen aus der Familie der Lachsartigen (Salmoniden)) eine hohe angelfischereiliche Attraktivität auf und beherbergen zahlreiche gefährdete bzw. geschützte Fischarten (Tabelle 1). Gleichzeitig lastet aufgrund ihres hohen Gefälles ein hoher energiewirtschaftlicher Nutzungsdruck auf ihnen.
Auf der anderen Seite werden die verbliebenen frei fließenden Gewässerstrecken mit Wildwassercharakter bevorzugt von Kanusportlern aufgesucht. So sind, obwohl die Interessen der Kanusportler auf der einen Seite und von Naturschutz und Fischerei auf der anderen Seite - nämlich der Erhalt intakter, strukturell vielfältiger, frei fließender und frei durchgängiger Fließgewässer - einander prinzipiell weitestgehend ähneln, Konflikte zwischen diesen Interessen und Nutzergruppen vorprogrammiert.

In diesem Spannungsfeld wurde vom Deutschen Kanu – Verband e.V. ein Gutachten zum Thema „Auswirkungen des Kanusportes auf die Fischfauna“ in Auftrag gegeben. Zwar existieren bereits einige Studien und Gutachten zu dieser Problematik, jedoch fehlen Arbeiten, welche den aktuellen Kenntnisstand in Bezug auf die konkrete Fragestellung zusammenfassen, Informationsdefizite aufzeigen und Vorschläge zur Beseitigung dieser Defizite bieten.

Im Zuge von Vorbereitungsgesprächen zu einem Gutachten „Auswirkungen des Kanusportes auf die Fischfauna“ wurde seitens des Auftraggebers beschlossen, die Problematik im Zuge eines Mehrstufenplanes zu bearbeiten. Der Aufgabenstellung wurde eine Präambel vorangestellt:

„Unbeachtet eines abschließenden Gutachtens wird als Ziel die Förderung der Zusammenarbeit und des gegenseitigen Verständnisses zwischen der Fischerei- und den Kanusportverbänden angestrebt. Die Suche nach Gemeinsamkeiten soll angestrebt und der angestoßene Prozess auf Bundesebene ausgeweitet werden.

Der Untersuchungsbereich wird abgegrenzt, er bezieht sich einerseits auf Wasserfahrzeuge entsprechend des Gemeingebrauchs und andererseits auf die Fischerei und die Fischökologie. Die Untersuchungen beziehen sich räumlich auf Fließgewässer mit Wildwassercharakter im Mittelgebirge und im alpinen Bereich. Als weitere Rahmenbedingungen ist von einer intakten Flussmorphologie und einer durchschnittlichen Gewässerbelastung auszugehen. Anderer Störaspekte sind auszuklammern.“

In der ersten Stufe – welche im Zuge des vorliegenden Werkes bearbeitet wurde – geht es um die Aufarbeitung vorhandener Studien / Gutachten, das Ermitteln von Informationsdefiziten, das Erarbeiten eines Fragenkataloges, sowie eine Zusammenfassung der Auswirkungen und Ergebnisse der Studien. Dabei soll besonders darauf eingegangen werden, welche Methodik zur Ergebnisfindung herangezogen wurde.

Tabelle 1: In deutschen Fließgewässern mit Wildwassercharakter im Mittelgebirge und im alpinen Bereich vorkommende Fischarten mit Vorkommen in Haupt - Einzugsgebieten, Biozönotischen Regionen („Fischregionen"; ER .. Epirhithral; MR .. Metarhithral; HR .. Hyporhithral; EP .. Epipotamal; MP .. Metapotamal; ergänzt nach SCHMUTZ et al., 200), Nennung in den Anhängen der Fauna – Flora – Habitat Richtlinie (FFH) und Gefährdungsgrad laut RLD 1998 (Roter Liste Deutschlands, Stand 1998). Fett: Arten, bei denen aufgrund von Verbreitung und Ökologie Wechselwirkungen mit dem Kanusport am ehesten zu erwarten sind.

Fam. Wissenschaftl. Name	Deutscher Name	Vorkommen			Biozönotische Region					FFH	RLD 1998
		Donau	Rhein	Elbe	ER	MR	HR	EP	MP		
Petromyzontidae											
Eudontomyzon mariae	**Ukrain. Bachneunauge**	1			0	2	5	3	0	II	potentiell gefährdet
Lampetra planeri	**Bachneunauge**	1	1	1	0	5	5	0	0	II	stark gefährdet
Anguillidae											
Anguilla anguilla	Aal		1	1	1	1	2	3	3		gefährdet
Salmonidae											
Hucho hucho	Huchen	1			0	0	3	7	0	II,V	vom Aussterben bedroht
Oncorhynchus mykiss	**Regenbogenforelle**				2	3	4	1	0		
Salvelinus fontinalis	**Bachsaibling**				5	4	1	0	0		
Salmo salar	Atlantischer Lachs		1	1						II	vom Aussterben bedroht
Salmo trutta	**Bachforelle**	1	1	1	4	4	2	0	0		gefährdet
Thymallinae											
Thymallus thymallus	**Äsche**	1	1	1	0	2	6	2	0	V	gefährdet
Esocidae											
Esox lucius	Hecht	1	1	1	0	0	2	4	4		gefährdet
Cyprinidae											
Alburnoides bipunctatus	Schneider	1	1	1	0	0	4	6	0		stark gefährdet
Barbus barbus	Barbe	1	1	1	0	0	1	6	3	V	stark gefährdet
Chondrostoma nasus	**Nase**	1	1	1	0	0	2	7	1		stark gefährdet
Gobio gobio	Gründling	1	1	1	0	0	3	4	3		
Gobio uranoscopus	Steingreßling	1			0	0	2	6	2	II	vom Aussterben bedroht
Leuciscus cephalus	Aitel	1	1	1	0	0	3	4	3		
Leuciscus leuciscus	Hasel	1	1	1	0	0	1	5	4		gefährdet
Leuciscus souffia agassizi	**Strömer**	1			0	0	6	4	0	II	vom Aussterben bedroht
Phoxinus phoxinus	**Elritze**	1	1	1	0	2	6	2	0		gefährdet
Rutilus pigus virgo	Frauennerfling	1			0	0	0	10	0	II,V	stark gefährdet
Rutilus rutilus	Rotauge	1	1	1	0	0	1	4	5		
Balitoridae											
Barbatula barbatula	Schmerle	1	1	1	0	1	3	6	0	V	gefährdet
Gadidae											
Lota lota	**Aalrutte**	1	1	1	0	2	3	4	1		stark gefährdet
Percidae											
Perca fluviatilis	Flußbarsch	1	1	1	0	0	0	3	7		
Zingel streber	Streber	1			0	0	1	8	1	II	vom Aussterben bedroht
Cottidae											
Cottus gobio	**Koppe**	1	1	1	4	3	2	1	0	II	stark gefährdet

2 Überblick über die verfügbare Literatur

Die verfügbare Literatur zum Themenkreis „Konflikte Naturschutz – Sportbootverkehr“ ist nur sehr eingeschränkt für die Beantwortung von Fragen im Rahmen der konkreten Fragestellung geeignet. Einschränkungen gelten insofern, als

- bei vielen Studien die gesamte Ökologie (incl. Vögel, Säugetiere, Vegetation, etc.) bearbeitet wurde, jedoch nur recht oberflächlich auf die einzelnen Gruppen, besonders die Fische, eingegangen wurde,
- die Auswirkungen von Freizeitbootsverkehr in Zahmwasser-/Flachlandgewässern bearbeitet wurden, die nur sehr eingeschränkt auf Wildwasser im Mittelgebirge / alpinen Bereich übertragbar sind,
- theoretische Behauptungen und Überlegungen unkritisch übernommen wurden, deren tatsächliche Relevanz jedoch nicht klar belegt oder gar quantifiziert wurde.

Im Zuge der Recherchen wurde eine Datenbank der zu bearbeitenden Literatur erstellt, in der neben dem genauen Zitat die Art der Studie, behandelte Gewässertypen, Organismengruppen, diskutierte Auswirkungen auf Fische, sowie die Art kanusportliche Nutzung ausgewiesen wird, sowie eine stichwortartige Kurzzusammenfassung der jeweiligen Studie wiedergegeben wird. Diese Datenbankeinträge werden im Folgenden in Formularform präsentiert. Dabei wird zuerst vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Literatur dargestellt, welche wenig oder keine Relevanz für die konkrete Fragestellung hat, und im darauf folgenden Kapitel werden die inhaltlich ergiebigeren Studien angeführt.

2.1 Zur Bearbeitung der Fragestellung nicht bis wenig relevante Literatur

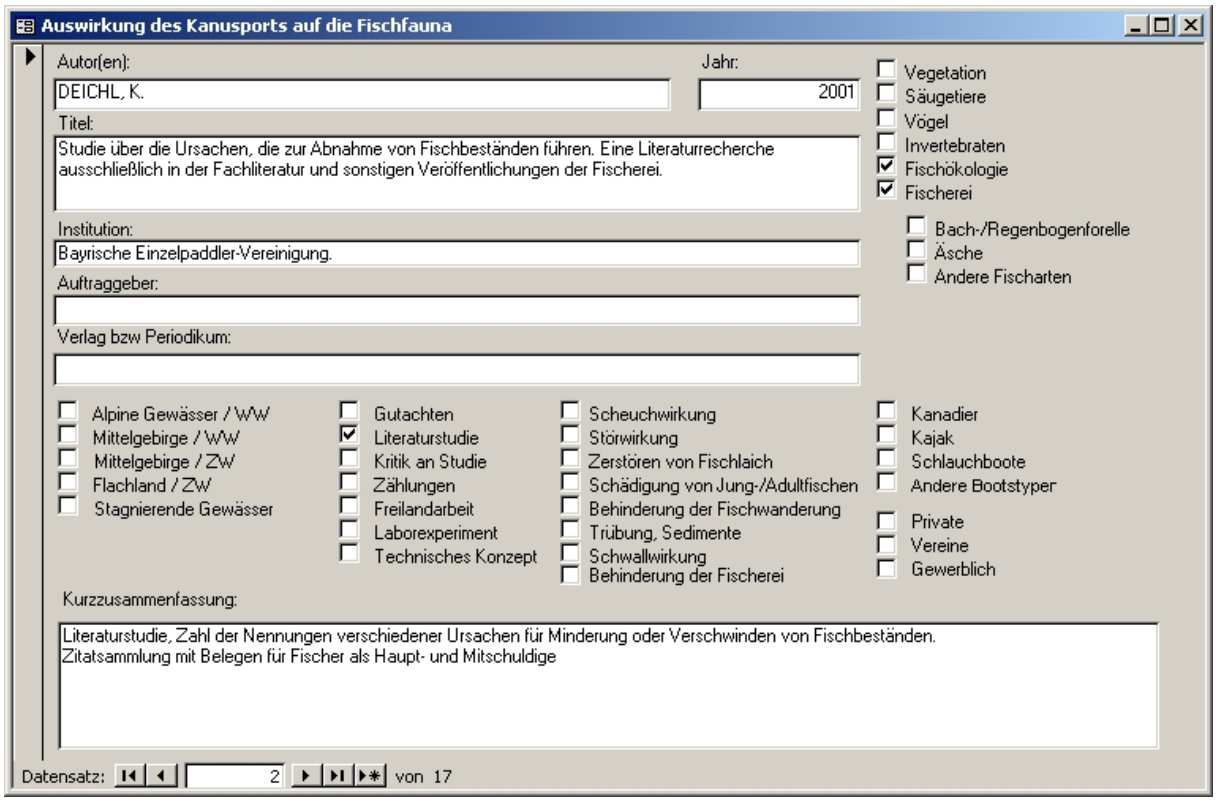


Abbildung 1: Datenblatt „DEICHL, 2001“.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): DEICHL, K.
Jahr: 2002
Titel: Anmerkungen zm "Ammergutachten" von Werth.
Institution: Bayrische Einzelpaddler-Vereinigung e. V.
Auftraggeber:
Verlag bzw Periodikum:

- [ ] Vegetation
- [ ] Säugetiere
- [x] Vögel
- [ ] Invertebraten
- [ ] Fischökologie
- [ ] Fischerei
- [ ] Bach-/Regenbogenforelle
- [ ] Äsche
- [ ] Andere Fischarten

- [ ] Alpine Gewässer / WW
- [ ] Mittelgebirge / WW
- [ ] Mittelgebirge / ZW
- [ ] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [ ] Gutachten
- [ ] Literaturstudie
- [x] Kritik an Studie
- [ ] Zählungen
- [ ] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [ ] Scheuchwirkung
- [ ] Störwirkung
- [ ] Zerstören von Fischlaich
- [ ] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [ ] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [ ] Behinderung der Fischerei

- [ ] Kanadier
- [ ] Kajak
- [ ] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

- [ ] Private
- [ ] Vereine
- [ ] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:
Kritik des "Ammergutachtens" von Werth (1995);
Taxative Auflistung von Defiziten und Kritikpunkten

Datensatz: 17 von 17

Abbildung 2: Datenblatt „DEICHL, 2002“.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): HAMANN, N.
Jahr: 0
Titel: Studie über den Sportbootverkehr auf Binnengewässern mit Naturschutzgebieten am Beispiel des Warnoweinzugsgebietes mit allgemeinen Schlussfolgerungen für übergreifende Regelungen in den Schutzgebieten Mecklenburg-Vorpommerns.
Institution: ARGE "Heimische Wildfische"
Auftraggeber: Studie im Auftrag des Landes Mecklenburg-Vorpommern, AG Heimische Wildfische.
Verlag bzw Periodikum:

- [ ] Vegetation
- [x] Säugetiere
- [x] Vögel
- [x] Invertebraten
- [x] Fischökologie
- [ ] Fischerei
- [ ] Bach-/Regenbogenforelle
- [ ] Äsche
- [ ] Andere Fischarten

- [ ] Alpine Gewässer / WW
- [ ] Mittelgebirge / WW
- [ ] Mittelgebirge / ZW
- [x] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [ ] Gutachten
- [x] Literaturstudie
- [ ] Kritik an Studie
- [x] Zählungen
- [ ] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [ ] Scheuchwirkung
- [x] Störwirkung
- [x] Zerstören von Fischlaich
- [x] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [ ] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [ ] Behinderung der Fischerei

- [ ] Kanadier
- [ ] Kajak
- [ ] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

- [ ] Private
- [ ] Vereine
- [ ] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:
Zählungen von Wasserwanderen in Mecklenburg-Vorpommern
Diskussion potentieller Einflüsse auf Biber, Eisvogel, Seeadler, Prachtlibelle, Fischotter, Fische (kurz)
Grundaussage: Nachhaltige Schädigung von Insekten, Fischen und Neunaugen in kleinen Fließen möglich.
Keine quantitativen Aussagen

Datensatz: 4 von 17

Abbildung 3: Datenblatt „HAMANN“.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): HASSINGER, R.
Jahr: 2000
Titel: Neue Wege zur Herstellung von Durchgängigkeit an Sohlstufen für Fische, Benthosorganismen und Kanusportler. Vier Konzepte für eine kombinierte Lösung.
Institution: Versuchsanstalt und Prüfstelle für Umwelttechnik und Wasserbau. Universität Gesamthochschule Kassel.
Auftraggeber:
Verlag bzw Periodikum:

- [ ] Vegetation
- [ ] Säugetiere
- [ ] Vögel
- [ ] Invertebraten
- [ ] Fischökologie
- [ ] Fischerei
  - [ ] Bach-/Regenbogenforelle
  - [ ] Äsche
  - [ ] Andere Fischarten

- [ ] Alpine Gewässer / WW
- [ ] Mittelgebirge / WW
- [ ] Mittelgebirge / ZW
- [ ] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [ ] Gutachten
- [ ] Literaturstudie
- [ ] Kritik an Studie
- [ ] Zählungen
- [ ] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [x] Technisches Konzept

- [ ] Scheuchwirkung
- [ ] Störwirkung
- [ ] Zerstören von Fischlaich
- [ ] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [x] Behinderung der Fischwanderung
- [ ] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [ ] Behinderung der Fischerei

- [ ] Kanadier
- [ ] Kajak
- [ ] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

- [ ] Private
- [ ] Vereine
- [ ] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:
Argumente für kombinierte Lösungen
Kurze Darstellung von technichen Konzepten

Datensatz: 5 von 17

Abbildung 4: Datenblatt „HASSINGER, 2000“.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): PEITZ, M.; DUHME, F.
Jahr: 2000
Titel: Kanusport als mögliche Ursache von Zielkonflikten bei der Naturschutzgebiets-Ausweisung "Obere Ilz".
Institution:
Auftraggeber:
Verlag bzw Periodikum: Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt e.V. 65, p. 115 - 145.

- [x] Vegetation
- [x] Säugetiere
- [ ] Vögel
- [ ] Invertebraten
- [x] Fischökologie
- [ ] Fischerei
  - [ ] Bach-/Regenbogenforelle
  - [ ] Äsche
  - [ ] Andere Fischarten

- [ ] Alpine Gewässer / WW
- [x] Mittelgebirge / WW
- [x] Mittelgebirge / ZW
- [ ] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [x] Gutachten
- [ ] Literaturstudie
- [ ] Kritik an Studie
- [ ] Zählungen
- [ ] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [ ] Scheuchwirkung
- [ ] Störwirkung
- [ ] Zerstören von Fischlaich
- [ ] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [ ] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [ ] Behinderung der Fischerei

- [ ] Kanadier
- [ ] Kajak
- [ ] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

- [ ] Private
- [ ] Vereine
- [ ] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:
Kanusportliche Beschreibung
Kurze Diskussion möglicher Einflüsse auf Vögel (Eisvogel, Schwarzstorch, Flußuferläufer), Fische (oberflächlich), Fischotter
Vegetations - Kartierung
Konfliktanalyse
Mögliche Maßnahmen

Datensatz: 9 von 17

Abbildung 5: Datenblatt „PEITZ & DUHME, 2000“.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): PEITZ, M.
Jahr: 1997
Titel: Kanusport als mögliche Ursache von Zielkonflikten bei der Naturschutzgebiets-Ausweisung "Obere Ilz".
Institution: Diplomarbeit am Lehrstuhl f. Landschaftsökologie/Landschaftsplanung, TU München
Auftraggeber:
Verlag bzw Periodikum:

- [x] Vegetation
- [x] Säugetiere
- [x] Vögel
- [ ] Invertebraten
- [x] Fischökologie
- [ ] Fischerei
  - [ ] Bach-/Regenbogenforelle
  - [ ] Äsche
  - [ ] Andere Fischarten

- [ ] Alpine Gewässer / WW
- [x] Mittelgebirge / WW
- [x] Mittelgebirge / ZW
- [ ] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [x] Gutachten
- [x] Literaturstudie
- [ ] Kritik an Studie
- [ ] Zählungen
- [ ] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [ ] Scheuchwirkung
- [ ] Störwirkung
- [ ] Zerstören von Fischlaich
- [ ] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [ ] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [ ] Behinderung der Fischerei

- [ ] Kanadier
- [ ] Kajak
- [ ] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

- [ ] Private
- [ ] Vereine
- [ ] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:

Kanusportliche Beschreibung
Kurze Diskussion möglicher Einflüsse auf Vögel (Eisvogel, Schwarzstorch, Flußuferläufer), Fische (oberflächlich), Fischotter
Vegetations - Kartierung
Konfliktanalyse
Mögliche Maßnahmen

Datensatz: 8 von 17

Abbildung 6: Datenblatt „PEITZ, 1997“.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): REICHHOLF, H.
Jahr: 1999
Titel: Gutachten zur Störökologie des Kanuwandersports.
Institution:
Auftraggeber: Studie im Auftrag des Deutschen Kanu-Verbandes (DKV).
Verlag bzw Periodikum: DKV-Wirtschafts- und Verlags GmbH, Duisburg.

- [ ] Vegetation
- [ ] Säugetiere
- [x] Vögel
- [x] Invertebraten
- [x] Fischökologie
- [ ] Fischerei
  - [ ] Bach-/Regenbogenforelle
  - [ ] Äsche
  - [ ] Andere Fischarten

- [ ] Alpine Gewässer / WW
- [x] Mittelgebirge / WW
- [ ] Mittelgebirge / ZW
- [x] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [x] Gutachten
- [x] Literaturstudie
- [ ] Kritik an Studie
- [x] Zählungen
- [ ] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [ ] Scheuchwirkung
- [ ] Störwirkung
- [ ] Zerstören von Fischlaich
- [ ] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [ ] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [ ] Behinderung der Fischerei

- [x] Kanadier
- [x] Kajak
- [x] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

- [ ] Private
- [ ] Vereine
- [ ] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:

Behandelt: Isar südlich von München, Unterer Inn, (Ammer)
Analyse der Befahrungsart und -intensität
Verhaltensreaktionen von Vögeln (Gänsesäger, Stockente, Wasseramsel, Flußuferläufer)
Kurze Diskussion der Einflüsse auf Fische u. Invertebraten
Möglichkeiten des Konfliktmanagements

Datensatz: 10 von 17

Abbildung 7: Datenblatt „REICHHOLF, 1999“.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): SCHULZ, R.
Jahr: 1997
Titel: Ökologische Untersuchung des Küstrinchener Baches im Naturpark Uckermärkische Seen.
Institution: Protokoll einer Lehrveranstaltung der TU Braunschweig.
Auftraggeber:
Verlag bzw Periodikum:

- [ ] Vegetation
- [ ] Säugetiere
- [x] Vögel
- [x] Invertebraten
- [ ] Fischökologie
- [ ] Fischerei
  - [ ] Bach-/Regenbogenforelle
  - [ ] Äsche
  - [ ] Andere Fischarten

- [ ] Alpine Gewässer / WW
- [ ] Mittelgebirge / WW
- [ ] Mittelgebirge / ZW
- [x] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [ ] Gutachten
- [ ] Literaturstudie
- [ ] Kritik an Studie
- [ ] Zählungen
- [x] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [ ] Scheuchwirkung
- [ ] Störwirkung
- [ ] Zerstören von Fischlaich
- [ ] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [ ] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [ ] Behinderung der Fischerei

- [x] Kanadier
- [ ] Kajak
- [ ] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

- [ ] Private
- [ ] Vereine
- [ ] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:
Limnologische Charkterisierung des Gewässers.
Versuch zur mechanischen Beeinflussung der Flußmuschel (Unio crassus) unter Berücksichtigung des Kanusportes.

Datensatz: 12 von 17

Abbildung 8: Datenblatt „SCHULZ, 1997“.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): SCHULZ, R.
Jahr: 1998
Titel: Die Uckermark. Der Küstrinchener Bach und seine Zuflüsse. Limnologische Untersuchung des Küstinchener Baches und der Zuflüsse der Umgebung im Naturpark Uckermärkische Seen.
Institution: Protokoll einer Lehrveranstaltung der TU Braunschweig.
Auftraggeber:
Verlag bzw Periodikum:

- [ ] Vegetation
- [ ] Säugetiere
- [ ] Vögel
- [x] Invertebraten
- [ ] Fischökologie
- [ ] Fischerei
  - [ ] Bach-/Regenbogenforelle
  - [ ] Äsche
  - [ ] Andere Fischarten

- [ ] Alpine Gewässer / WW
- [ ] Mittelgebirge / WW
- [ ] Mittelgebirge / ZW
- [x] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [ ] Gutachten
- [ ] Literaturstudie
- [ ] Kritik an Studie
- [ ] Zählungen
- [x] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [ ] Scheuchwirkung
- [ ] Störwirkung
- [ ] Zerstören von Fischlaich
- [ ] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [ ] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [ ] Behinderung der Fischerei

- [x] Kanadier
- [ ] Kajak
- [ ] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

- [ ] Private
- [ ] Vereine
- [ ] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:
Limnologische Charkterisierung des Gewässers.
Maßnahmenvorschläge zur Minimierung von Einflüssen durch Kanusport, unter besonderer Berücksichtigung der Flußmuschel Unio crassus.

Datensatz: 13 von 17

Abbildung 9: Datenblatt „SCHULZ, 1998“.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): STAAS, S.; SCHARBERT, A.
Jahr: 2002
Titel: Auswirkungen von Zuschusswassergaben für Kanusportveranstaltungen auf die Forellen- (Salmo trutta L.) Bestände in der Eifelruhr bei Monschau.
Institution: Limno-Plan - Fisch - und Gewässerökologie.
Auftraggeber: Unveröff. Studie im Auftrag des Landes-Fischereiverbandes Nordrhein e.V.
Verlag bzw Periodikum:

- [ ] Vegetation
- [ ] Säugetiere
- [ ] Vögel
- [ ] Invertebraten
- [x] Fischökologie
- [x] Fischerei
  - [x] Bach-/Regenbogenforelle
  - [ ] Äsche
  - [ ] Andere Fischarten

- [ ] Alpine Gewässer / WW
- [x] Mittelgebirge / WW
- [ ] Mittelgebirge / ZW
- [ ] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [x] Gutachten
- [ ] Literaturstudie
- [ ] Kritik an Studie
- [ ] Zählungen
- [x] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [ ] Scheuchwirkung
- [ ] Störwirkung
- [ ] Zerstören von Fischlaich
- [ ] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [ ] Trübung, Sedimente
- [x] Schwallwirkung
- [ ] Behinderung der Fischerei

- [ ] Kanadier
- [ ] Kajak
- [ ] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

- [ ] Private
- [ ] Vereine
- [ ] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:
Freilandexperiment zur Auswirkung von Zuschusswassergaben auf Bachforellenbestand
Elektrobefischungen, Markierungsversuch

Datensatz: 15 von 17

Abbildung 10: Datenblatt „STAAS & SCHARBERT, 2002“.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): WERTH, H.
Jahr: 1995
Titel: Untersuchungen am Flussuferläufer Actitis hypoleucos zwischen Altenau und Peißenberg.
Institution:
Auftraggeber: Gutachten im Auftrag der Regierung von Oberbayern.
Verlag bzw Periodikum:

- [ ] Vegetation
- [ ] Säugetiere
- [x] Vögel
- [ ] Invertebraten
- [ ] Fischökologie
- [ ] Fischerei
  - [ ] Bach-/Regenbogenforelle
  - [ ] Äsche
  - [ ] Andere Fischarten

- [x] Alpine Gewässer / WW
- [x] Mittelgebirge / WW
- [ ] Mittelgebirge / ZW
- [ ] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [ ] Gutachten
- [ ] Literaturstudie
- [ ] Kritik an Studie
- [x] Zählungen
- [x] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [ ] Scheuchwirkung
- [ ] Störwirkung
- [ ] Zerstören von Fischlaich
- [ ] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [ ] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [ ] Behinderung der Fischerei

- [x] Kanadier
- [x] Kajak
- [x] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

- [ ] Private
- [ ] Vereine
- [ ] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:
Bestandsaufnahme
Darstellung der anthropogenen Nutzung
Diskussion von Gefährdungsursachen für Flußuferläufer, Gänsesäger & Wasseramsel
Empfehlungen für Maßnahmen

Datensatz: 16 von 17

Abbildung 11: Datenblatt „WERTH, 1995“.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): WISSMATH. P.; WUNNER, U. & LIMBURG, U.

Jahr: 1996

Titel: Gutachten zur Fischereibiologie, zur Fischerei und zum Fischartenschutz in der Ammerschlucht.

Institution: Bezirksverwaltung Oberbayern, Fachberatung für Fischerei

Auftraggeber:

Verlag bzw Periodikum:

- [ ] Vegetation
- [x] Säugetiere
- [x] Vögel
- [ ] Invertebraten
- [x] Fischökologie
- [x] Fischerei
  - [x] Bach-/Regenbogenforelle
  - [x] Äsche
  - [x] Andere Fischarten

- [x] Alpine Gewässer / WW
- [x] Mittelgebirge / WW
- [ ] Mittelgebirge / ZW
- [ ] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [x] Gutachten
- [ ] Literaturstudie
- [x] Kritik an Studie
- [ ] Zählungen
- [x] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [ ] Scheuchwirkung
- [ ] Störwirkung
- [ ] Zerstören von Fischlaich
- [ ] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [ ] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [ ] Behinderung der Fischerei

- [ ] Kanadier
- [ ] Kajak
- [ ] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

- [ ] Private
- [ ] Vereine
- [ ] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:

Erhebung von Makrozoobenthos und Fischbestand in der Ammerschlucht
Analyse der fischereilichen Bewirtschaftung und des Vogelfraßdruckes
Kritische Diskussion des Vogelgutachtes von WERTH
Keine Behandlung des Themas: Fischfauna - Kanusport!

Datensatz: 1 von 17

Abbildung 12: Datenblatt „WISSMATH et al. 1996“.

2.2 Zur Bearbeitung der Fragestellung relevante Literatur

Nur wenige der verfügbaren Studien behandeln Gewässer, die in dem Typus „*Fließgewässer mit Wildwassercharakter im Mittelgebirge und im alpinen Bereich*“ zuzurechnen sind. Darunter fallen nur die AMMER (Seifert, 1997) und die Sarneraa in der Schweiz (GEIGER, 1983). Allerdings beinhalten diese beiden zitierten Studien keinen experimentellen Nachweis von Einflüssen auf die Fischfauna.

Das Konzept von SEIFERT (1997, siehe Abbildung 16) charakterisiert den Fischbestand in der Ammerschlucht und nennt mögliche Einflussfaktoren des Bootsverkehrs. Eine experimentelle Überprüfung oder Quantifizierung diese Faktoren erfolgt nicht.

Das Gutachten von GEIGER (1983, Abbildung 14) versucht, auf Basis der Autökologie der nachgewiesenen Fischarten und der kanusportlichen Nutzung potentielle negative Einflüsse vorauszusagen und nennt Vorschläge, wie diese potentiellen Einflüsse durch Einschränkungen des Bootsbetriebes zu eliminieren wären.

In gewissem Maße können allerdings aber auch Wirkmechanismen, welche für Flachland- oder Mittelgebirgsgewässer mit Zahmwassercharakter postuliert oder hier auch demonstriert wurden, zumindest diskutiert, wenn auch nicht oder nur eingeschränkt übernommen werden.

Die Studie von REINARTZ (2002) beschreibt sehr detailliert die Autökologie der Fischfauna in der Fränkischen Saale (Zahmwasser!), die Ausstattung mit Schlüsselhabitaten für die Arten und Entwicklungsstadien, sowie potentielle Einwirkungen auf diese Schlüsselhabitate durch Bootsverkehr. Eine experimentelle Überprüfung dieser Einflüsse erfolgt nicht.

Die Arbeiten von MATTHES & MEYER (2001) beinhalten detaillierte limnologische Untersuchungen in fünf verschiedenen Fließgewässern. Es werden besonders die Aspekte des Einflusses des Kanusports auf Trübe, Benthosbesiedelung, Drift, sowie die Ornithologie behandelt. Auch die Zusammensetzung der Fischfauna wird untersucht, es werden jedoch keine Untersuchungen umgesetzt, die einen direkten Einfluss auf die Fische belegen hätten können.

Die Studie Arbeit von KNÖSCHE (2000) analysiert die Situation im Rheinsberger Rhin (Land Brandenburg). Dabei handelt es sich um ein kleines Fließgewässer, das über einen von Salmoniden dominierten Fischbestand verfügt und stark durch Kanusportler frequentiert wird. Die Erkenntnisfindung bei dieser Studie erfolgt einerseits über eine Literaturrecherche, die Analyse der fischereilichen und wassersportlichen Nutzungsintensität, Betauchungen, Vergleichsuntersuchungen mit einem nicht betroffenen Gewässer, die Verortung von potenziellen Laichhabitaten sowie den zeitlichen und räumlichen Vergleich von Sediment- und Trübungsverhältnissen.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): REINARTZ, R.
Jahr: 2002
Titel: Auswirkungen des Freizeitbootsverkehrs auf die aquatische Ökologie der Fränkischen Saale (unter besonderer Berücksichtigung der Neunaugen und Fische). Grundlagen - Bewertung - Lösungsansätze.
Institution:
Auftraggeber: Studie im Auftrag des Bezirks Unterfranken / Fachberatung für Fischerei.
Verlag bzw Periodikum:

- [ ] Vegetation
- [ ] Säugetiere
- [ ] Vögel
- [ ] Invertebraten
- [x] Fischökologie
- [ ] Fischerei
  - [x] Bach-/Regenbogenforelle
  - [x] Äsche
  - [ ] Andere Fischarten

- [ ] Alpine Gewässer / WW
- [ ] Mittelgebirge / WW
- [x] Mittelgebirge / ZW
- [ ] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [x] Gutachten
- [x] Literaturstudie
- [ ] Kritik an Studie
- [x] Zählungen
- [ ] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [x] Scheuchwirkung
- [x] Störwirkung
- [x] Zerstören von Fischlaich
- [ ] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [ ] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [ ] Behinderung der Fischerei

- [ ] Kanadier
- [ ] Kajak
- [ ] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

- [x] Private
- [x] Vereine
- [x] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:
Charakterisierung der Fischfauna und deren Ansprüche in der Fränkischen Saale.
Ausweisung von Schlüsselhabitaten, sensiblen Bereichen & Zeiten.
Bootszählung (überschlagsmäßig).
Verhaltensregeln, Konfliktanalyse, Lösungsansätze

Datensatz: 11 von 17

Abbildung 13: Datenblatt „REINARTZ, 2002“.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): GEIGER, W.
Jahr: 1983
Titel: Beschwerdeverfahren des Sportfischereivereins Obwalden, Sarnen, gegen den Kanuklub Obwalden, Sarnen, und den Regierungsrat des Kantons Obwalden, Sarnen, betreffend Kanufahren auf der Sameraa.
Institution:
Auftraggeber: Gutachten im Auftrag des Kantons Oberwalden.
Verlag bzw Periodikum:

- [ ] Vegetation
- [ ] Säugetiere
- [ ] Vögel
- [ ] Invertebraten
- [ ] Fischökologie
- [x] Fischerei
  - [x] Bach-/Regenbogenforelle
  - [x] Äsche
  - [x] Andere Fischarten

- [ ] Alpine Gewässer / WW
- [x] Mittelgebirge / WW
- [ ] Mittelgebirge / ZW
- [ ] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [x] Gutachten
- [ ] Literaturstudie
- [ ] Kritik an Studie
- [ ] Zählungen
- [ ] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [x] Scheuchwirkung
- [x] Störwirkung
- [x] Zerstören von Fischlaich
- [ ] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [ ] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [x] Behinderung der Fischerei

- [x] Kanadier
- [x] Kajak
- [ ] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

- [x] Private
- [x] Vereine
- [ ] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:
Gutachten mit Charakterisierung des Fischbestandes, der kanusportlichen und fischereilichen Nutzung, sowie möglichen Gefährdungen der Fischfauna. Vertretbarkeit der Ausweitung von Befahrungszeiten

Datensatz: 3 von 17

Abbildung 14: Datenblatt „GEIGER, 1983“.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): KNÖSCHE, R.
Jahr: 2000
Titel: Untersuchungen über die Auswirkungen des Kanusports auf die Ichthyozönose des Rheinsberger Rhins und Möglichkeiten eines Wassersport-Managements.
Institution:
Auftraggeber: Studie im Auftrag des Deutschen Anglerverband e.V.
Verlag bzw Periodikum:

- [ ] Vegetation
- [ ] Säugetiere
- [ ] Vögel
- [ ] Invertebraten
- [x] Fischökologie
- [x] Fischerei
  - [x] Bach-/Regenbogenforelle
  - [x] Äsche
  - [ ] Andere Fischarten

- [ ] Alpine Gewässer / WW
- [ ] Mittelgebirge / WW
- [ ] Mittelgebirge / ZW
- [x] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [x] Gutachten
- [x] Literaturstudie
- [ ] Kritik an Studie
- [x] Zählungen
- [x] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [x] Scheuchwirkung
- [x] Störwirkung
- [x] Zerstören von Fischlaich
- [x] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [x] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [x] Behinderung der Fischerei

- [x] Kanadier
- [x] Kajak
- [ ] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

- [x] Private
- [ ] Vereine
- [x] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:

Literaturrecherche
Erfassung des Fischbestandes, Analyse der Substratstruktur, Trübungsmessungen, Foto- und Videodokumentation
Detaillierte Auflistung von Natur- und Landschaftsbelastungen durch Wasserwandertourismus
Analyse der angelfischereilichen Nutzung
Managementvorschläge für Kanusport

Datensatz: 6 von 17

Abbildung 15: Datenblatt „KNÖSCHE, 2000“.

Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): SEIFERT, K.
Jahr: 1997
Titel: Erarbeitung von Grundlagen und Vorschlägen zur Erstellung eines Gesamtkonzeptes zur Regelung von naturschutzrelevanten Einflüssen auf die Ammerschlucht. Teilbeitrag: Gewässerökologie, Fischfauna, Fischerei.
Institution:
Auftraggeber: Studie im Auftrag der Regierung von Oberbayern.
Verlag bzw Periodikum:

- [ ] Vegetation
- [ ] Säugetiere
- [ ] Vögel
- [ ] Invertebraten
- [ ] Fischökologie
- [ ] Fischerei
  - [x] Bach-/Regenbogenforelle
  - [x] Äsche
  - [x] Andere Fischarten

- [x] Alpine Gewässer / WW
- [x] Mittelgebirge / WW
- [ ] Mittelgebirge / ZW
- [ ] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [x] Gutachten
- [ ] Literaturstudie
- [ ] Kritik an Studie
- [ ] Zählungen
- [x] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [x] Scheuchwirkung
- [x] Störwirkung
- [x] Zerstören von Fischlaich
- [x] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [ ] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [ ] Behinderung der Fischerei

- [ ] Kanadier
- [ ] Kajak
- [ ] Schlauchboote
- [ ] Andere Bootstyper

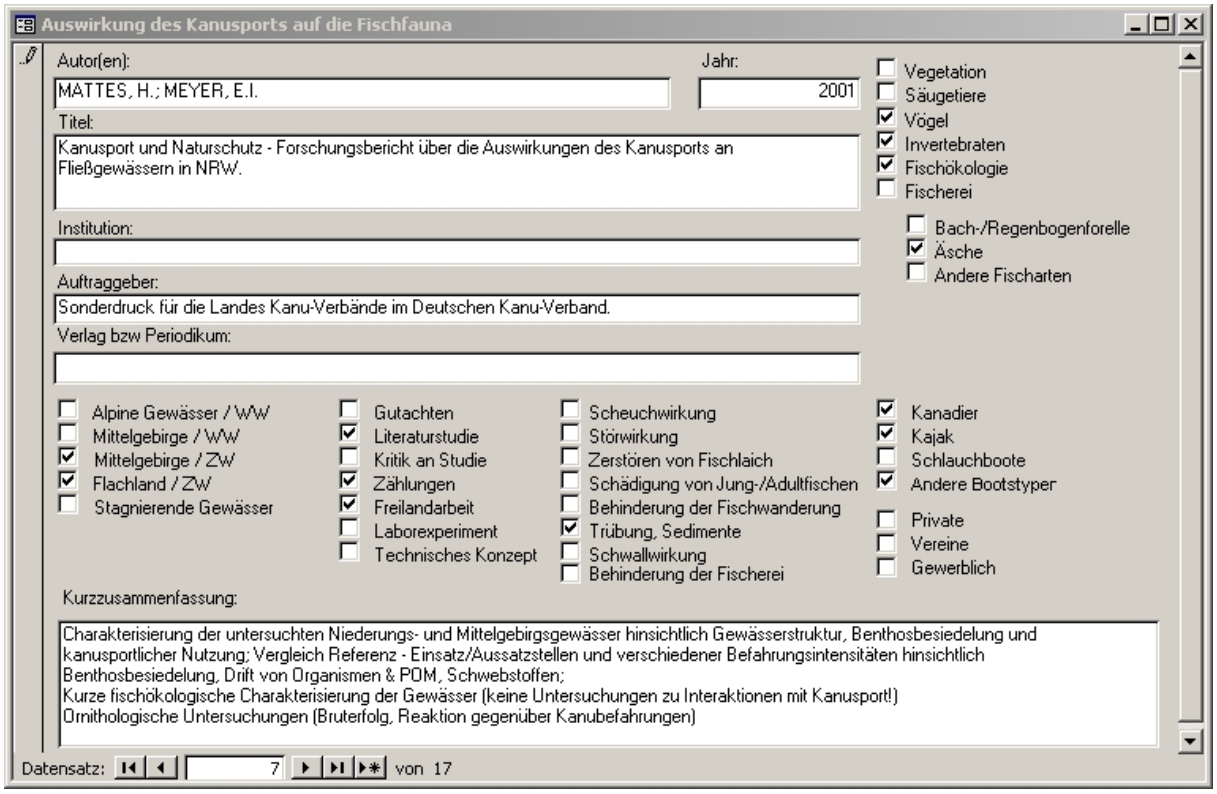
- [ ] Private
- [ ] Vereine
- [ ] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:

Ökomorphologische Kartierung
Fischbestandserhebung, Analyse der fischereilichen Bewirtschaftung
Konfliktanalyse: Hauptfaktoren Fraßdruck durch Gänsesäger und Bootsbetrieb.
Managementkonzepte

Datensatz: 14 von 17

Abbildung 16: Datenblatt „SEIFERT, 1997“.


Auswirkung des Kanusports auf die Fischfauna

Autor(en): MATTES, H.; MEYER, E.I.

Jahr: 2001

Titel: Kanusport und Naturschutz - Forschungsbericht über die Auswirkungen des Kanusports an Fließgewässern in NRW.

Institution:

Auftraggeber: Sonderdruck für die Landes Kanu-Verbände im Deutschen Kanu-Verband.

Verlag bzw Periodikum:

- [ ] Vegetation
- [ ] Säugetiere
- [x] Vögel
- [x] Invertebraten
- [x] Fischökologie
- [ ] Fischerei
  - [ ] Bach-/Regenbogenforelle
  - [x] Äsche
  - [ ] Andere Fischarten

- [ ] Alpine Gewässer / WW
- [ ] Mittelgebirge / WW
- [x] Mittelgebirge / ZW
- [x] Flachland / ZW
- [ ] Stagnierende Gewässer

- [ ] Gutachten
- [x] Literaturstudie
- [ ] Kritik an Studie
- [x] Zählungen
- [x] Freilandarbeit
- [ ] Laborexperiment
- [ ] Technisches Konzept

- [ ] Scheuchwirkung
- [ ] Störwirkung
- [ ] Zerstören von Fischlaich
- [ ] Schädigung von Jung-/Adultfischen
- [ ] Behinderung der Fischwanderung
- [x] Trübung, Sedimente
- [ ] Schwallwirkung
- [ ] Behinderung der Fischerei

- [x] Kanadier
- [x] Kajak
- [ ] Schlauchboote
- [x] Andere Bootstyper

- [ ] Private
- [ ] Vereine
- [ ] Gewerblich

Kurzzusammenfassung:

Charakterisierung der untersuchten Niederungs- und Mittelgebirgsgewässer hinsichtlich Gewässerstruktur, Benthosbesiedelung und kanusportlicher Nutzung; Vergleich Referenz - Einsatz/Aussatzstellen und verschiedener Befahrungsintensitäten hinsichtlich Benthosbesiedelung, Drift von Organismen & POM, Schwebstoffen;
Kurze fischökologische Charakterisierung der Gewässer (keine Untersuchungen zu Interaktionen mit Kanusport!)
Ornithologische Untersuchungen (Bruterfolg, Reaktion gegenüber Kanubefahrungen)

Datensatz: 7 von 17

Abbildung 17: Datenblatt „MATTES & MEYER, 2001“.

3 Diskussion möglicher Auswirkungen

Prinzipiell sind unter „Auswirkungen auf die Fischfauna“ zwei Hauptkomponenten zu differenzieren. Das sind einerseits Effekte auf die fischökologischen Verhältnisse, welche Aspekte wie Artvielfalt, Artenzusammensetzung, Dichte, Biomasse, Altersaufbau, Gesundheitszustand und Verhalten aller Fischarten betreffen, wobei geschützten bzw. gefährdeten Arten eine besondere Brisanz zukommt.

Andererseits sind von diesen auf die fischökologischen Verhältnisse wirkenden Effekten fischereiwirtschaftliche Aspekte zu unterscheiden, welche die Nutzung der Fischbestände durch den Menschen betreffen. Diese Nutzung bezieht sich vorrangig auf bestimmte Arten und Altersstadien und beinhaltet neben fischereibiologischen auch ökonomische, soziologische und psychologische Aspekte.

Weil diese beiden Komponenten oft von anders gewichteten Interessen und Zielvorstellungen ausgehen, werden sie hier getrennt bearbeitet.

Im Folgenden werden alle in der Literatur vorgefundenen, potentiellen Auswirkungen des Bootsverkehrs auf die aquatische Ökologie aufgezählt, welche auch eine Bedeutung für die Fischfauna haben könnten. Dabei wurde auf eine hohe Vollständigkeit geachtet, so dass auch Auswirkungen angeführt werden, deren Einfluss nach subjektiver Einschätzung der Autoren nicht bis wenig relevant sein dürften. Ein Herausdestillieren der am ehesten wirksamen Einflüsse erfolgt im Kapitel 4, Wissensdefizite und prioritär zu untersuchende Auswirkungen.

3.1 Fischökologie

3.1.1 Direkte Beeinträchtigungen – mechanischer Kontakt

Durch mechanischen Kontakt zwischen Boot oder Paddel bzw. der von ihnen ausgelösten Turbulenzen und Strömungen und verschiedenen Strukturen im Gewässer werden von vielen Autoren negative Auswirkungen auf Fischbestände postuliert.

Parameter, die auf die Wahrscheinlichkeit und Intensität von mechanischen bzw. hydraulischen Einwirkungen haben, sind einerseits Eigenschaften des Bootes und andererseits dessen Besatzung bzw. Beladung. So werden für Paddel Eintauchtiefen zwischen 20 und 30 cm (LÖLF, 1993) bzw. ca. 24 cm (SPECK, 1985) angegeben. Stechpaddel dürften generell eine höhere Eintauchtiefe haben als Doppelpaddel. Weiters gibt es stark unterschiedliche Tiefgangswerte bei unterschiedlichen Bootstypen (1er / 2er Kanu oder Kajak, Schlauchboote etc.) und bei unterschiedlicher Beladung bzw. Lastverteilung. Die in Gewässern mit Wildwassercharakter am weitesten verbreiteten 1er Kajaks haben im Vergleich mit anderen Bootstypen den geringsten Tiefgang von etwa 12 cm (SCHULZ, 1997).

Im Vergleich zum Einfluss des Bootskörpers selbst (Heck- und Bugwelle, Scheren des Bootsbodens über den Gewässergrund) ist die Wirkung der Paddel nach OEBIUS deutlich stärker einzuschätzen. In Flachwasserbereichen wurde die Bildung von Abdrücken dokumentiert, welche durch Abstoßen der Boote mittels Paddel herrührt (KNÖSCHE, 2000). Die kanutechnischen Fähigkeiten der Besatzung haben einen starken Einfluss auf die Häufigkeit von Grundkontakten, weil geübte Fahrer danach trachten, das Boot immer im Bereich der maximalen Tiefe bzw. Strömung zu halten. Bergfahrten, welche aufgrund der stärker ausgeprägten Wellenbildung eine stärkere erosive Wirkung aufweisen als Talfahrten (OEBIUS), spielen in Gewässern mit Wildwassercharakter keine Rolle.

Abgesehen von den Wirkungen bei fahrendem Boot werden auch Einflüsse beim Ein- und Ausbooten, durch Tritt beim Waten beim Passieren von Furten und an Land gehen diskutiert.

Während für die kurz umrissenen mechanischen und hydraulischen Parameter recht gute Mess- und Erfahrungswerte in der Literatur verfügbar sind, bleiben die Äußerungen über biologische und im speziellen die Fischfauna betreffende Effekte dieser mechanischen Einwirkungen mehr oder weniger spekulativ. In diesem Zusammenhang gibt es eine weit größere Zahl von Umwelteinflüssen, die nur schwer von den Auswirkungen des Bootsbetriebes differenziert werden können. In der Literatur werden folgende Möglichkeiten diskutiert:

Mechanische Schädigung von Fischen im Unterstand (SEIFERT, 1997): Denkbar ist dies vor allem bei benthischen (bodenbewohnenden) Fischarten wie Koppe, Neunaugen oder Bachschmerle, welche weniger durch Flucht auf Störungen reagieren, sondern versuchen, sich zwischen Steinen oder im Sediment zu verbergen.

Ausreißen von Wasserpflanzen mit anhaftendem Fischlaich: In Fließgewässern mit Wildwassercharakter im Mittelgebirge und im alpinen Bereich entwickeln sich natürlicher Weise kaum größere untergetauchte Wasserpflanzen (Makrophyten), so dass diese als Laichsubstrat kaum zur Verfügung stehen. Auch fehlen in Gewässern der Forellen- und Äschenregion phytophile (krautlaichende) Fischarten praktisch völlig (vergleiche Tabelle 2), bzw. können, sofern sie durch Besatz eingebracht wurden, eingeschwemmt wurden oder zugewandert sind, aufgrund des auftretenden Temperaturregimes nicht erfolgreich reproduzieren. Dieser Einfluss ist damit nicht von Tieflandgewässern auf in dieser Fragestellung behandelte Gewässertypen übertragbar.

Mechanische Schädigung von Laich bzw. Larven im Interstitial: Dieser Einfluss wird für die Arten Äsche und Bachforelle genannt (SEIFERT, 1997; MATTHES & MEYER). Ein experimenteller Nachweis wurde für die Äsche von MATTHES & MEYER (2001) versucht, scheiterte jedoch, weil im Freiland zu wenige Eier an den potentiellen Laichplätzen vorgefunden wurden. Diese Autoren nennen auch das Ausschwemmen von Salmonidenlaich auf Grund von Verwirbelungen durch den Einfluss der Paddel bei Gewässertiefen von < 30 cm als möglichen Einfluss. Auch eine Schädigung von Fischlaich durch Trübungen bzw. durch erhöhte Sedimentation von Feinsedimenten wird diskutiert (siehe Kapitel 3.1.4)

All diese Einflüsse scheinen grundsätzlich denkbar und werden dementsprechend immer wieder ins Treffen geführt. Ein negativer Einfluss ist besonders bei einem ungünstigen Zusammentreffen von Rahmenbedingungen zu bestimmten Zeiten und lokal eingeschränkt plausibel – wie bei niedrigem Wasserstand, Präsenz seichter Furtstellen, Vorliegen empfindlicher Entwicklungsstadien von Fischen in Kombination mit einer hohen Frequenz von Kanusportlern. Ein experimenteller Nachweis dieser Einflüsse dürfte bei dem oben genannten Zusammentreffen von ungünstigen Faktoren prinzipiell möglich sein, ein Quantifizieren bzw. Ausschließen von Auswirkungen unter natürlicher Weise auftretenden Bedingungen wird jedoch nur mit recht hohem Aufwand zu bewerkstelligen sein. Besonders in alpin geprägten Gewässern mit hohem Gefälle und starkem Geschiebetrieb tritt das Problem auf, dass derartig subtile Einflüsse kaum von dem natürlicher Weise auftretenden mechanischen Stress durch den Geschiebetrieb zu differenzieren sein werden.

Tabelle 2: Einteilung der in Tabelle 2 genannten Fischarten nach hinsichtlich der Fragestellung besonders relevanten ökologischen Gilden; (1) .. SCHIEMER & WAIDBACHER, 1992; (2) .. ZAUNER & EBERSTALLER, 1999; (3) .. BALON, 1975; (4) .. SCHMUTZ et al., 2000; Fett: Arten, bei denen aufgrund der Verbreitung und Ökologe Interaktionen mit dem Kanusport am ehesten erwarten sind.

Fam.	Wissenschaftl. Name	Deutscher Name	Strömungs-präferenz (1)	Strömungs-präferenz (2)	Struktur-bindung (2)	Reproduktion Strömung (2)	Substrat (3)	Lage (3)	Ernährungs-typ (4)
Petromyzontidae									
	Eudontomyzon mariae	**Ukrain. Bachneunauge**	rheophil A	rheophil	hoch	rheopar	lithophil	Oberfläche	filtrierer
	Lampetra planeri	**Bachneunauge**	rheophil A	rheophil	hoch	rheopar	lithophil	Oberfläche	filtrierer
Anguillidae									
	Anguilla anguilla	Aal	eurytop	indifferent	hoch	eurypar	pelagophil	Oberfläche	euryphag
Salmonidae									
	Hucho hucho	Huchen	rheophil A	rheophil	gering	rheopar	lithophil	Brutverstecker	piscivor
	Oncorhynchus mykiss	**Regenbogenforelle**	eurytop	indifferent	gering	rheopar	lithophil	Brutverstecker	benthivor
	Salvelinus fontinalis	**Bachsaibling**	rheophil A	rheophil	hoch	rheopar	lithophil	Brutverstecker	benthivor
	Salmo salar	Atlantischer Lachs		rheophil	hoch	rheopar	lithophil	Brutverstecker	benthivor
	Salmo trutta	**Bachforelle**	rheophil A	rheophil	hoch	rheopar	lithophil	Brutverstecker	benthivor
Thymallinae									
	Thymallus thymallus	**Äsche**	rheophil A	rheophil	gering	rheopar	lithophil	Brutverstecker	benthivor
Esocidae									
	Esox lucius	Hecht	eurytop	indifferent	hoch	limnopar	phytophil	Oberfläche	piscivor
Cyprinidae									
	Alburnoides bipunctatus	Schneider	eurytop	rheophil	gering	rheopar	phyto/lithophil	Oberfläche	euryphag
	Barbus barbus	Barbe	rheophil A	rheophil	gering	rheopar	lithophil	Oberfläche	benthivor
	Chondrostoma nasus	**Nase**	rheophil A	rheophil	gering	rheopar	lithophil	Oberfläche	herbivor
	Gobio gobio	Gründling	rheophil A	rheophil	gering	rheopar	psammophil	Oberfläche	benthivor
	Gobio uranoscopus	Steingreßling	rheophil A	rheophil	gering	rheopar	lithophil	Oberfläche	benthivor
	Leuciscus cephalus	Aitel	eurytop	indifferent	hoch	eurypar	lithophil	Oberfläche	euryphag
	Leuciscus leuciscus	Hasel	rheophil A	indifferent	gering	rheopar	phyto/lithophil	Oberfläche	euryphag
	Leuciscus souffia agassizi	**Strömer**	rheophil A	rheophil	gering	rheopar	lithophil	Oberfläche	benthivor
	Phoxinus phoxinus	**Elritze**	eurytop	indifferent	gering	eurypar	lithophil	Brutverstecker	benthivor
	Rutilus pigus virgo	Frauennerfling	rheophil A	rheophil	gering	rheopar	lithophil	Oberfläche	benthivor
	Rutilus rutilus	Rotauge	eurytop	indifferent	ohne	eurypar	phyto/lithophil	Oberfläche	euryphag
Balitoridae									
	Barbatula barbatula	Barbe	rheophil A	rheophil	gering	rheopar	psammophil	Oberfläche	benthivor
Gadidae									
	Lota lota	**Aalrutte**	eurytop	indifferent	hoch	eurypar	litho/pelagophil	Oberfläche	benthivor
Percidae									
	Perca fluviatilis	Flußbarsch	eurytop	indifferent	ohne	eurypar	phyto/lithophil	Oberfläche	piscivor
	Zingel streber	Streber	rheophil A	rheophil	gering	rheopar	lithophil	Brutverstecker	benthivor
Cottidae									
	Cottus gobio	**Koppe**	rheophil A	rheophil	hoch	rheopar	speleophil	Nest	benthivor

3.1.2 Indirekte Schädigung – Verhaltensänderung der Fische und Scheuchwirkung

Durch die Passage von Kanusportlern werden Verhaltensänderungen von Fischen diskutiert, welche eine indirekte Schädigung aufgrund eines verringerten Fresserfolges, erhöhten Energieaufwandes, erhöhten Prädationsrisikos oder verringerten Reproduktionserfolges bewirken oder eine Ausdünnung des Bestandes zur Folge haben.

Folgende Auswirkungen werden in der Literatur genannt (NIELSEN 1994; SEIFERT, 1997; KNÖSCHE, 2000; MATTHES & MEYER, 2001; REINARTZ, 2002):

- Der Schwarmzusammenhalt wird gefährdet;
- Die Aktivitätsphasen der Fische verändern sich;
- Die Laichaktivitäten werden gestört; Fische werden vom Laichplatz verjagt; Bei wiederholten Störungen wird das Laichgeschäft abgebrochen;
- Die Tiere werden aus den Territorien verjagt;
- Fische werden aus energetisch günstigen Standplätzen (etwa Kehrwässern) vertrieben;
- Jungfische werden in den Uferzonen gestört bzw. in tiefere Bereiche vertrieben;
- Durch Störung werden Fische abgelenkt und unterliegen damit einem erhöhten Prädationsrisiko durch Raubfische, Fischfressende Vögel und Säuger;
- Jungfischen werden vertrieben, was zu einer erhöhten Mortalität derselben führt;
- Stress und verminderte Vitaliät durch Störungen und Vertreibung vom Fressplatz;
- Flussabwärts orientierte Vertreibung durch einseitig flussabwärts orientierte Störung. Kompensationswanderungen sind durch unpassierbare Querbauwerke oder natürliche Hindernisse nicht möglich. Ob Fische durch die von Booten ausgeübte Scheuchwirkung derartige Panik verfallen, dass sie über unpassierbare Abstürze flüchten, ist eher fraglich. Die Forderung nach Errichtung von (eventuell auch kanupassierbaren) Fischaufstiegshilfen würde ein noch ausstehender Nachweis derartiger Mechanismen weitere Bedeutung verleihen.

Derartige Auswirkungen werden vor allem bei ungeübten Fahrern angenommen, welche aus dem ansonsten präferierten Strömungsstrich im Bereich der Gewässertiefenrinne vermehrt in Uferzonen bzw. Flachwasserzonen einfahren.

Die oben genannten Einflüsse wurden aufgrund theoretischer Überlegungen postuliert und sind zum Teil grundsätzlich auch plausibel. Auch einzelne Beobachtungen im Freiland führen zur Formulierung derartiger Einflussfaktoren. Die Ableitung allgemeiner Behauptungen aus einzelnen Beobachtungen sind jedoch problematisch und können aufgrund selektiver Wahrnehmung stark verzerrte Tatsachen widerspiegeln. Weiters erlauben einzelne Beobachtungen keine Abschätzung einer quantitativen Relevanz von Einflüssen.

Die Untersuchungen von KNÖSCHE (2000) versuchten, den energetischen Störungseinfluss auf Fische durch Messung der Kondition und des Bruttoenergiegehaltes verschiedener Fischarten zu messen und mit einem Referenzgewässer zu vergleichen. Diese Herangehensweise ist grundsätzlich problematisch, weil der Vergleich der verwendeten Gewässer aufgrund unterschiedlicher Gewässercharakteristika und Bewirtschaftung wenig vergleichbar ist. Die Ergebnisse der Konditionsmessung und des Bruttoenergiegehaltes lieferten widersprüchliche Ergebnisse, sodass ein negativer energetischer Einfluss des Kanusportes aus dieser Studie jedenfalls nicht abzuleiten ist.

Ob eine einseitige Scheuchwirkung wie vielfach angenommen tatsächlich zu einer Ausdünnung von Fischbeständen führen können, wäre durch Freilandexperimente mit

markierten Fischen (Gruppen- oder Individualmarkierung bis hin zu Radiotelemetrie - Versuchen) mit vertretbarem Aufwand zu klären.

Im Zusammenhang mit Verhaltensänderungen von Fischen ist vor allem die Frage der Gewöhnung an wiederholte Störreize durch Kanufahrer zu untersuchen. Experimente unter Anwendung von Telemetrie (implantierte Radiosender) könnten in diesem Zusammenhang wertvolle Daten liefern. Weiters können Untersuchungen mit Hilfe von Betauchung und Videoanalysen Aufklärung bringen.

3.1.3 Beeinflussung von benthischen Invertebraten und Verfügbarkeit von Fischnährtieren

Eine mechanische Zerstörung von benthischen Invertebraten, welche auch als Fischnährtiere dienen, ist entsprechend den unter Kapitel 3.1.1 diskutierten mechanischen Mechanismen durch den Einfluss von Paddel, Bootsrumpf oder durch das Betreten der Gewässersohle beim Einsetzen bzw. Aussetzen von Booten, Passieren von Furten oder an Land gehen denkbar (KNÖSCHE, 2000; MATTHES & MEYER, 2001; SCHULZ, 1997). Experimentelle Nachweise derartiger Auswirkungen sind für Muscheln und Libellen in Niederungsgewässern durchgeführt worden (SCHULZ, 1998; SCHORR, 2000), fehlen jedoch für Gewässer mit Wildwassercharakter und die quantitativ bedeutenden Gruppen von Fischnährtieren in Wildwassergewässern (v.a. Gammaridae, Ephemeroptera, Plecoptera, Trichoptera, Chironomidae).

Die meisten Gruppen von Invertebraten reagieren auf mechanische Störungen mit einer Fluchtreaktion, die in stärker strömenden Gewässerabschnitten mit einem Eintreten in die Drift gleichzusetzen ist. Dementsprechend wäre bei einer Störung durch Kanubetrieb von einer erhöhten Drift von benthischen Invertebraten auszugehen.

Derart erhöhte Driftdichten wurden in Flachlandgewässern bei bewusst undiszipliniertem Fahrverhalten beim Ein- und Aussatz der Boote sowie beim Vorbeifahren nachgewiesen. In einem Mittelgebirgsbach mit vorwiegend kiesig – steinigem Sohlsubstrat gelang der Nachweis hingegen nicht (MATTHES & MEYER, 2001). Deshalb ist eine Erhöhung der Drift in den bei dieser Studie behandelten Gewässern mit Wildwassercharakter (vor allem bei disziplinierter Befahrung) nicht oder in geringem Maße zu erwarten bzw. kann nicht als belegt gelten.

Unklar ist in weiterer Folge die Wirkung einer erhöhten Drift von benthischen Invertebraten auf den Fischbestand. So kann eine erhöhte Driftrate prinzipiell eine verbesserte Ernährungsgrundlage für bevorzugt Drift fressende Fischarten (worunter die als benthivor eingestuften Arten in Tabelle 2, z.B. Bachforelle, Äsche und Strömer fallen) haben, besonders wenn die Aktivitätsphasen der Fische mit den Phasen erhöhter Drift zusammenfallen. Beispielsweise wird für die Bachforelle angenommen, dass diese ihre Aktivitätsmaxima mit den Phasen der maximalen Driftdichte synchronisiert (GIROUX et al, 2000), sodass bei durch Kanusportler bedingten, erhöhten Driftraten eine im Tagesverlauf zeitlich ausgeweitete bzw. intensivierte Nahrungsaufnahme zu erwarten wäre. Dieser Vorteil könnte allerdings nur unter der Voraussetzung entstehen, dass die Nahrungsaufnahme nicht in Folge von Stress oder das Flüchten aus den günstigen Nahrungshabitate behindert oder unterlassen wird bzw. der energetische Vorteil infolge erhöhter Nahrungsaufnahme durch den erhöhten Energiebedarf überkompensiert wird.

Andererseits ist prinzipiell auch ein Ausdünnen des Bestandes an benthischen Invertebraten durch ständige, störungsbedingte Abdrift bzw. mechanische Zerstörung denkbar, welche nicht durch stromauf gerichtete Kompensationsbewegungen ausgeglichen werden kann.

Zu bedenken ist bei diesen Überlegungen besonders, dass sich die alpine Gewässer besiedelnde benthische Fauna stark von Flachlandgewässern hinsichtlich Parametern wie Driftresistenz und Besiedelungstiefe des Interstitials unterscheidet, bzw. die natürlichen Störungen etwa durch Geschiebetrieb und dynamischen Abfluss hier deutlich massiver ausfallen. Ergebnisse aus Flachlandgewässern sind daher nur sehr eingeschränkt auf Gewässer mit Wildwassercharakter übertragbar. Erkenntnisse zu Einflüssen auf Fischnährtiere und in weiterer Folge das Fressverhalten von benthivoren Fischen in diesen Gewässern sind daher noch ausständig.

Zur Untersuchung derartiger Einflüsse würde sich beispielsweise die Analyse der Nahrungsaufnahme von Fischen an Tagen mit oder ohne Bootsverkehr anbieten. Um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen, muss bei derartigen Experimenten eine entsprechend hohe Grundgesamtheit an Fischen untersucht werden. Eine Möglichkeit, derartige Daten ohne das Töten von Fischen zu erheben, bietet die Anwendung von Magenpumpen (z.B. FOSTER, 1977). Prinzipiell wäre sowohl eine vermehrte Nahrungsaufnahme durch erhöhte Drift als auch eine Reduktion durch Flucht aus den günstigen Fresshabitaten bei massivem Kanuverkehr denkbar.

3.1.4 Wassertrübung, Sedimenthaushalt

Im Zuge einiger vorliegender Studien (KNÖSCHE, 2001; MATTHES & MEYER, 2000; SCHULZ, 1997) über Einflüsse des Kanusportes in Tieflandgewässern wurde deren Sedimenthaushalt und Wassertrübung untersucht. Trübungsmessungen sind methodisch relativ einfach durchführbar. Allerdings sind die Einflüsse der erhobenen Daten auf Fische schwer interpretierbar, weil kanubedingte Veränderungen einerseits zeitlich und räumlich sehr begrenzt auftreten, sich nur graduell von natürlichen Schwankungen unterscheiden, und andererseits autökologische Daten der betroffenen Organismen nur zum Teil in anwendbarer Form vorliegen.

Durch eine erhöhte Trübe werden in weiterer Folge verschiedene Einflüsse auf aquatische Organismen abgeleitet, beispielsweise sind in Reihenfolge steigender Bedeutung für die Fischfauna zu nennen (für detaillierte Angaben wird auf KNÖSCHE, 2000 und SCHULZ, 1997 verwiesen):

- Rückgang der Primärproduktion durch die Trübung
- Verstärkte Sauerstoffzehrung, Verringerung des Sauerstoffgehaltes
- Verstärkte Temperaturabsorption im Gewässer
- Remobilisierung von zehrenden und toxischen Substanzen aus dem Sediment
- Verstärkte Sedimentationsprozesse verändern Lebensraumqualität für verschieden Lebensstadien von Fischen und benthischen Invertebraten

Schwellenwerte, ab welchen Trübungswerten bzw. Sedimentfrachten negative Auswirkungen auf gewisse Fischarten zu erwarten sind, sind wissenschaftlich recht gut beschrieben, weil derartige Daten für andere Aspekte menschlicher Einflüsse auf Fischbestände wichtig sind. Besonders für die fischereiwirtschaftlich bedeutsamen Arten aus der Familie der Salmoniden gibt es dazu in der Literatur recht konkrete Angaben.

Die Trübewerte in der englisch-sprachigen Literatur werden vorzugsweise in NTU (Nephrometric Turbidity Units) angegeben. Die Art der Umrechung in mg/l hängt von der Qualität der Schwebstoffe ab, und verlangt daher eine gewässerspezifische Formel. Deshalb sind Vergleiche von Werten in NTU und mg/l nur näherungsweise möglich.

Von Trübungen ausgehende Schädigungen werden nach NEWCOMB & JENSEN (1996) in letale und paraletale Effekte, welche zu erhöhter Mortalität führen, und so genannte subletale Effekte unterschieden.

Subletale Effekte:
- Reduktion von Fressrate und Fresserfolg
- Physiologischer Stress
- Mäßige Verschlechterung der Lebensraumqualität

Letale und paraletale Effekte:
- Verringertes Wachstum
- Verzögerter Schlupf
- Verringerte Fischdichte
- Erhöhte Prädation
- Deutliche Verschlechterung der Lebensraumqualität
- Direkte Mortalität (etwa durch Schädigung von Kiemenepithelien und verringerte Krankheitsresistenz)

Experimentell bewiesen wurde, dass juvenile Regenbogenforellen (bzw. Steelhead – Forellen) getrübtes Wasser über 25 – 50 NTU (annäherungsweise 40 bis 80 mg/l) vermeiden und hier ein geringeres Wachstum aufweisen (SIGLER, 1984). Für juvenile Salmoniden fanden BERG & NORTHCOTE bei Trübewerten von 30 – 60 NTU (annäherungsweise 50 bis 100 mg/l), dass Dominanzhierarchien zusammenbrachen, Territorien nicht verteidigt wurden, sowie die reaktive Distanz verringert bzw. die Nahrungsaufnahme verringert wurde.
In einer Meta – Analyse von 80 Arbeiten zu diesem Thema fassen NEWCOMBE & JENSEN zusammen, dass bei einer Exposition von 48 Stunden subletale Effekte auf juvenile Salmoniden schon ab einer Konzentration von 3 mg/l und letale oder paraletale Effekte bei etwa 1.000 mg l^{-1} beginnen.

Im Zuge von Studien zum Einfluss von Kanusport auf die Trübe in deutschen Niederungsgewässern wurden folgende Werte erhoben:

- SCHULZ (1997) zeigte einerseits eine ansteigende Hintergrundtrübe an Tagen mit Bootsverkehr, und weiters eine um mehr als das doppelte ansteigende Trübe nach einer Bootspassage, welche einige Minuten anhält. Die Trübewerte sind aufgrund unterschiedlicher Einheiten (Extinktionswerte) nicht mit den o. g. Literaturdaten vergleichbar.
- MATTHES & MEYER (2000) fanden wenige Meter unterhalb von Ein- und Aussatzstellen 2 min nach den Bootsbewegungen abhängig vom Gewässer maximale Trübewerte von bis zu 25 - 170 mg l^{-1} bei „disziplinertem Verhalten“ und bis 400-1200 mg l^{-1} bei „undiszipliniertem Verhalten“ sowie bis zu 27 mg l^{-1} beim Vorbeifahren.
- KNÖSCHE (2001) fand ein Ansteigen der Extinktion und der Trübe (abfiltrierbare Stoffe) im Tagesverlauf, das etwa 1 Stunde zeitlich versetzt zum Maximum der Kanu – Nutzungsintensität ein Maximum von etwa 145% der Hintergrund – Trübe bzw. auf

absolut ca. 50 mg l^{-1} auftrat, sowie einen signifikanten Zusammenhang zwischen der Bootsanzahl und den Trübewerten.

Prinzipiell sind bei den nachgewiesenen Trübewerten gemäß den Werten VON NEWCOMBE & JENSEN (1996) subletale Effekte auf Fische denkbar, wobei die Werte von MATTHES & MEYER (2000) nur im unmittelbaren Nahbereich von Bootsbewegungen auftraten, weshalb hier sicher keine Expositionszeiten der Fische von 48 h auftreten. Zu den von KNÖSCHE (2001) im Rheinsberger Rhin gefundenen Werten ist anzumerken, dass es sich bei diesem Gewässer um einen Seeausrinn handelt, welcher über eine ungewöhnlich hohe Grund-Trübe verfügt. Alle angeführten Daten stammen aus Zahmwasser- bzw. Niederungsgewässern sind aufgrund derer abweichendem Sedimenthaushalt und der abweichenden autökologischen Ansprüche der vorkommenden Fischfauna nicht auf die hier behandelten Gewässertypen übertragbar!

Bei Gewässern mit Wildwassercharakter im Mittelgebirge und alpinen Bereich sind eine wesentlich geringere Grundtrübe sowie ein deutlich geringeres Ansteigen der absoluten Trübewerte zu erwarten. Daten dazu sind nicht vorhanden. Mit hoher Wahrscheinlichkeit kann hier aber ein direkter Einfluss der Trübe auf juvenile und adulte Fische ausgeschlossen werden.

Allerdings könnte in Gewässern dieses Typs ein anderer negativen Einfluss auf die Reproduktion von kieslaichenden Fischarten haben, nämlich ein Eintrag von aufgewirbeltem Feinsediment in das Lückensystem des Untergrundes (REINARTZ, 2002). Grundsätzlich ist nur eingeschränkt zu erwarten, dass einmal aufgewirbeltes Feinsediment sich in kiesigen bis schottrigen Bereichen ablagert, welche als präferierte Laichhabitate für kieslaichende Fischarten (siehe Tabelle 2: Gilde rheopar – lithophil, etwa Bachforelle und Äsche) dienen. Die dort vorherrschenden Strömungsgeschwindigkeiten bzw. Sohlsubspannungen erlauben bei mittlerer Wasserführung nur die Ablagerung grober Fraktionen. Allerdings können sich, etwa bei lang anhaltenden Niederwasserperioden, auch hier mittelfristig hydraulische Bedingungen einstellen, welche die Sedimentation von durch Kanusportler mobilisierten Feinsediment – Fraktionen zumindest bis zum nächsten Hochwasser verstärken. Ein erhöhter Anteil von feinen Substratfraktionen im Sohlsubstrat kann eine deutlich verschlechterte Schlupf- und Emergenzrate von Salmonideneiern bzw. –embryonen zur Folge haben (z.B. OLSSON & PERSSON, 1988). Somit ist bei einer ungünstigen Konstellation von Feinsedimentanteil im Gewässer, Abfluss, Laichzeiten und kanusportlicher Nutzung eine gewisse Verringerung des Reproduktionserfolges dieser Arten nicht auszuschließen.

Für die Untersuchung derartiger Einflüsse bietet sich die Exposition von Salmonideneiern in Brutboxen (.B. VIBERT-Boxen) an. Diese Methode wird in jüngerer Zeit zunehmend als naturnahe Möglichkeit der Bestandsstützung an Stelle von Besatzmaßnahmen mit juvenilen oder adulten Fischen angewendet, weshalb diesbezüglich gute methodische Erfahrungen vorliegen. Durch die Wahl unterschiedlicher Expositionsstellen, etwa ober- und unterhalb von Ein- und Aussatzstellen oder in aufgrund von fahrtechnischen Schwierigkeiten bzw. unpassierbaren Querbauwerken wenig oder nicht befahrenen Abschnitten innerhalb eines Gewässersystems könnten mit überschaubarem Aufwand kausale Zusammenhänge zwischen Kanusport und Reproduktionserfolg von Fischen (gemessen in Schlupfraten der exponierten Eier) hergestellt bzw. ausgeschlossen werden.

3.1.5 Gewässerbelastung

Darunter wird der Eintrag von Müll, organischen Abfällen, Asche etc. in Gewässer und Uferbereiche verstanden. Derartige Belastungen sind aus naturschutzfachlicher bzw. landschaftsästhetischer Sicht natürlich negativ zu bewerten, Auswirkungen auf Fischbestände sind allerdings auch bei massivem Eintrag (der bei grundsätzlich naturverbundenen Bevölkerungsschichten wie Bootsfahrern und Fischern kaum zu erwarten ist) de facto nicht abzuleiten.

3.1.6 Beseitigung von Hindernissen für bessere Befahrbarkeit

Totholz, überhängende Bäume und ähnliche Strukturen, die die Passierbarkeit für Kanusportler erschweren, dienen als hoch attraktive Fischeinstände und haben generell eine hohe Bedeutung für die Gewässerökologie (z.B. MELEASON ET AL. 2002), dementsprechend sinkt die Lebensraumqualität für viele Fischarten bei deren Beseitigung. In diesem Zusammenhang ist die „stark strukturgebundene" Fischart Bachforelle (*Salmo trutta*) (siehe Tabelle 2; ZAUNER & EBERSTALLER, 1999), welche in den meisten Gewässern mit Wildwassercharakter als Leitart vorkommt, besonders hervorzuheben.

Inwiefern bzw. in welcher Intensität die Beseitigung derartiger Hindernisse durch einzelne Kanusportler bzw. Vereine stattfindet, ist nicht bekannt und bedürfte eingehender Prüfung. Das Entfernen von einzelnen verklausten Stämmen in wildwassertechnisch schwierigen – also in außerordentlich turbulenten und schnell strömenden Abschnitten, welche nur eine geringe Attraktivität für die Besiedelung durch Fische aufweisen, dürfte jedenfalls nicht als relevanter negativer Einflussfaktor auf Fische zu bewerten sein.

Zu erwähnen ist in diesem Zusammenhang, dass auch viele Fischer und Fischereivereine Ufervegetation und überhängende Äste wegschneiden und Totholz aus dem Gewässer entfernen, um die Befischbarkeit des Gewässers zu erhöhen, ohne sich bewusst zu sein, dass darunter die Lebensraumqualität für viele Arten leidet.

3.1.7 Zuschusswassergaben

Zuschusswassergaben werden zur Austragung von kanusportlichen Wettkämpfen in Zeiten geringer Wasserführung verwendet (STAAS & SCHARBERT, 2002). Derart rapide Wasserstandsänderungen wirken, wie auch energiewirtschaftlich motivierter Schwallbetrieb, tendenziell immer negativ auf die Gewässerökologie bzw. Fischbestände (z.B. JUNGWIRTH ET AL. 1990). Allerdings bedürfen derartige Veranstaltungen einer gesonderten Genehmigung, haben nicht als regulärer kanusportlicher Betrieb zu gelten und zählen deshalb nicht zur im Zuge dieser Studie bearbeiteten Fragestellung.

3.2 Fischereiwirtschaft

3.2.1 Negative Beeinträchtigung des Fischbestandes

Sämtliche im Kapitel „Fischökologie“ genannten Einflussfaktoren könnten prinzipiell eine Beeinträchtigung des Fischbestandes zur Folge haben. Eine besondere Bedeutung kommt im fischereiwirtschaftlichen Kontext dabei den Arten Bachforelle, Regenbogenforelle, Äsche und Huchen zu. Unter der Annahme, dass einzelne oder einige der im Kapitel 3.1 Fischökologie genannten Einflussfaktoren tatsächlich wirksam sind, ist von einer verringerten Dichte und Biomasse fischereilich genutzter Arten bzw. von einer verringerten Kondition und einem verschlechterten Gesundheitszustand fischereilich genutzter Arten auszugehen. Beispiele für tatsächlich bewiesene negative Beeinträchtigungen von Fischbeständen in Gewässern mit Wildwassercharakter fehlen bis dato.

3.2.2 Erhöhter Bewirtschaftungsaufwand

Bei einer tatsächlichen negativen Beeinträchtigung des Fischbestandes durch kanusportliche Nutzung wäre zur Aufrechterhaltung einer dem Referenzzustand entsprechenden fischereilichen Attraktivität ein verstärkter Besatz erforderlich. Man spricht in diesem Zusammenhang von Kompensationsbesatz (HOLZER et al., in prep.). Der fischereiwirtschaftliche Schaden wäre in diesem Fall – sofern man ideelle Schäden außer Acht lässt und lückenlose Besatz- und Ausfangwerte zur Verfügung stehen– direkt im finanziellen Mehraufwand messbar. In der Praxis können allerdings Schwankungen von Fischbeständen nur schwer quantitativ auf einen einzelnen Faktor zurückgeführt werden.

3.2.3 Behinderung der Angelfischerei

Bei einer intensiven kanusportlichen Nutzung können folgende Behinderungen der Angelfischerei angeführt werden (GEIGER, 1983; KNÖSCHE, 2000):

- Kurzfristiges Einziehen des Angelgerätes beim Vorbeifahren nötig, sonst besteht Unfallgefahr bzw. die Möglichkeit von Köderverlusten und Schäden an Fischereigeräten;
- Längeres Verhindern der Fischerei an Übungsstellen;
- Längerfristiges „Vergrämen“ der Fische nach Passage von Kanusportlern, Änderung der Fressaktivität;
- Vertreiben der ansonsten standortgebundenen Fische.

Derartige Probleme werden insbesondere bei der Ausübung der Fliegenfischerei angeführt, welche vorwiegend in auch kanusportlich interessanten Gewässern durchgeführt wird. Dabei wird vorzugsweise an der Oberfläche fressenden Fischen nachgestellt, die möglicher Weise besonders empfindlich (etwa mit dem Einstellen der oberflächlichen Nahrungsaufnahme) auf die Passage von Sportbooten reagieren. Fundierte Untersuchungen dazu fehlen allerdings.

Ein weiteres Problem besteht insofern, als sich die Aktivitäten von Kanusportlern und Angelfischern an Wochenenden konzentrieren, was zu einer Erhöhung des Konfliktpotentials führt. Allerdings ist im tageszeitlichen Verlauf eine gewisse Differenzierung festzustellen, weil Kanusportler eher am Vormittag bis Nachmittag aktiv sind, während besonders in den für die Fliegenfischerei interessanten alpinen Gewässern und hier wiederum besonders im Sommer in den frühen Morgen- und späten Abendstunden die besten Fangschancen bestehen. Untersuchungen fehlen auch dazu.

3.2.4 Verringerung des Erholungs- und Erlebniswertes für Fischer durch Trubel, Lärm

Die Möglichkeit einer Verringerung des Erholungs- und Erlebniswertes eines Gewässers durch Kanusport – Betrieb wird in der Literatur genannt (KNÖSCHE, 2000). Ein Erfassen dieses Einflusses wäre durch Befragung von Bewirtschaftern und Lizenznehmern möglich.
Ob und in welcher Art Ergebnisse für eine Einschränkung des Freizeitbootsverkehres angewendet werden können, ist eine rechtliche Frage, welche im Rahmen dieser Studie nicht beantwortet werden kann.

3.2.5 Illegaler Fischfang durch Kanusportler

Illegaler Fischfang („Schwarzfischerei“) durch Kanusportler wurde in Einzelfällen nachgewiesen (z.B. REINARTZ, 2002). Derartige Straftaten können aber rechtlich nur gegen Einzelpersonen ins Treffen geführt werden, nicht aber etwa als Argument gegen Kanusportler generell angeführt werden, weil grundsätzlich von rechtskonformem Verhalten ausgegangen werden muss, bzw. illegaler Fischfang auch bei anderen Personen vorkommen kann, die sich am Wasser aufhalten. Auch einer Verringerung der Häufigkeit von Schwarzfischerei durch das ständige Beobachtet werden durch vorbeifahrende Kanufahrer ist denkbar!

3.2.6 Verringerung des fischereiwirtschaftlichen Wertes

Treffen einzelne oder mehrerer der oben genannten Faktoren zu, so kann es zu einer Verringerung des fischereiwirtschaftlichen Wertes kommen (KNÖSCHE, 2000).

- Geringere Lizenzpreise können erzielt werden;
- Die Zahl der Lizenznehmer verringert sich;
- Bei einer Neuverpachtung oder dem Verkauf des Fischereirechts kann ein geringerer Erlös erzielt werden.

Problematisch dabei ist, dass auch beim Fehlen von tatsächlichen negativen Einflüssen des Kanusportes auf den Fischbestand aufgrund psychologischer Phänomene (etwa autosuggestiver Demotivierung des Fischers, nach dem Motto„Bei dem Betrieb fängt man sowieso nichts“) eine Verminderung der Fangchancen und in weiterer Folge eine quasi „virtuelle“ fischereiwirtschaftliche Wertminderung eintreten kann. Eine unter praxisnahen Bedingungen durchgeführte Untersuchung, welche Aufklärung über den Einfluss von Kanusport auf die Fangchancen von Angelfischern liefert, könnte in diesem Zusammenhang zu einer Annäherung von wahrgenommenen „Pseudo-Einflüssen“ an die Realität beitragen.

Zur Untersuchung der fischereiwirtschaftlichen, ökonomischen und psychologischen Einflüsse bieten sich neben den im Zusammenhang „Fischökologie“ genannten Methoden etwa die Auswertung von Fragebögen (gerichtet an Fischereiberechtigte, Lizenznehmer und Bewirtschafter) sowie Freilanduntersuchungen mittels standardisierter, vergleichender Angelfischerei durch unvoreingenommene Personen bei unterschiedlicher Frequentierung durch den Bootsverkehr (etwa Vergleich Wochenende - Wochentag) an. Die Analyse von Fanglisten birgt in diesem Zusammenhang aufgrund zahlreicher möglicher Einflussfaktoren und Unsicherheiten ein hohes Fehlerpotential.

4 Wissensdefizite und prioritär zu untersuchende Auswirkungen

Eine durchgehende, wissenschaftlich abgesicherte Argumentationskette, welche vom Kanusportler (über Wechselwirkungen mit dem Gewässer oder Organismen) bis zum Fisch bzw. Gewässerbewirtschafter reicht, kann auf Basis der vorliegenden Erkenntnis aus der Literatur für den Typ „Gewässer mit Wildwassercharakter im Mittelgebirge und alpinen Bereich“ nicht konstruiert werden. Am ehesten sind gemäß der Einschätzung von Autoren aus den gesichteten Studien bzw. Einschätzung der Autoren dieser Studie Einflüsse durch folgende Faktoren relevant, experimentell nachweisbar, bzw. bestehen diesbezüglich die massivsten Wissensdefizite:

Pkt. 3.1.1 Direkte Beeinträchtigungen – mechanischer Kontakt

Besonders der immer wieder zitierte, jedoch nicht untersuchte oder gar belegte Teilaspekt „Beeinflussung von Salmonidenlaichplätzen durch mechanischen Kontakt“ sollte aufgrund seiner sowohl fischereiwirtschaftlichen als auch fischökologischen Brisanz (besonders in Bezug auf die gefährdeten Arten Äsche und Huchen) unbedingt untersucht werden. Alternativ zur Untersuchung natürlicher Laichplätze bietet sich die Exponierung künstlich gewonnener Geschlechtsprodukte an.

Pkt. 3.1.2 Indirekte Schädigung – Verhaltensänderung der Fische

Besonders die Teilaspekte Habitatwahl, Gewöhnungseffekte und Veränderung des Ernährungsverhaltens sind bis dato praktisch unbearbeitet und könnten durch geeignete Freilandexperimente (Betauchungen, Videoanalyse, Nahrungsanalysen) mit vernünftigem Aufwand bearbeitet werden.

Pkt. 3.1.3 Beeinflussung von benthischen Invertebraten und Verfügbarkeit von Fischnährtieren

Eine Untersuchung der Drift wäre ein integraler Teil der Bearbeitung einer allfälligen, unter Pkt. 3.1.2 angeführten Untersuchung des Ernährungsverhaltens von Fischen unter Einfluss von Bootsverkehr.

Pkt. 3.1.4 Wassertrübung, Sedimenthaushalt

Das Erreichen von für Fische kritischer Trübungswerte und Schwebstoffgehalte durch Kanuverkehr ist in Gewässern mit Wildwassercharakter recht unwahrscheinlich und könnte ggf. durch Messungen mit verhältnismäßig geringem Aufwand verifiziert bzw. falsifiziert werden.

Der Einfluss auf die Eignung von Laichplätzen durch verstärkten Feinsedimenteintrag könnte, wie auch unter dem Aspekt der mechanischen Zerstörung, durch eine Exponierung von künstlich gewonnenen Geschlechtsprodukten untersucht werden.

Pkt. 3.2.1 Negative Beeinträchtigung des Fischbestandes

Die Bearbeitung dieses Aspektes wäre durch quantitative Abfischung von Gewässerabschnitten mit unterschiedlicher Nutzungsintensität durch Kanusportler sehr sinnvoll. Eine hohe Aussagekraft kann aber nur dann erreicht werden, wenn in enger räumlicher Nähe zu einem stark kanusportlich genutzten Abschnitt ein morphologisch weitestgehend vergleichbarer, allerdings (beispielsweise aufgrund unfahrbarer Hindernisse stromauf) wenig bis nicht befahrener Referenzabschnitt zur Verfügung steht.

Pkt. 3.2.3 Behinderung der Angelfischerei

Eine Behinderung der Angelfischerei durch Kanusportler wird häufig angeführt, trotz einer relativ einfachen Untersuchbarkeit dieser Auswirkung fehlen jedoch objektive Daten dazu. Die naheliegendste anzuwendende Untersuchungsmethodik dazu ist eine Befischung mit den am jeweiligen gewässer üblichen Angelfischereimethoden (Fliegen-, Spinn-, bzw. Grundfischerei), welche durch unvoreingenommene, objektive Personen an unterschiedlichen Orten bzw. Zeiten vorgenommen wird. Durch den Vergleich der Fangergebnisse können bei genügend hoher Grundgesamtheit praxisnahe und aussagekräftige Ergebnisse erzielt werden.

Pkt. 3.2.6: Verringerung des fischereiwirtschaftlichen Wertes

Durch Kombination der Ergebnisse einer allfälligen Untersuchung der Punkte 3.2.1 und 3.2.3 wäre diese Fragestellung gut zu beantworten.

Beim Fehlen von Ergebnissen von durchzuführenden Experimenten, welche Beweise für das Vorliegen von negativen Einflussfaktoren liefern, läge eine gute, wissenschaftlich fundierte Argumentationsbasis vor, um geforderten Einschränkungen der kanusportlichen Nutzung von Gewässern entgegen treten zu können. Verallgemeinert kann also entsprechend der wissenschaftlichen Vorgehensweise beim Fehlen von Beweisen für einen negativen Einfluss die so genannte Alternativhypothese („Es gibt einen Einfluss auf die Fischfauna“) verworfen und die Nullhypothese („Die Fischfauna wird durch den Kanusport nicht beeinflusst“) beibehalten werden.

Natürlich können dabei immer nur Einzelaspekte untersucht werden, sodass eine vollständige Argumentationskette, die sowohl Aspekte verschiedener Gewässer, Habitate und Verhaltensweisen sowie verschiedener Fischarten und Entwicklungsstadien umfasst, nur durch ein Set an Untersuchungen zu konstruieren ist. Je stärker präzisiert ein Untersuchungsdesign angelegt ist, umso höher ist die Sicherheit, eine Wirkung tatsächlich auf den Faktor Kanusport zurückführen zu können. Allerdings lassen stärker integrierende Untersuchungen, wie etwa Fischbestandsanalysen, Ergebnisse mit einer höheren praktischen Relevanz erwarten, weil sie den Einfluss der verschiedensten Einflussaspekte in ihrer tatsächlichen Bedeutung widerspiegeln.

Weiters ist anzumerken, dass – falls derartige Untersuchungen tatsächlich negative Einflüsse beweisen – nur durch Kenntnis belegter, kausal, zeitlich und räumlich präzise eingegrenzter Wirkmechanismen die Formulierung von sinnvollen Richtlinien oder Einschränkungen, die für alle Seiten befriedigend sind, möglich ist.

5 Fragenkatalog

1. In welchen Gewässern reagieren die aquatischen Organismen am sensibelsten auf Einflüsse durch Kanusportler (Größe, Abfluss, Morphologie, ..)?

2. Wann sind in Gewässern mit Wildwassercharakter die stärksten negativen Einflüsse zu erwarten, wann die geringsten (Saison, Abfluss)?

3. Wie sind die Einflüsse von gewerblich organisierten Touren, Kleingruppen und Individualsportlern zu gewichten?

4. Wie ist der Einfluss von unterschiedlichen Bootstypen und Paddeln (z.B. Stechpaddel / Doppelpaddel) zu gewichten?

5. Inwieweit sind in Gewässern mit Zahmwasser gewonnenen Erkenntnisse auf Gewässer mit Wildwassercharakter übertragbar?

6. Welche Fischarten und Entwicklungsstadien reagieren am sensibelsten durch Einflüsse der Kanusportler ?

7. Wo gibt es potentielle Einflüsse auf gefährdete Arten (Neunaugen, Huchen, Äsche, Strömer, Nase, Aalrutte, Streber)?

8. Werden durch mechanische Einflüsse Jung- und Adultfische (besonders der bodenbewohnenden Arten Koppe, Bachschmerle, Neunaugen) direkt geschädigt?

9. Werden Eier von kieslaichenden Fischarten durch das Scheren des Bootsrumpfes zerstört oder geschädigt?

10. Werden Eier von kieslaichenden Fischarten durch das Eintauchen von Paddelblättern in das Sohlsubstrat oder Abstoßen vom Grund geschädigt?

11. Sind derartige mechanische Einflüsse durch eine Verringerung der Schlupfrate messbar?

12. Kann der Schwarmzusammenhalt von Fischen durch die Scheuchwirkung vorbeifahrender Boote gefährdet werden?

13. Kommt es zu einer Veränderung der Mikrohabitatwahl von Jung- und Adultfischen durch die Scheuchwirkung von Kanupassagen?

14. Werden die Aktivitätsphasen von Fischen durch massiven Bootsverkehr verändert?

15. Kommt es durch wiederholte Störungen zu energetischen Nachteilen für Fische?

16. Kann an Tagen mit starkem Bootsverkehr eine verringerte Menge an aufgenommener Nahrung festgestellt werden?

17. Können Laichaktivitäten von Fischen durch die Scheuchwirkung von Fischen unterbrochen werden?

18. Werden Fische durch eine von Booten ausgehende Scheuchwirkung kurzfristig bzw. nachhaltig aus ihren Territorien vertrieben?

19. Kann es bei Störungen von Fischen zur Flucht über unpassierbare Querverbauungen oder natürliche Hindernisse kommen?

20. Kann es durch die einseitig stromab gerichtete Verscheuchung von Fischen zu einer Ausdünnung des Bestandes kommen?

21. Werden Jung- und Kleinfische kurzfristig oder nachhaltig aus Flachwasserzonen in tiefere Gewässerbereiche gescheucht?

22. Wie stark ist der Gewöhnungseffekt verschiedener Fischarten und Altersstadien auf wiederholte Bootspassagen?

23. Wie hängt der Gewöhnungseffekt mit der Frequenz von Bootspassagen, den Fähigkeiten des Kanusportlers und den Bootstypen zusammen?

24. Werden Fischnährtiere durch mechanische Einflüsse von Rumpf und Paddel in einer quantitativ bedeutenden Menge zerstört?

25. Kommt es in Gewässern mit Wildwassercharakter bei massivem Bootsverkehr zu einer erhöhten Drift benthischer Invertebraten?

26. Können Fische ggf. eine erhöhte Drift von Fischnährtieren nutzen?

27. Kommt es in Gewässern mit Wildwassercharakter bei massivem Bootsverkehr zu einer erhöhten Trübe, einem erhöhten Schwebstoffgehalt oder Drift von partikulärem organischen Material?

28. Können bei den beobachteten Trübewerten durch Vergleich mit Literaturdaten Auswirkungen auf Fische abgeleitet werden?

29. Wird durch erhöhte Sedimentation von durch Bootspassagen aufgewirbeltem Feinsediment die Habitatqualität von Fischen beeinträchtigt?

30. Kann die Schlupfrate von im Sediment liegenden Fischeiern durch Eintrag von durch Kanusport aufgewirbeltem Feinsediment verringert werden?

31. Sind an Einsatz- und Aussatzstellen, seichten Furten und Übungsstellen auftretende Beeinflussungen (Aufwirbelung von Sediment, mechanische Einwirkungen auf die Gewässersohle samt besiedelnden Organismen) quantitativ relevant (Flächenbezug)?

32. Wird durch Entfernung von Befahrungshindernissen (Totholz, Stämme, ..) die Habitatqualität für Fische reduziert?

33. Kann durch Kanusport eine Reduktion der Bestände fischereiwirtschaftlich interessanter Arten erfolgen?

34. Ist ein Nachweis von verringerten Beständen durch Vergleich von unterschiedlich stark befahrenen Abschnitten innerhalb eines Gewässers zu erbringen?

35. Kommt es durch Behinderungen der Angelfischerei zu einer Verringerung der Zufriedenheit von Anglern?

36. Kommt es zu einem Ausweichen der Angler an Tage mit weniger Bootsverkehr?

37. Wird die Zahl von Lizenznehmern durch massiven Bootsverkehr verringert?

38. Verringert sich der Angelerfolg an Tagen mit hohem Bootsverkehr?

39. Kommt es zu einer tatsächlichen Verringerung der Fangchancen von Anglern bei starkem Bootsverkehr, oder ist die Verringerung auf eine psychologische Demotivierung zurückzuführen?

40. Werden Fische bei wiederholten Bootspassagen von oberflächlicher Nahrungsaufnahme abgehalten?

41. Werden Fische durch Bootspassage von ihren zur Nahrungsaufnahme bevorzugten Standplätzen vertrieben?

42. Sind an Übungsstellen der Kanuten verringerte Fischbestände oder Fangchancen nachweisbar?

43. Verringert sich der Erholungs- und Erlebniswert einer Gewässerstrecke für Fischer ?

44. Kommt es durch starke kanusportliche Nutzung zu einem verstärkten oder verringerten Ausmaß an Schwarzfischerei?

45. Gibt es Wechselwirkungen zwischen Kanusport, Vogelfraßdruck und Fischbestand, etwa durch Vergrämung fischfressender Vögel (v.a. Gänsesäger, Graureiher und Kormoran), erhöhten Fangerfolg, oder erhöhten Energiebedarf derselben?

46. Können für Abschnitte mit massiver Nutzung durch Kanusport geringere Verkaufs-, Pacht-, oder Lizenzerlöse erzielt werden?

47. Wie kann ein ggf. nachzuweisender Schaden am Fischbestand oder fischereiwirtschaftlichen Wert quantifiziert werden?

48. Welche Steuerungsmöglichkeiten bieten sich, potentielle oder in Zukunft nachgewiesene Einflüsse des Kanusportes zu minimieren?

49. Können Einschränkungen der kanusportlichen Nutzung den fischökologischen Zustand bzw. den fischereiwirtschaftlichen Wert eines Gewässers signifikant erhöhen, bzw. steht die Verbesserung in einem vernünftigen Verhältnis zu den Einschränkungen?

50. Welche Möglichkeiten bieten sich, das Verhältnis zwischen Anglern und Kanusportlern in Zukunft zu verbessern? Wo bieten sich Anknüpfungspunkte für eine verstärkte Zusammenarbeit?

6 Quellen

6.1 Vom Auftraggeber zur Verfügung gestellte Literatur

BEZIRKSVERWALTUNG OBERBAYERN (1996): Gutachten zur Fischereibiologie, zur Fischerei und zum Fischartenschutz in der Ammerschlucht. München

DEICHL, K. (2001): Studie über die Ursachen, die zur Abnahme von Fischbeständen führen. Eine Literaturrecherche ausschließlich in der Fachliteratur und sonstigen Veröffentlichungen der Fischerei. Bayrische Einzelpaddler-Vereinigung

GEIGER, W. (1983): Beschwerdeverfahren des Sportfischereivereins Obwalden, Sarnen, gegen den Kanuklub Obwalden, Sarnen, und den Regierungsrat des Kantons Obwalden, Sarnen, betreffend Kanufahren auf der Sarneraa. Gutachten im Auftrag des Kantons Oberwalden.

HAMANN, N. (k.A.): Studie über den Sportbootverkehr auf Binnengewässern mit Naturschutzgebieten am Beispiel des Warnoweinzugsgebietes mit allgemeinen Schlussfolgerungen für übergreifende Regelungen in den Schutzgebieten Mecklenburg-Vorpommerns. Studie im Auftrag des Landes Mecklenburg-Vorpommern, AG „Heimische Wildfische“

HASSINGER, R. (2000): Neue Wege zur Herstellung von Durchgängigkeit an Sohlstufen für Fische, Benthosorganismen und Kanusportler. Vier Konzepte für eine kombinierte Lösung. Versuchsanstalt und Prüfstelle für Umwelttechnik und Wasserbau. Universität Gesamthochschule Kassel.

KNÖSCHE, R. (2000): Untersuchungen über die Auswirkungen des Kanusports auf die Ichthyozönose des Rheinsberger Rhins und Möglichkeiten eines Wassersport-Managements. Studie im Auftrag des Deutschen Anglerverband e.V.

MATTES, H.; MEYER, E.I. (2001): Kanusport und Naturschutz – Forschungsbericht über die Auswirkungen des Kanusports an Fließgewässern in NRW. Sonderdruck für die Landes Kanu-Verbände im Deutschen Kanu-Verband.

PEITZ, M. (1997): Kanusport als mögliche Ursache von Zielkonflikten bei der Naturschutzgebiets-Ausweisung „Obere Ilz“. Diplomarbeit am Lehrstuhl f. Landschaftsökologie/Landschaftsplanung, TU München

PEITZ, M.; DUHME, F. (2000): Kanusport als mögliche Ursache von Zielkonflikten bei der Naturschutzgebiets-Ausweisung „Obere Ilz“. Jahrbuch des Vereins zum Schutz der Bergwelt e.V. 65, p. 115 – 145.

REICHHOLF, H. (1999): Gutachten zur Störökologie des Kanuwandersports. Studie im Auftrag des Deutschen Kanu-Verbandes (DKV). DKV-Wirtschafts- und Verlags GmbH, Duisburg.

REINARTZ, R. (2002): Auswirkungen des Freizeitbootsverkehrs auf die aquatische Ökologie der Fränkischen Seen (unter besonderer Berücksichtigung der Neunaugen und Fische). Studie im Auftrag des Bezirks Unterfranken / Fachberatung für Fischerei.

SCHULZ, R. (1997): Ökologische Untersuchung des Küstrinchener Baches im Naturpark Uckermärkische Seen. Protokoll einer Lehrveranstaltung der TU Braunschweig.

SCHULZ, R. (1998): Die Uckermark. Der Küstrinchener Bach und seine Zuflüsse. Limnologische Untersuchung des Küstinchener Baches und der Zuflüsse der Umgebung im Naturpark Uckermärkische Seen. Protokoll einer Lehrveranstaltung der TU Braunschweig.

SEIFERT, K. (1997): Erarbeitung von Grundlagen und Vorschlägen zur Erstellung eines Gesamtkonzeptes zur Regelung von naturschutzrelevanten Einflüssen auf die Ammerschlucht. Teilbeitrag: Gewässerökologie, Fischfauna, Fischerei. Studie im Auftrag der Regierung von Oberbayern.

STAAS, S.; SCHARBERT, A. (2002): Auswirkungen von Zuschusswassergaben für Kanusportveranstaltungen auf die Forellen- (*Salmo trutta* L.) Bestände in der Eifelruhr bei Monschau. – Unveröff. Studie im Auftrag des Landes-Fischereiverbandes Nordrhein e.V.

WERTH, H. (1995): Untersuchungen am Flussuferläufer *Actitis hypoleucos* zwischen Altenau und Peißenberg. Gutachten im Auftrag der Regierung von Oberbayern.

6.2 Zitierte Literatur

BALON, E. K. (1975): Reproductive guilds of fishes: A proposal and definition. J. Fish. Res. Boards Can. 32 (6): 821 – 864.

BARRETT, J. C.; GROSSMANN, G. D.; ROSENFELD, J. (1992): Turbidity – Induced changes in reactive distance of rainbow trout. Trans. Am. Fish. Soc. 121: 437 – 443.

BENFIELD, M. C. & MINELLO, T. J. (1996): Relative effects of turbidity and light intensity on reactive distance and feeding of an estuarine fish. Environmental Biology of Fishes 46: 211 – 216.

BERG, L. & NORTHCOTE, T. G. (1985): Changes in territorial, gill-flaring, and feeding behaviour in juvenile coho salmon (*Oncorhynchus kisutch*) following short-term pulses of suspended sediments. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 42: 1410-1417.

ELLIOTT, J. M. (1994): Quantitative Ecology and the Brown Trout. Oxford University Press, Oxford.

FOSTER, J. R. (1977): Pulsed Gastric Lavage: An Efficient Method of Removing The Stomach Content of Live Fish. Prog. Fish. Cult., 39 (4): 166-169.

GIROUX, F.; OVIDIO, M.; PHILIPPART, J. C. & BARAS, E. (2000): Relationship between the drift of macroinvertebrates and the activity of brown trout in a small stream. Journal of Fish Biology 56, 1248 – 1257.

HOLZER, G., UNFER, G. & HINTERHOFER, M. (in prep.): Gedanken und Vorschläge zu einer Neuorientierung der fischereilichen Bewirtschaftung österreichischer Salmonidengewässer. Österreichs Fischerei.

JUNGWIRTH, M.; MOOG, O. & SCHMUTZ, S. (1990): Auswirkungen der Veränderungen des Abflussregimes auf die Fisch- und Benthosfauna anhand von Fallbeispielen. Landschaftswasserbau 10, 9. Seminar der TU Wien: 193-234.

MELEASON, M.; QUINN, J.; DAVIES-COLLEY, R. (2002). Why is wood important in streams? *Water & Atmosphere 10(3)*: 18–19.

NIELSEN, J. (1994): Lachsfische und Paddelbootbetrieb in der Guden Au oberhalb Mossees. Amt Vejle, Dk (Hrsg,), Bereich: Technik und Umwelt. (auf dänisch).

NEWCOMBE, C. P. & JENSEN, J. O. T. (1996): Channel suspended sediment and fisheries: A synthesis for quantitative assessment of risk and impact. North American Journal of Fisheries Management 16: 693-727.

OEBIUS, H. (1997): Untersuchungen des Einflusses des Bootsverkehrs (Kähne und Paddelboote) auf die Gewässersohle und Ufer. Versuchsanstalt f. Wasserbau und Schiffbau, Tu Berlin. Bericht Nr. 1269/96, i. A. Biosphaerenreservat Spreewald, 145 S.

OLSSON, T. I.; PERSSON, B.-G. (1988): Effects of deposited sand on ova survival and alevin emergence in brown trout (*Salmo trutta* L.). Arch. Hydrobiol. 133(4): 621-627.

SCHIEMER, F. & WAIDBACHER, H. (1992): Strategies for Conservation of a Danubian Fish Fauna. In: BOON, P. J.; CALOW, P. & PETTS, G. E.: River Conservation and Management, Wiley. p. 363 – 382.

SCHMUTZ, S.; KAUFMANN, M.; VOGEL, B. & JUNGWIRTH, M. (2000): Methodische Grundlagen und Beispiele zur Bewertung der fischökologischen Funktionsfähigkeit österreichischer Fließgewässer. BMLFUW, Wasserwirtschaftskataster, Wien.

SIGLER, J. W.; BJORN, T. C. & EVEREST, F. H. (1984): Effects of chronic turbidity on density and growth of stealheads and coho salmon. Trans. Am. Fish. Soc. 113: 142 – 150.

SPECK, G. (1985): Berechnungsbeispiele für den Tiefgang eines Kajaks und des Paddelblattes sowie mögliche Verwirbelungswirkung bei dem Durchzug eines Paddelblattes in Fließgewässern. In: DKV (Hrsg.): Natur- und Gewässerschutz.

ZAUNER, G. & EBERSTALLER, J. (1999): Klassifizierungsschema der österreichischen Flußfischfauna in bezug auf deren Lebensraumansprüche. Österreichs Fischerei 52 (8/9), 198-205.

7 Glossar

Benthisch	Den Gewässergrund besiedelnd
Benthivor	Tiere des Gewässergrundes fressend
Benthivor	Tiere des Gewässergrundes fressend
Chironomidae	Zuckmücken
Drift (organismische)	Stromab gerichtete, passive Bewegung von Gewässerorganismen
Ephemeroptera	Eintagsfliegen
Epipotamal	Barbenregion der Fließgewässer
Epirhithral	Obere Forellenregion der Fließgewässer
Eurypar	Keine ausgeprägte Präferenz hinsichtlich der Strömung am Laichplatz zeigend
Euryphag	Keine ausgeprägte Präferenz hinsichtlich der Ernährung zeigend
Eurytop = indifferent	Keine ausgeprägte Präferenz zeigend (hinsichtlich der Strömungsgeschwindigkeit)
Extinktion	Trübungsmaß
Gammaridae	Flohkrebse
Habitat	Lebensraum
Hyporhithral	Äschenregion der Fließgewässer
Interstitial	Lückenraum des Gewässergrundes
Invertebraten (benthische)	Wirbellose Tiere (des Gewässergrundes, „Fischnährtiere“)
Limnopar	In stagnierenden Bereichen laichend
Lithophil	Über kiesigem Gewässergrund laichend
Makrophyten	Höhere (Wasser-) Pflanzen
Metapotamal	Brasssenregion der Fließgewässer (große Flüsse der Tiefebene)
Metarhithral	Untere Forellenregion der Fließgewässer
Mortalität	Sterblichkeit
Pelagophil	Im Freiwasser laichend
Phytophil	Krautlaichend
Piscivor	Fischfressend
Plecoptera	Steinfliegen
Potamal	Untere Fließgewässerregionen (Barben- und Äschenregion)
Prädation	Raubdruck

Psammophil	Auf Sand laichend
Rheopar	In der Strömung laichend
Rheophil	Strömungsliebend (rheophil A .. während der gesamten Entwicklung strömende Lebensräume bevorzugend)
Rhithral	Obere Fließgewässerregionen (Forellen- und Äschenregion)
Salmoniden	Lachsartige Fische (Forellen, Saiblinge, Äsche, Lachs, Huchen)
Speleophil	In Höhlen ablaichend
Trichoptera	Köcherfliegen