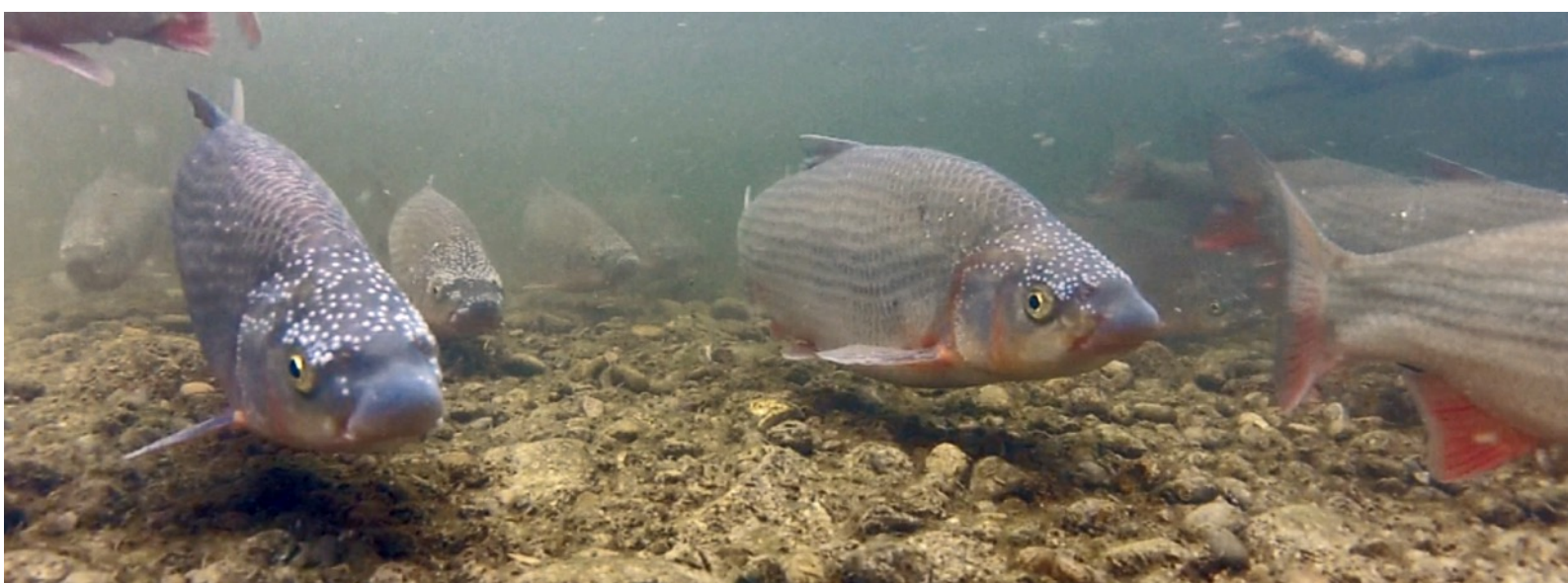


Die Nase (*Chondrostoma nasus*) im Einzugsgebiet des Bodensees

Grundlagenbericht für internationale Maßnahmenprogramme

HYDRA Konstanz, Juni 2019



Die Nase (*Chondrostoma nasus*) im Einzugsgebiet des Bodensees

Grundlagenbericht für internationale Maßnahmenprogramme

Autor:

Peter Rey

GIS:

John Hesselschwerdt

Recherchen:

Johannes Ortlepp
Andreas Becker

Begleitung:

IBKF – Arbeitsgruppe Wanderfische:

Mag. DI Roland Jehle, Amt für Umwelt, Liechtenstein (Vorsitz)

Dr. Marcel Michel, Amt für Jagd und Fischerei, Graubünden

Roman Kistler, Jagd- und Fischereiverwalter des Kantons Thurgau

Dario Moser, Jagd- und Fischereiverwalter des Kantons Thurgau

LR Dr. Michael Schubert, Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft – Institut für Fischerei

ORR Dr. Roland Rösch, Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg

Dr. Dominik Thiel, Amt für Natur, Jagd und Fischerei des Kantons St. Gallen

Michael Kugler, Amt für Natur, Jagd und Fischerei des Kantons St. Gallen

Mag. Nikolaus Schotzko, Amt der Vorarlberger Landesregierung, Landesfischereizentrum Vorarlberg

RegD. Dr. Manuel Konrad, Regierungspräsidium Tübingen, Fischereibehörde

Uwe Dußling, Regierungspräsidium Tübingen, Fischereibehörde

Juni 2019

Internationale Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei (IBKF)



Inhalt

1	Einleitung	4
1.1	Anlass und Inhalt der Studie.....	4
1.2	Gefährdung und Schutz der Nasenpopulationen	7
1.3	Genetik der Bodensee-Nase.....	8
2	Verbreitung und Status der Bodensee-Nase	10
2.1	Historische Verbreitung und fischereiliche Bedeutung der Nase	10
2.2	Der Rückgang der Nasenbestände	15
2.3	Jüngere und aktuelle Nasenvorkommen im Bodenseegebiet.....	19
3	Lebensweise und Lebensraumsprüche der Nase	24
3.1	Lebenszyklus und Anforderungen an die Gewässerdurchgängigkeit.....	24
3.2	Reproduktion	25
3.3	Anforderungen an Adult- und Jungfischstandorte	28
4	Defizite und Gefahren in den Nasen-Gewässern	31
4.1	Unzureichende Wasserqualität und thermische Belastung	31
4.2	Longitudinale Fischdurchgängigkeit.....	33
4.3	Geschiebedefizite	36
4.4	Hydrologische Defizite	37
4.5	Defizite in der Gewässermorphologie und der Sedimentqualität.....	39
4.6	Sonstige Defizite in potenziellen Nasen-Gewässern.....	40
4.7	Fischfressende Vögel und andere Prädatoren	41
4.8	Defizitärer Gesundheitszustand der Nasen	42
4.9	Fischerei und fischereiliche Bewirtschaftung.....	44
5	Handlungsbedarf und Planungsvorgaben	45
5.1	Rechtsgrundlagen.....	45
5.2	Referenzen	46
5.3	Potenzielle Nasengewässer im Einzugsgebiet des Bodensees	49
6	Bisherige Förder- und Bewirtschaftungsmaßnahmen	51
6.1	Fördermaßnahmen	51
6.2	Bisherige Bewirtschaftungsmaßnahmen.....	53
7	Anforderungen an die Maßnahmenplanung	56
7.1	Systemdurchgängigkeit	56
7.2	Fischschutz.....	56
7.3	Lebensraumaufwertung	57
7.4	Nasen-Bewirtschaftung	61
8	Vorgehenskonzept	63
8.1	Inhalte.....	63
8.2	Weiterführende Abklärungen und erste Weichenstellungen	64
8.3	Vorgehenskonzept und konkrete Maßnahmenvorschläge.....	66
9	Quellen und Literatursammlung	74

1 Einleitung

1.1 Anlass und Inhalt der Studie

Die früher in den meisten größeren Fließgewässern häufig bis massenhaft vorkommende Nase (*Chondrostoma nasus*) gehört heute im deutschsprachigen Raum zu den am meisten gefährdeten Fischarten*. Im Einzugsgebiet des Bodensees kann sie nur noch in wenigen Fließgewässern beobachtet werden. Eine genetische Studie [VONLANTHEN 2011] liefert Indizien, dass es sich bei den Nasen in den Gewässern oberhalb des Rheinfalls bei Schaffhausen um eine genetisch eigenständige Population handelt. Die Fischereifachstellen der Länder und Kantone im Einzugsgebiet Alpenrhein/Bodensee gehen davon aus, dass die aktuellen Nasen-Bestände zu klein dafür sind, dass sich künftig noch eine gesunde Gesamtpopulation durch Naturverlaichung erhalten kann. Ist dies der Fall, dann stünde diese „Bodensee-Nase“ wahrscheinlich kurz vor dem Aussterben. Bereits vor einigen Jahren wurde deshalb eine Förderung der Art in einigen Bodenseezuflüssen lanciert. Dabei wurden Laichfische gefangen, ihre Eier erbrütet und die geschlüpften Jungfische im System ihres ursprünglichen Vorkommens wieder ausgesetzt.

* Tatsächlich gilt die Art als solche gem. IUCN noch nicht als gefährdet (LC)! Es sind aber eine Reihe von Populationen, die als gefährdet bzw. vom Aussterben bedroht geführt werden.

Zielsetzung und Auftrag

2017 wurde die Nase neben der Seeforelle als zusätzliche Zielfischart der Arbeitsgruppe Wanderfische der IBKF definiert. Durch ein internationales Förderprogramm sollen die rezenten Nasenvorkommen und deren Lebensräume geschützt und aufgewertet und damit die Basis für eine nachhaltige Naturverlaichung der Nasen im Bodenseegebiet geschaffen werden.

Am 10. Juli 2018 wurde das Büro HYDRA (Konstanz) von der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei (IBKF) mit der Durchführung einer Grundlagenstudie zur Nase im Einzugsgebiet des Bodensees beauftragt. Die Studie sollte folgende Arbeitsschritte beinhalten:

- Datenrecherche zum historischen und aktuellen Vorkommen der Nase im Bodenseegebiet
- Aufarbeitung der recherchierten Daten im GIS
- Erste Vorschläge für Maßnahmen zur Förderung der Art
- Entwurf eines Vorgehenskonzepts für die Arbeitsgruppe Wanderfische der IBKF.

Hinsichtlich der letzten beiden Punkte war abzuklären, welche natürlichen Unterschiede es in der Eignung der Fließgewässer des Bodenseegebiets als Nasenhabitate gibt und welche weiteren Abklärungen für ein erfolversprechendes Förder- und Bewirtschaftungsprogramm noch ausstehen.

Informationsquellen und Fragestellungen

Bei einem Projekt-Kickoff der AG Wanderfische im Fischereizentrum Steinach wurde vereinbart, dass für den Grundlagenbericht in einem ersten Schritt diejenigen Informationen zusammengetragen werden sollen, die bei den Fischereifachstellen im Bodenseeeinzugsgebiet verfügbar sind. Fischereivereine wurden nur soweit in die Recherche mit einbezogen, wie sie bereits im Rahmen eines anderen laufenden Programms involviert waren. Eine weitergehende Informationsrecherche sollte erst durchgeführt werden, wenn der Grundlagenbericht und damit die Grundzüge des künftigen Förderprogramms vorliegen und dann bereits spezifischere Fragen zu einzelnen Fließgewässern gestellt werden können.

Die ersten Recherchen bezogen sich somit auf:

- 1) Allgemeine Informationen oder Literaturhinweise zur Biologie der Nase und den damit verbundenen Lebensraumsprüchen, z.B.
 - a. Standortpräferenzen
 - b. Laichsubstratwahl
 - c. Wanderverhalten
 - d. Nahrung
 - e. Ökologische Potenziale/Toleranzen, Lebensraumoptima;
- 2) aktuelle Daten über Nasenvorkommen und v.a. Laichgebiete (möglichst genaue Lokalisierung und Zeiteinordnung, Zahl und Alter/Größe der Tiere);
- 3) historische Angaben zum Vorkommen und zum Fang von Nasen im Bodensee-Einzugsgebiet;
- 4) Informationen über alle bisher erfolgten Besatzmaßnahmen und Wirkungskontrollen.

Kooperationen und Synergien

Der spezifische Abklärungs- und Maßnahmenbedarf des Förderprogramms Nase soll mit anderen Gewässerschutz-/Gewässerentwicklungsprogrammen, aber auch einzelnen Maßnahmen an den Gewässern des Bodenseegebiets abgestimmt werden. Hierfür sind Kooperationen mit thematisch und räumlich benachbarten Institutionen und Synergien mit anderen laufenden und abgeschlossenen Projekten zu nutzen (z.B. RHESI, Entwicklungskonzept Alpenrhein, Landesstudie Fließgewässer Baden-Württemberg, Seeforellenprogramm der IBKF, Gewässerbetreuungskonzepte Vorarlberg u.a.).

Das Förderprogramm Nase wird analog zum bereits vorhandenen Förderprogramm und Bewirtschaftungskonzept für die Bodensee-Seeforelle [REY et al. 2009, REY & HESSELSCHWERDT 2016, 2017, HESSELSCHWERDT 2018, 2019] in den Grenzen des Zuständigkeitsbereichs der IBKF aufgegleist. Da das betrachtete Verbreitungsgebiet der Bodensee-Nasen und damit auch der Betrachtungsraum des Programms über die Grenzen der Zuständigkeit der IBKF hinausgeht, wird eine Zusammenarbeit mit der Internationalen Kommission für die Fischerei im Bodensee-Untersee und Seerhein angestrebt. Ob darüber hinaus auch eine Beteiligung am Masterplan Wanderfische Rhein der Internationalen Rheinschutzkommission (IKSR) [<https://www.iksr.org>] zielführend ist, kann diskutiert werden. Anstrengungen mit gleicher fischökologischer Zielsetzung sollten jedenfalls international gebündelt werden, wobei ein Informations- und Erfahrungsaustausch auch über regionale Betrachtungsräume möglich sein soll. Förderprogramme zugunsten der Nase und anderer gefährdeter Fischarten werden derzeit in ganz Mitteleuropa durchgeführt. In diesem Zusammenhang wird eine engere Kooperation mit der 2019 anlaufenden „Landesstudie Fließgewässer Baden-Württemberg“ empfohlen, für die nun die Vorgaben zur fischartenspezifischen Fließgewässeraufwertung vorliegen [BECKER & ORTLEPP 2019]. Die Nase wird in diesem Programm als sogenannte „Fokusart“ berücksichtigt.

Bearbeitungsgebiet

Das Bearbeitungsgebiet für das gegenständliche Programm deckt sich mit großen Teilen des Bodensee-Einzugsgebiets und umfasst Teile der deutschen Bundesländer Baden-Württemberg und Bayern, einen großen Teil des österreichischen Bundeslands Vorarlberg, das gesamte Staatsgebiet des Fürstentums Liechtenstein sowie Teile der Schweizer Kantone Thurgau, St. Gallen, Schaffhausen und Graubünden. In die Betrachtung werden alle Gewässer mit einbezogen, die als historische, aktuelle und potenzielle Nasen-Gewässer im Einzugsgebiet des Bodensees in Frage kommen, unabhängig von ihrer Größe (Abb. 1.1).

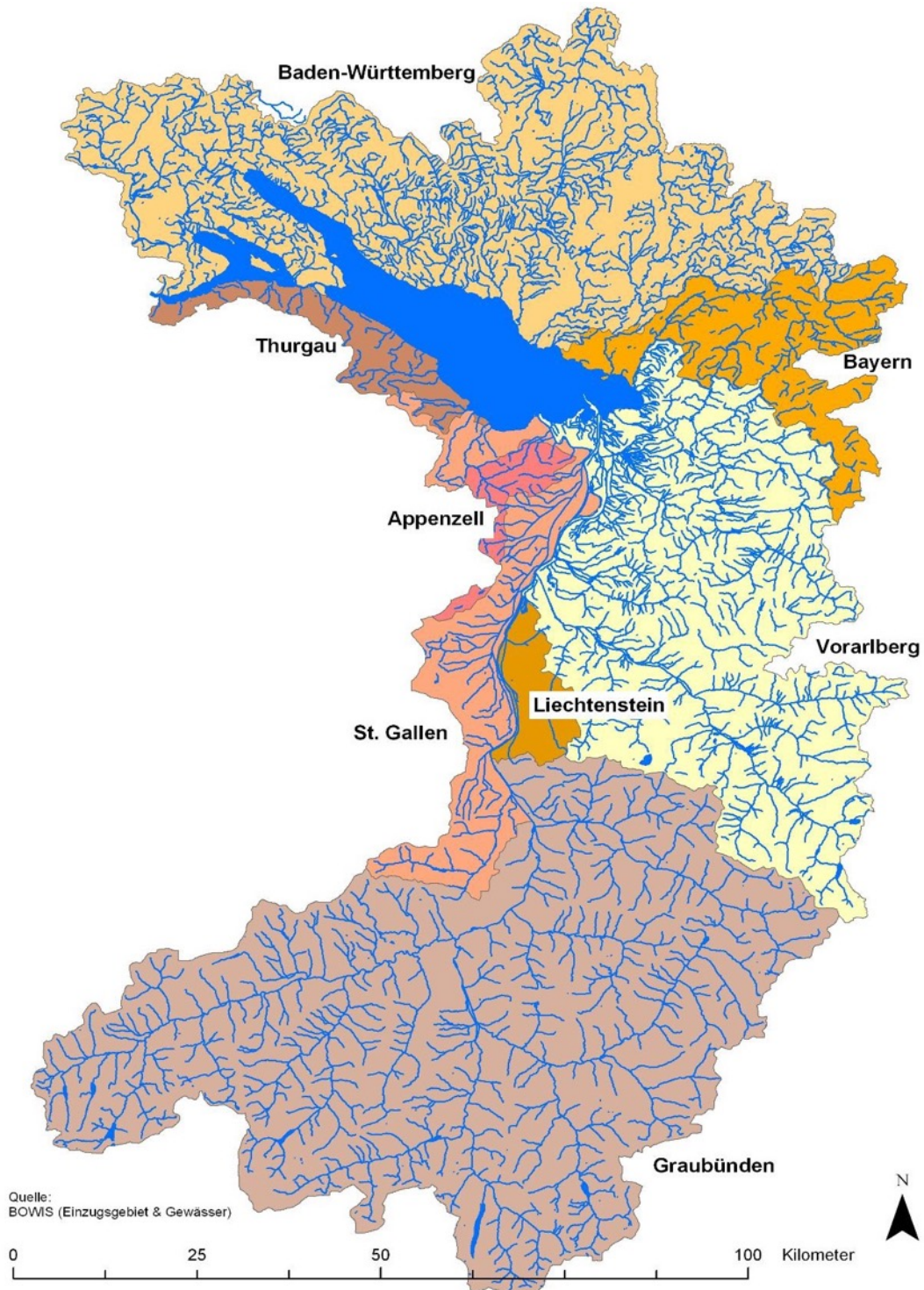


Abb. 1.1: Bearbeitungsgebiet des Grundlagenberichts Bodensee-Nase: Flusssysteme, Ländergrenzen des Bearbeitungsgebiets Alpenrhein/Bodensee. Quelle: LUBW, BOWIS. Nicht in der Karte eingezeichnet ist der ebenfalls im Programm berücksichtigte Hochrhein zwischen Stein und Schaffhausen.

Rechtlicher Rahmen

Das Programmgebiet deckt sich in weiten Teilen mit dem Bearbeitungsgebiet Alpenrhein/Bodensee der EG-Wasserrahmenrichtlinie (EG-WRRL). In den EU-Ländern Deutschland und Österreich und in Liechtenstein ist die EG-Wasserrahmenrichtlinie [EUROPÄISCHE UNION 2000] mit ihren nationalen Gewässer- und Wasserrechtsgesetzen als übergeordneter rechtlicher Rahmen verbindlich, in der Schweiz gelten die Vorgaben der Schweizer Wasser- und Gewässerschutzgesetzgebung von 2011.

1.2 Gefährdung und Schutz der Nasenpopulationen

Obwohl sie nicht zu den FFH-Fischarten nach Anhang II zählt, ist die Nase im deutschsprachigen Raum als gefährdete oder vom Aussterben bedrohte Fischart eingestuft.

Schweiz:

Gefährdungsstatus der Nase: Höchster Gefährdungsgrad 1E (1 = vom Aussterben bedroht; E = europäisch geschützt nach Berner Konvention).

Schutz und Fangregularien: Art. 2a10 Fangverbote (VBGF v. 24.11.93, Stand 1.7.08): „Fische, die in Anhang 1 mit dem Gefährdungsstatus 0, 1 oder 2 bezeichnet sind und für die keine Schonzeiten oder Fangmindestmasse nach den Artikeln 1 oder 2 bestehen, dürfen nicht gefangen werden“. In der Schweiz ist die Nase deshalb seit dem 1. Januar 2007 ganzjährig geschützt.

Liechtenstein:

Gefährdungsstatus der Nase: Für Liechtenstein gilt derselbe Gefährdungsstatus wie für die Schweiz

Schutz und Fangregularien: ganzjährig geschützt

Deutschland:

Gefährdungsstatus der Nase: Höchster Gefährdungsgrad (vom Aussterben bedrohte Art)

Schutz und Fangregularien: Zum Schutz der Bestände bestehen in Deutschland für den Fang von Nasen gesetzlich vorgeschriebene Schonmaße und Schonzeiten (Tab. 1.1).

Österreich:

Gefährdungsgrad: Gefährdung droht (NT) (WOLFRAM & MIKSCHI 2007)

Im Bundesland Vorarlberg: Höchste Gefährdungskategorie 1 (vom Aussterben bedrohte Art, CR)

Schutz und Fangregularien: Zum Schutz der Bestände bestehen in Vorarlberg für den Fang von Nasen gesetzlich vorgeschriebene Schonmaße und Schonzeiten (Tab. 1.1).

Tab. 1.1: Schonzeiten und Schonmaße für die Nase im deutschen und österreichischen Bodensee-Einzugsgebiet.

Bundesland/Kanton	Fließgewässer		gesonderte Regelungen (ohne die allgemein geltenden Schonzeiten)
	Schonzeit	Schonmaß	
Schweiz			ganzjährig geschützt
Liechtenstein			ganzjährig geschützt
Bayern	01.3. bis 30.4.	30 cm	keine
Baden-Württemberg	15.3. bis 31.05	35 cm	keine Fangbeschränkungen für Bodensee
Vorarlberg	15.3. bis 31.5.	40 cm	Keine*

*die Bewirtschafter der relevanten Fischereireviere (Dornbirnerach und Bregenzerach) haben die Nase in ihren Fangbestimmungen ganzjährig geschont.

Schutzbedarf der Nase und ihrer Lebensräume

Wie aus den Gefährdungsgraden abzulesen ist, ist der Schutzbedarf der Art und ihrer Lebensräume entsprechend hoch. DÖNNI (2017) hat versucht, die Bedeutung der Nase als Zielart für die Erhaltung der Wanderfische in der Schweiz im Vergleich zu anderen Wanderfischarten aufzuzeigen. Er kam zu dem Schluss, dass die zusammen mit den Lebensraumverbesserungen für die Nase nötigen Aufwertungsmaßnahmen in den Fließgewässern große positive Auswirkung auf die meisten anderen Fischarten besitzen. Neben der Seeforelle und dem Aal wird die Nase deshalb als wichtigste noch lebende Fischart hinsichtlich ihres Schutzbedarfs und ihrer Förderungswürdigkeit beurteilt (Abb. 1.2).

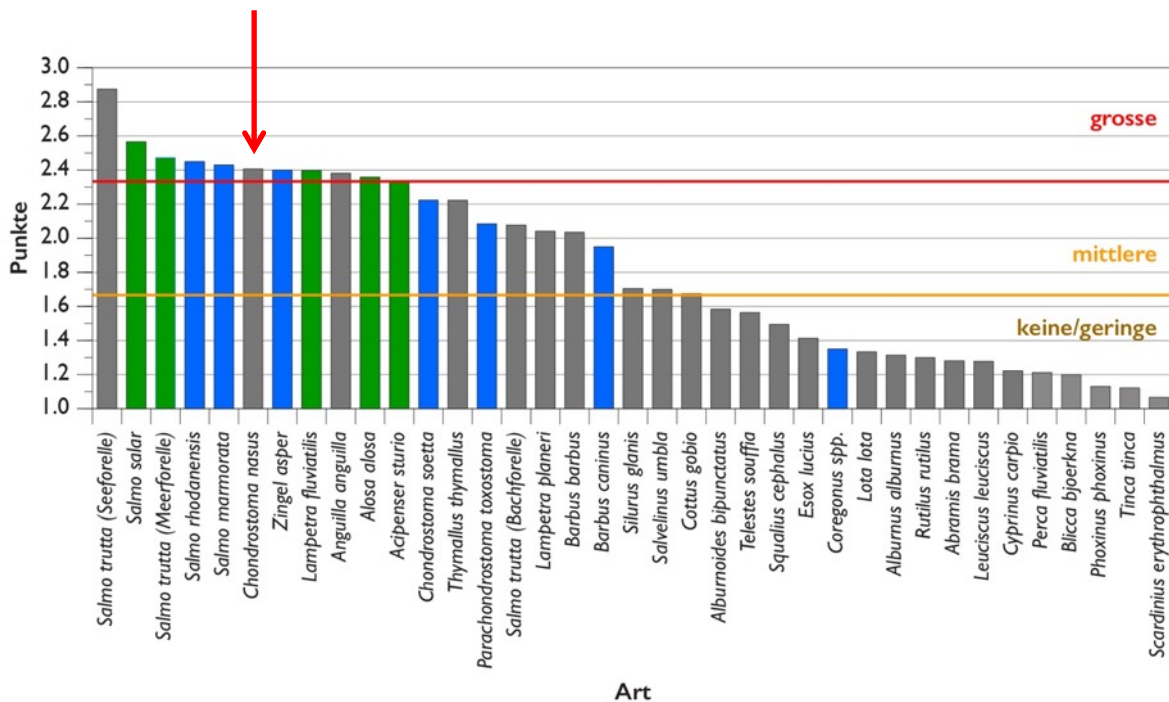


Abb. 1.2: Bedeutung der bewerteten Fischarten als Zielart für die Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz. Gliederung in drei Klassen (große, mittlere und geringe Bedeutung). Grün=ausgestorbene Arten; blau=Arten mit natürlicherweise sehr kleinem Verbreitungsgebiet in der Schweiz. Quelle DÖNNI 2017

1.3 Genetik der Bodensee-Nase

Ziel eines Programms zur Förderung der Bodensee-Nasen ist die Stärkung einer sich selbst erhaltenden Wildpopulation mit ihren genetischen Besonderheiten und bestmöglichen Anpassungen an die Bedingungen ihres Heimatgewässers. Die Grundlagenstudie soll deshalb auch klären helfen, welche Rolle neben den nötigen Schutzmaßnahmen und Lebensraumverbesserungen auch Bewirtschaftungsmaßnahmen (Laichfischfang, Erbrütung und Besatz) für den Arterhalt spielen. Um diese nach modernen Methoden der Fischbewirtschaftung und des Artenschutzes durchführen zu können [BAER et al. 2007], sind eindeutige Informationen über den genetischen Status der Nasen im Projektgebiet nötig.

Genetik

In einer Studie der EAWAG [VONLANTHEN et al. 2011] wurden Nasen aus der Schweiz und angrenzenden Fließgewässern genetisch und morphometrisch untersucht. Die Größen- und Altersverteilungen zeigten, dass die Tiere an vielen Standorten Anzeichen von Veralterung aufweisen (u.a. in den Binnenkanälen des Alpenrheins). Hier wurden im Rahmen der Studie auch nur sieben Nasen gefangen, sechs davon waren zwischen 12+ und 15+ Jahre alt und wiesen starke morphologische Deformationen auf. Die Überalterung dieser Populationen und die dramatischen Rückgänge der letzten Jahre ließen ein baldiges Aussterben der Nase in dieser Region vermuten. In der Dornbirnerach wurden für diese Studie 36 Nasen aus mehreren Altersklassen untersucht. Der Bestand an adulten Tieren in Dornbirnerach wurde dabei mit 130 bis 200 Individuen abgeschätzt [BONELL 2009], was auf eine zumindest validere Wildpopulation hinweist.

Die im Rahmen der EAWAG-Studie verwendeten genetischen Marker zeigten, dass der Genfluss innerhalb der Nasenpopulationen im Rheinsystem unterhalb des Rheinfalls früher sehr groß gewesen sein muss. Die künstliche Fragmentierung der Fließgewässer in viele unverbundene Abschnitte zwischen Kraftwerkstufen und anderen Querbauwerken ist offensichtlich noch nicht lange genug her, um zu einer eindeutigen genetischen Differenzierung geführt zu haben. Die Autoren schließen daraus, dass das gesamte Rheinsystem unterhalb des Rheinfalls demnach früher eine einzige, genetisch nahezu identische Nasenpopulation beherbergte. Hierzu gehören im Übrigen auch die Nasen aus der

Murg bei Frauenfeld. Aus dem restlichen Einzugsgebiet der Thur, z.B. der Sitter, wurden noch keine Individuen genetisch untersucht [VONLANTHEN et al. 2011].

Überraschend war, dass sich die Nasen aus den Alpenrheinkanälen und der Dornbirnerach von allen anderen Rheinpopulationen sowie von einer Referenzpopulation aus der Donau genetisch stark unterschieden. Zwischen der Dornbirnerach- und der Alpenrheinpopulation konnten dagegen keine Unterschiede bei den untersuchten Markern festgestellt werden. Zumindest die bisher untersuchten Individuen legen daher den Schluss nahe, dass das Bodenseegebiet eine autochthone Nasenpopulation beherbergt, die über lange Zeiträume unabhängig von Rhein- und Donaupopulationen entstanden sein muss [VONLANTHEN et al. 2011]. Stimmt diese These, dann könnte die Trennung bereits zusammen mit der Entstehung des Rheinfalls bei Neuhausen vor rund 15'000 Jahren [HOFFMANN 1987] passiert sein.

Auswirkung der genetischen Befunde auf ein Artenschutzprogramm

Der Verlust an genetischer Vielfalt kann negative Effekte auf Populationen haben [LARGIADÈR & HEFTI, 2002]. Zusammen mit der vermutlich sehr kleinen Populationsgröße und den damit verbundenen Gefahren des Aussterbens durch stochastische Effekte [KIRCHHOFER et al. 2004] müssen die rezenten Nasen-Populationen im Bodensee-Einzugsgebiet somit als besonders stark gefährdet eingestuft werden.

Da von anderen bekannten Nasenvorkommen aus dem Einzugsgebiet des Bodensees noch keine entsprechenden genetischen Fingerabdrücke genommen worden sind, steht noch nicht endgültig fest, ob alle Nasen im Einzugsgebiet des Bodensees eine genetisch eigenständige Einheit sind oder ob es auch hier noch einmal Aufsplittungen gibt. Zusammen mit Besatzmaßnahmen im Neckarsystem wurde seitens des Regierungspräsidiums Tübingen früh schon vorgeschrieben, darauf zu achten, dass beim Besatz von Nasen keine Individuen aus dem Rheineinzugsgebiet mit solchen aus der Donau vermischt werden [KONRAD, mündl. Mitt.]. Zu einer klaren Unterscheidung zwischen dem Rheinstamm und dem Bodenseestamm kam es erst nach 2011. Deshalb wurden 1993 noch 40'000 Nasen-Jungfische der Herkunft Thur/Murg in die Dornbirnerach besetzt vor mehr als zehn Jahren mit hoher Wahrscheinlichkeit auch im nördlichen Bodenseegebiet (AG Wanderfische, mündl. Mitteilung). Noch bis 2017 wurden Nasen der Herkunft Main-System (somit Rheinstamm) in die Schussen besetzt.

Vor Umsetzung konsequenter Fördermaßnahmen muss nach Ansicht der AG Wanderfische der IBKF der oben beschriebene Sachverhalt (genetische Differenzierung) also noch einmal genauer untersucht werden. Hierzu sind nicht nur die hinlänglich bekannten Populationen der Alpenrheinkanäle noch einmal (mit einer möglichst größeren Zahl an Versuchstieren) zu testen, sondern auch weitere rezente Populationen im Bodensee-Einzugsgebiet. Unterstützen solche Analysen den Befund von VONLANTHEN et al., dann kommt auf das Förderprogramm als Artenschutzmaßnahme eine weitere Verantwortung zu, nämlich nicht nur die Art Nase selbst, sondern eine sehr alte, genetisch eigenständige Population zu erhalten.

2 Verbreitung und Status der Bodensee-Nase

2.1 Historische Verbreitung und fischereiliche Bedeutung der Nase

Nase oder Weißfisch?

In den historischen Berichten zum Fischvorkommen Süddeutschlands, der Schweiz und Österreichs findet man immer wieder Hinweise auf die imposanten Individuendichten, in denen Nasen auf ihren Laichzügen beobachtet werden konnten. Die Genauigkeit der Angaben über Nasenvorkommen litt in der Vergangenheit allerdings an der Verwendung des Begriffs „Weißfische“. Auch heute noch verwendet man im deutschsprachigen Raum den Begriff „Weißfisch“ für eine unterschiedlich zusammengesetzte Gruppe der größerwüchsigen karpfenartigen Fische (Cypriniden). Am Bodensee fallen unter die Weißfische neben der Nase vor allem der Alet bzw. Döbel und das Rotauge, seltener der Brachsen, die Güster (Blicke), der Karpfen selbst sowie die Schleie und die Barbe. Auch in den offiziellen Fischerei-statistiken wurde bislang mit wenigen Ausnahmen keine genauere Unterscheidung getroffen.

WEISMANN (1877) schrieb: „...Der Name „Weißfisch“ repräsentirt aber eine ganze Gattung mit sehr vielen Arten und von diesen kommt eine ganze Reihe auch im Bodensee vor. So z. B. die über einen Fuß langen, dicken, spindelförmigen Fische, welche einzeln oder doch nur zu wenigen beisammen ebenfalls dicht am Ufer zwischen den Steinen den Boden absuchen, die sog. Nasen, wie sie vom Volke wegen ihrer stark vorspringenden Schnauze passend genannt werden...“. Ein Grund für diese Gruppierungen verschiedener Fischarten unter einem Namen dürfte ihr historisch geringer kulinarischer Wert gewesen sein. Von mehreren frühen Autoren, angefangen mit MANGOLT (1557, 1612) werden Nasen als „von den Fischern gehasste“ Beute sowie als schlecht schmeckend und zu weich bezeichnet. Dies lag sicherlich auch daran, dass man vor allem aufsteigende Laichfische gefangen hatte.

Auf der anderen Seite wurde bereits in den baden-württembergischen Oberamtsberichten des 19. Jahrhunderts (in KLUNZINGER 1881) der Terminus „Weißfisch“ vorwiegend bis ausschließlich (je nach Gewässersystem) für die Nase verwendet, andere Cypriniden wurden unter eigenen Namen geführt, der Döbel/Alet z.B. als „Schuppfisch“. Für die Rekonstruktion der Nasenvorkommen im Bodenseegebiet ist wichtig, dass in den Arbeiten von KLUNZINGER (1892) und VON DEM BORNE (1881) sowohl die Begriffe Nase als auch Weißfisch für die Nase zur Anwendung kommen, je nachdem, aus welchen Quellen sie ihre Informationen bezogen haben.

Bodensee-Obersee mit Überlingersee

NENNING (1834) gibt einen frühen Hinweis darauf, dass Nasen im Bodensee vorkamen und zum Laichen in die Zuflüsse einstiegen. Er schreibt: „...Nase, *Cyprinus nasus*. Zu 2 Pfund schwer, aber selten. ... Die meisten von Meersburg bis Ludwigshafen, selten um Konstanz, nur bei großen Wasserschwemmungen. Laichzeit April, aus dem See in die Flüsse an tiefen Stellen auf kiesigem Grund...“. Auch SIEBOLD (1863) und HELLER (1871) berichten über Nasenvorkommen im Obersee. VON RAPP (1853, 1854) glaubt nicht, dass Nasen ursprünglich im Bodensee selbst vorkamen und bezieht sich dabei auf die ihm bekannten Schriften von MANGOLT aus dem 16. Jahrhundert. KLUNZINGER (1892) schreibt: „Im Bodensee...wird sie jetzt überall massenweise, besonders im Sommer gefangen, und im Gegensatz zu anderen Fischen hat sie hier, wie wohl auch anderwärts, eher zu- als abgenommen...“. Hinsichtlich des historischen Vorkommens der Art orientiert auch er sich an den Berichten von MANGOLT (1557), MARTENS (1830, in KLUNZINGER 1892) und HARTMANN (1827). Er geht deshalb ebenfalls davon aus, dass die Nase natürlicherweise nur in den Zuflüssen des Bodensees vorkam. Er schreibt: „Die Nase (*Chondrostoma nasus* L.) scheint erst im Anfang dieses Jahrhunderts in den Bodensee gekommen zu sein, man vermutet 1817, wo es grosse Ueberschwemmungen gab. Seitdem hat sie sich nach der Meinung der Fischer nur allzusehr vermehrt, dies mag auch daher rühren, dass sie wenig Feinde hat. Denn, wie der Mensch, so lieben auch die Raubfische das Fleisch der Nase nicht sehr; zudem ist sie schlau und lässt sich fast nur bei trübem Wasser

im Netz fangen. ...im Obersee wird sie im Sommer in der Uferzone centerweise gefangen, in Konstanz mehr im Hafen und an der Halde... Die Bodenseefischer hassen die Nase, weil sie geringen Wert hat und die Netze durch heftiges Umschlagen zerreist.“

Den meisten Autoren des 19. Jahrhunderts lag offenbar eine spätere Anmerkung MANGOLTS nicht vor, die von RIBI (1942) entdeckt wurde. MANGOLT (1560-1600) schrieb dort: „...Nasen findent Im see im November zumeist...“. Auch HECKEL & KNER (1858) war das Vorkommen im See bekannt. Sie besaßen in ihrer Sammlung sogar Exemplare der Bodensee-Nase. KOLLBRUNNER (1879) zitiert den Thurgauer Fischermeister LÄUBLI, wonach Nasen und kleinere Weißfische im Obersee massenhaft sind. Um 1900 wurden Nasen im Laichzug z.T. von den Berufsfischern an den Flussmündungen mit Netzen gefangen und zu Katzenfutter verarbeitet [SCHOTZKO 2016]. Dies deutet darauf hin, dass im Obersee gerade um diese Zeit eine sehr vitale Seepopulation existiert haben muss. Es wird sogar davon berichtet, dass an der Mündung der Argen mit einem Zug 100 Zentner Nasen gefangen wurden [SCHEFFELT & SCHWEIZER 1926]. Dies deutet neben verschiedenen anderen Angaben daraufhin, dass es bedeutende Nasenlaichzüge zwischen dem Bodensee-Obersee und seinen direkten Zuflüssen gegeben hat.

Seerhein, Bodensee-Untersee und Hochrhein bis zum Rheinfall

SIEBOLD (1863) schreibt neben den Nasen-Vorkommen im Bodensee auch von denen im Rhein und macht darauf aufmerksam, dass *«...daher um diese Zeit (gemeint ist die Laichzeit April bis Mai) die in Seen lebenden Nasen sich in die Ausflüsse der Seen begeben»*. Bezogen auf den Bodensee müssten sich die historischen Nasenlaichplätze einer im Bodensee selbst lebenden Populationen somit vor allem auch im Konstanzer Trichter (Obersee-Ausfluss) und im Hochrhein (Untersee-Ausfluss) befunden haben. Dies bestätigt KOLLBRUNNER (1879), der die Herren Sekundarlehrer ENGELI und wiederum Fischereimeister LÄUBLI in Ermatingen zitiert, wonach für die Strecke „Rhein, von Konstanz bis Ermatingen vom Bodensee in den Untersee fließend“ Nasen von bis zu 2 kg Gewicht beschrieben werden. Für die Seeausflusstrecke „Rhein, von Stiegen bis zur Kantonsgrenze (Stein-Schaffhausen)“ werden Nasen allerdings als „sehr selten“ angegeben. Ähnlich äußert sich VON DEM BORNE (1881). Er führt die Nase als eine der im Seerhein häufigsten Fischarten, zwischen Untersee und Schaffhausen dagegen als „sehr selten“ auf. Unterhalb des Rheinfalls bis zur Thurmündung sollen Nasen wieder häufig gewesen sein, und *„...Von dort ab bis nach Laufenburg bildet die Nase fast die Hälfte des gesamten Fischbestandes. Sie wird bei letztgenanntem Orte im Mai vom Ufer aus mit Handnetzen zu Hunderttausenden gefangen...“* Auch nennt VON DEM BORNE die Nase für die Thur als „vorherrschende Fischart“. FATIO (1882-1890) beschreibt allerdings ober- und unterhalb des Rheinfalls ähnlich große Nasenbestände. Er schreibt: *„...J'ai constaté la présence du Nase dans les lacs de ... et Constance; on le pêche également, et souvent en assez grande quantité, non seulement dans le Rhin au-dessus comme en dessous de la chute...“*

Für den Bodensee-Untersee findet man recht gegensätzliche Aussagen aus etwa derselben Zeit. Bei KLUNZIGER (1892) wird der Nasenbestand des Untersees als „spärlich“ beurteilt. KOLLBRUNNER (1879) gibt für den Untersee dagegen einen „sehr reichlichen“ Nasenbestand an. RIBI (1942) recherchierte wahrscheinlich am genauesten; in seiner Dissertation über die Unterseefische schreibt er: *„...Die Nase, die in Steckborn als "der aller mindst Fisch" "der unschmackhafteste Fisch" gilt, wird von MANGOLT nur in einer Randbemerkung erwähnt; ihr Fang war wohl auch zu seiner Zeit im Bodensee bedeutungslos. Die Behauptung STEINMANN'S: "Im Rhein oberhalb des Rheinfalls fehlend, jedoch angeblich im Untersee 'Seenase', beruht nach meinen Beobachtungen auf einem Irrtum; wenn auch nicht gerade häufig, wird sie doch im Untersee und im Rhein vom Seeende bis Schaffhausen immer wieder gefangen; nach den Versicherungen älterer Fischer soll sie früher häufiger gewesen sein...“*

Alpenrheingebiet und südöstliches Bodensee-Einzugsgebiet

VON DEM BORNE (1881) erwähnt keine Nasenvorkommen aus dem Alpenrheingebiet und seinen Zuflüssen. Ein Nasenbestand wird dagegen bei HELLER (1871) erwähnt. THEOBALD & BRÜGGER (1874) geben sie als heimische Art und für den Alpenrhein im Bereich Chur gar als verbreitet an. Diese Angabe wird von LORENZ (1898) eher im Nebensatz aufgegriffen. Auch noch viel später muss es Nasenpopulationen am Graubündner Alpenrhein gegeben haben. Mitte der 1970er-Jahre konnte der Bündner Naturschutzbund

mit der Gemeinde Untervaz einen Vertrag zur Erhaltung der subthermalen Quelle Friewis abschließen. Auch die „in der Nähe sich befindenden Laichplätze der Nasen und der sie umgebende Auenwald“ wurden unter Schutz gestellt [MÜLLER-SCHNEIDER 1975]. Andere Quellen berichten über mehrere potenzielle Laichplätze im Alpenrhein bei Untervaz [MAIER et al. 1995]. Wahrscheinlich sind dabei die Mastrilser Auen gemeint. Letzte Nasen-Beobachtungen von dort stammen aus den Jahren 1980-85. Angeblich konnten noch zwischen 1965 und 1975 Hunderte von Nasenlaichfischen beobachtet werden.

Über Nasenvorkommen in den Bündner Rheinzufüssen wurden keine Angaben gefunden, auch nicht bei LORENZ (1898), der in diesem Bereich akribisch recherchiert hat. Es wird von VON DEM BORNE (1881) lediglich von „geringem Barbenvorkommen“ im Alpenrhein bis in den Hinterrhein bei Thusis berichtet. Nach unserer Einschätzung kann deshalb nicht ausgeschlossen werden, dass zumindest einzelne Nasenlaichzüge auch bis in den Hinterrhein (bis zur Viamala), in die Albula (bis etwa Campi) und auch in die untere Rheinschlucht des Vorderrheins gelangt sein könnten. Auch ist es nicht unwahrscheinlich, dass es zumindest in den Mündungsbereichen kleinerer Rheinzufüsse (z.B. Tamina, Cosenz) zur Reproduktion kam, wenn es die naturräumlichen Verhältnisse zuließen.

1917 wurden gemäß früherer Fangnachweise 12 kg Nasen in der Esche (Liechtenstein) gefangen [BOHL et al. 2001, EBERSTALLER et al. 1997, HAIDVOGL & KINDLE 2001, HAIDVOGL 2003]. Die Esche mündete früher direkt in den Alpenrhein, ist seit Ende des 19. Jahrhunderts von Wanderfischen aber nur über den Liechtensteiner Binnenkanal erreichbar. Daher ist davon auszugehen, dass auch der Binnenkanal selbst eine größere Nasenpopulation und wahrscheinlich auch Laichplätze besessen hat.

Obwohl auch hier (noch) keine konkreten Angaben über die Verhältnisse vor dem 20. Jahrhundert vorliegen, muss es in den St. Galler Gewässern des Alpenrheintals noch im 19. und Anfang des 20. Jahrhunderts individuenreiche Nasen-Populationen gegeben haben. Im Unterlauf des Werdenberger Binnenkanals (Schluuch) soll ein permanenter Laichplatz existiert haben (noch 1993 mit 200-500 Laichfischen), im Rheintaler Binnenkanal bei der Mündung der Rietaach oberhalb Widnau ein anderer. Historische Nasenlaichgebiete im Altenrhein vor der Rheinregulierung, in der Saar, im darauffolgenden Valteser-Wangser-Kanal und im Unterlauf der Tamina erscheinen wegen der naturräumlich günstigen Verhältnisse als naheliegend.

Für die Bregenzerach und die Dornbirnerach wurden keine schriftlichen Nachweise über historische Nasenvorkommen gefunden, obwohl sie zumindest in diesen beiden Flüssen damals sicher in größeren Beständen vorkamen. Nach Einschätzung des Landesfischereizentrums Vorarlberg hatten die Nasen aber in der Referenzfischzönose der Bregenzerach und der Dornbirnerach den Status einer Leitfischart. In diesem Zusammenhang könnte es interessant sein, auch den Meldungen über Barbenvorkommen nachzugehen, da diese Fischart ähnliche Standort und Reproduktionsverhältnisse bevorzugt und oft mit Nasen vergesellschaftet ist. Barben sollen in der Bregenzerach Ende des 19. Jahrhundert bis zum Wehr Kennelbach vorgekommen sein (Anm.: heute z.T. häufiger bis hinauf nach Egg).

Auch die früher direkten Vorarlberger Alpenrheinzuflüsse Ill, Spiersbach, Ehbach und Frutz waren historisch mit ziemlicher Sicherheit Nasen-Gewässer, zumal sie teilweise über gießenartige Nebengewässer oder durch ausgedehnte Auen mit dem Hauptgerinne des Alpenrheins verbunden waren. Auch nach der Rheinkorrektur müssen die Laichzüge der Nasen zunächst weitergegangen sein, nur nicht via Alpenrhein, sondern über die Dornbirnerach, welche heute im Mündungsbereich zum See das Binnenkanalsystem (Koblacher Kanal → Scheibenbach → Vorarlberger Rheintaler BK) zusammen mit der eigentlichen Dornbirnerach und der Schwarzach aufnimmt.

Nördliches Bodensee-Einzugsgebiet

Im nördlichen Bodensee-Einzugsgebiet wird die Nase bei VON DEM BORNE (1881) und KLUNZINGER (1892) nur für die „vereinigte“ Argen namentlich erwähnt. Sie soll dort zusammen mit den Barben die vorherrschende Fischart gewesen sein. Da beide Autoren auch auf Informationen aus den „württembergischen Oberamtsberichten“ zurückgriffen, in denen die Namen „Nase“ und „Weißfisch“ synonym verwendet werden, kann man mit Sicherheit davon ausgehen, dass es sich bei einigen der in ihren Berichten aufgeführten „Weißfischen“ um Nasen handelte. KLUNZINGER (1892) schreibt über die

regionale Verwirrung in der Begrifflichkeit: "... An der Donau und am Bodensee läuft er mehr unter dem sonst üblichen Namen „Nase“, und heisst hier Weissfisch mehr, wenn er jung ist..."

Demnach waren „Nasen-Weißfische“ wahrscheinlich auch im Einzugsgebiet der Schussen aspektbildend. Interessant ist in diesem Zusammenhang die Aussage VON DEM BORNE: „Der Urbach mit Waldsee fließt unterhalb Zollenreute links in die Schussen, hat oberhalb Waldsee Forellen, unterhalb sind Weissfische am häufigsten“. Mit „Urbach unterhalb Waldsee“ kann eigentlich nur die heutige Steinach gemeint sein. Dies weist auf ein historisches und möglicherweise individuenreiches Nasenvorkommen oberhalb des Schussentobels hin. Wenn Nasen in der Steinach vorkamen, dann sicher auch im Schussen-Oberlauf selbst. Da diese bei Mochenwangen ein natürliches Aufstiegshindernis aufweist – den Wasserfall am Felsenbädle – müsste es sich hier um einen vom Bodensee unabhängigen Nasen-Stamm gehandelt haben. Dies ist umso interessanter, da aus diesem Gebiet auch neuere Nachweise vorliegen, die bislang auf allochthonen Besatz zurückgeführt worden sind. Somit könnte es sich zumindest im Einzugsgebiet der nördlichen Bodenseezuflüsse lohnen, weitere Recherchen über historische Nasenvorkommen durchzuführen.

VON DEM BORNE (1881) erwähnt überdies auch 20 kleine „Gebirgsbäche“ im Bezirk Überlingen, die aus dem steilen Seerücken kommend in den Bodensee fließen; sie alle sollen Forellen und Weißfische, in diesem Fall ziemlich sicher Nasen, beherbergt haben. Als besonders fischreich wird die Aach (= Seefelder Aach) und ihre Zuflüsse (also wahrscheinlich die Deggenhauser und die Salemer Aach) aufgeführt. Nasen sind auch darin allerdings nicht explizit aufgeführt und fehlen hier übrigens auch in der Referenzfischzönose [DUßLING 2019]. Barben- und Weißfischvorkommen (auch hier sicher Nasen) meldet VON DEM BORNE (1881) auch aus dem Unterlauf der Stockacher Aach. Für die Radolfzeller Aach werden nur Barbenvorkommen erwähnt.

Die Nase in alten Fangstatistiken

In den Fangstatistiken der IBKF von 1905 bis 1913 werden die Nasen zusammen mit sonstigen Weißfischen geführt (Abb. 2.1). Da aber andere Cypriniden separat gelistet sind, konkurriert der Ertrag wahrscheinlich nur mit dem vom Alet/Döbel und vom Rotauge und liegt sicher im Bereich mehrerer Tonnen/a. Wahrscheinlich war der Anteil im Obersee dabei deutlich größer als im Untersee.

Abb. 2.1: Fangstatistik der IBKF aus dem Jahre 1911. Quelle: Protokolle der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei (IBKF).

Fische	Baden x)				Öster-reich	Württemberg	
	Obersee	Untersee	Zusammen			kg	Mark
	kg	kg	kg	Mark	kg	kg	Mark
Blaufelchen	276.143 (Hirsh)	-	276.143 (Hirsh)	193.790	1.260	51.557 (Hirsh)	37.014.60
Gangfische	2.510	25.240	27.750	33.302		917.5	1.205.11
Sand-(Weiß-) Felchen	1.004	19.461	20.465	24.556		446.75	607.10
Kilche	976	-	976	1.171		399.17	569.26
Maränen	92	-	92	110	-	-	-
Forellen:							
a) Bach-						a) 485	114.90
b) Schweb-(Silber-)						b) 1867.23	3609.11
c) Grund-	3.450	1.865	5.315	17.008	1.410	c) -	-
d) Regenbogen-						d) -	-
Saiblinge	321.5	-	321.5	771	-	4	11.60
Äschen	49.5	1.242	12.91.5	2.841	-	2	2.80
Trübschen	653	754	1407	1970	180	10.20.61	1574.70
Hechte	3049.5	19.083	22.132.5	35.412	1700	751.5	1050.85
Zander					400	9.5	15.10
Barsche (Krätzer)	12.309.5	26.665	38.974.5	27.282	1280	1554.62	1098.43
Karpfen	224.5	1.607	1.831.5	1726	1300	231.5	219.20
Brachsen	542.5	1.857	2.399.5	4230	16.250	1698.75	575.93
Schleien	77.5	793	870.5	696	-	4.5	6.85
Barben	100	681	781	781	-	-	-
Sonst-Weißfische (Alet, Nasen etc.)	5662.5	15.645	21.307.5	6392	1.901	3097	765.55
Aale	96	1.894	1.990	3.184	400	214	2699.5
Welse	-	-	-	-	300	-	-
Sonst-Fische	-	-	-	-	-	31	46.50

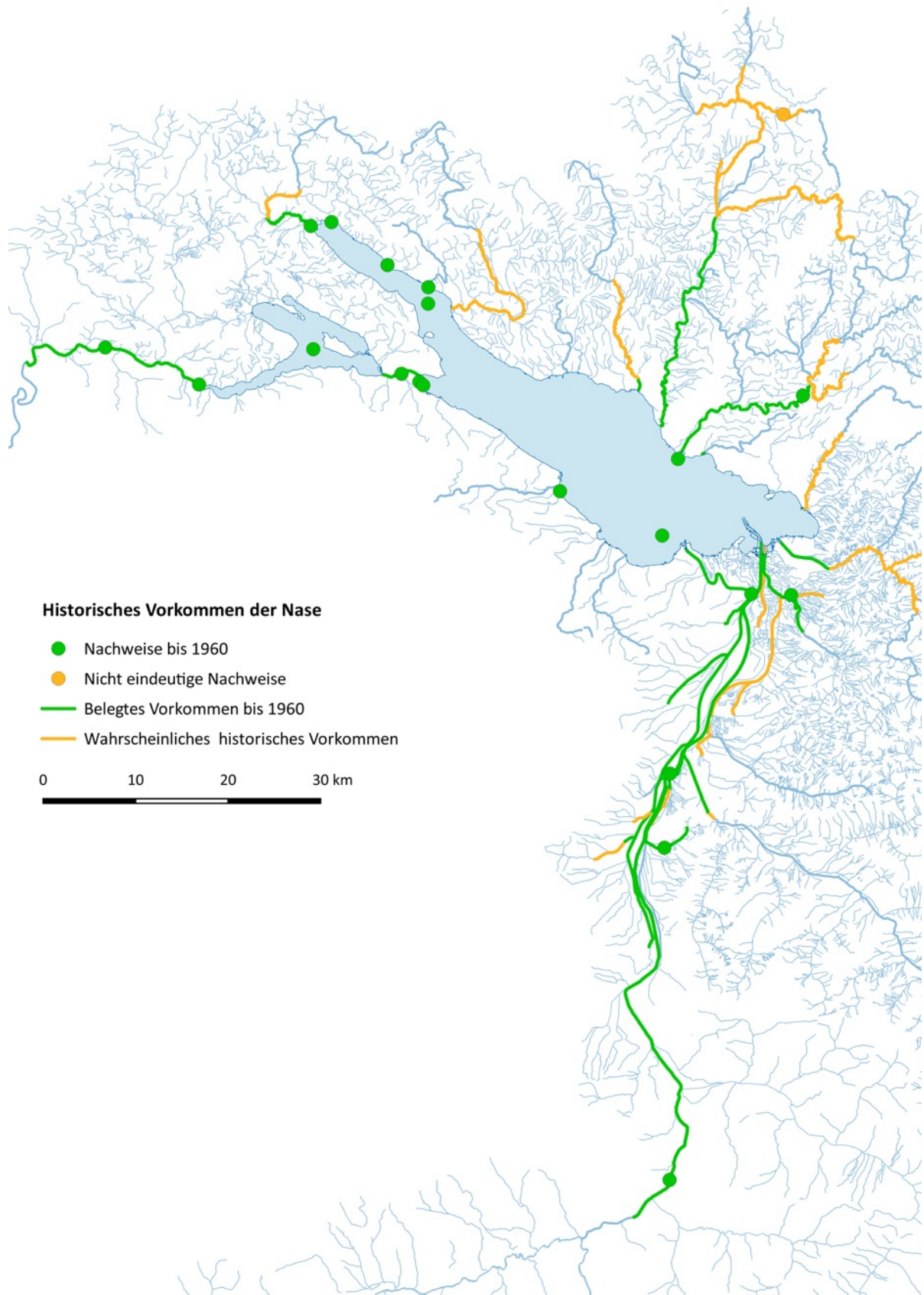


Abb. 2.2: Bisher recherchierbare historische Vorkommen der Nasen im Einzugsgebiet des Bodensees bis 1960. Eingetragen sind auch wahrscheinliche Vorkommen, die in alten Berichten nicht genau verortet, aber plausibel sind. Stand der Recherche: 29.04.2019.

2.2 Der Rückgang der Nasenbestände

Die Nase – erstmals Thema bei der IBKF

Im Rahmen der Sitzungen der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei fand die Nase erstmals 1907 Erwähnung in der Tagesordnung und im Protokoll (Quelle: Archiv der IBKF). Auf Antrag Österreichs sollte die „*Untersagung des Fangs von Weissfischen (Alend und Nasen) auf den Laichplätzen im Monat Juni*“ diskutiert werden. Begründet wurde dieser Antrag mit der Beobachtung „...in den Zuflüssen seien schon viele Laichplätze dieses Fisches zerstört worden und Schutzmassregeln für seine Erhaltung deshalb umso angezeigter“. Von österreichischen Fischern wurde daher ein Fangverbot zur Laichzeit auf den Laichplätzen angeregt. Auch auf den fischereilichen Wert wurde bei diesem Antrag eingegangen. „*Wenn diese Weissfische als wertlos und ungeniessbar verrufen sind, habe dies seinen Grund darin, dass sie während der Laichzeit in Massen gefangen werden und zu dieser Zeit infolge ihres dann ebenfalls weichen Fleisches wirklich schlecht seien. Grössere Weissfische ... sind vom September bis Mai gute und billige Fische, die auch der Arbeiter kaufen kann. Überdies sind diese Fische als Futter für viele unserer Edelfische von grossem Wert.*“

Dem Protokoll der IBKF 1907 ist hinsichtlich dieses Antrags folgender Beschluss zu entnehmen: „*Nach längerer Debatte, in welcher mehrfach der wirtschaftliche Wert der Weissfische bezweifelt und auf die starke Vermehrungsfähigkeit dieses Fisches hingewiesen wird ...stellt der Vorsitzende die übereinstimmende Ansicht aller Mitglieder der Konferenz dahin fest. Dass eine Gefahr für die Abnahme dieser Fische nicht bestehe, daher das Bedürfnis nicht vorliege besondere Massnahmen zu deren Schutz zu treffen und die Konferenz keinen Anlaß habe, auf diesen Punkt weiter einzugehen.*“

Die Bestandsentwicklung von 1900 bis 1950

Der Schutz der laichenden Nasen war also schon 1907 ein Thema bei der IBKF-Sitzung, allerdings ohne entsprechende Konsequenzen. SCHEFFELT & SCHWEIZER gehen erst 1926 wieder explizit auf den oben beschriebenen Rückgang der Nasenbestände im Bodensee und seinem Einzugsgebiet ein, der bereits ab 1900 beobachtet wurde. Sie schreiben: „...*Da die Fischer ihr niemals stark nachstellten, muß man an andere Ursachen denken, die ihren Rückgang bewirkt haben könnten. — Da sie in den Flüssen laicht und sich auch außerhalb der Laichzeit gern in der Nähe der Flußmündungen aufhält, ist daran zu denken, daß die zunehmende Verunreinigung der Bodenseezuflüsse und der gewerblichen Betriebe benachbarten Uferpartien den Fisch vertreibt und den abgelegten Laich zerstört. — Außerdem muß an Infektion mit tierischen Parasiten oder krankheitserregenden Bakterien gedacht werden und tatsächlich fand man auch im freien Wasser Nasen, welche Sporozoen und andere Parasiten in ihren Organen hatten. Durch die stark ausgeprägte Geselligkeit der Nase und durch ihre Nahrung, die leicht allerlei Keime oder Eier von Fischschädlingen enthalten kann, ist dauernd die Gefahr einer Massenerkrankung gegeben...*“. Ein Vierteljahrhundert später haben sich die Bestände möglicherweise wieder etwas erholt. Zumindest schreibt SCHWEIZER 1930: „...*Bei den übrigen karpfenartigen Fischen, wie Nase, Alet, Fürn, Röttele, Hasel und Agunen (Laugelle) ist von einem namhaften wirtschaftlichen Wert nicht zu reden, obwohl sie oft auch in grösserer Menge gefangen werden*“. Acht Jahre später schreibt GEISSBÜHLER (1938), der sich wieder auf neuere Aussagen von SCHWEIZER beruft, dass in der Bucht von Luxburg zwischen Romanshorn und Arbon in zwei Jahren vielleicht noch ein Exemplar der Nase gefangen wird und dass dieser Fisch noch vor 20 Jahren (also 1918) im Gebiet sehr häufig gewesen sei. Betrachtet man solche zum Teil widersprüchlichen Ausführungen, so verstärkt sich der Eindruck, dass die Nasenbestände zumindest im Bodensee selbst und im Hochrhein sehr schwankend oder die Angaben – vielleicht mit Ausnahme derjenigen der ansässigen Fischermeister – nicht immer sehr verlässlich waren.

Die Bestandsentwicklung von 1950 bis 1995

1990 galt der Nasenbestand im Hochrhein oberhalb des Rheinfalls als erloschen [KRÄMER et al. 1990]. Letzte Beobachtungen wurden aus den Jahren 1950 bis 1980 gemeldet. Dieselben Autoren beurteilen die Nasen im Seerhein noch 1990 als „*autochthon aber sehr selten*“ und gingen hier somit noch immer

von einer Naturverlaichung aus. Aus der damals begonnenen Bewirtschaftung von Thur-Nasen gab es von Thurgauer Seite keine direkten Besätze in den Hochrhein oberhalb des Rheinflalls.

Im St. Galler Rheintal konnten in den 1980er und 1990er Jahren im Schluuch (Unterlauf des Werdenberger Binnenkanals bis zur Mündung in den Alpenrhein) noch Hunderte von Nasen beobachtet werden (bis 500 Nasen, vgl. auch MAIER et al. 1995), die mit Alet zusammen die Laichplätze aufsuchten. Trotz Verbesserungen der Lebensräume nahm die Anzahl der Nasen ab und bis 2015 (ca. seit 1995) sind keine eindeutigen Laichzüge mehr beobachtet worden [RIEDERER 2018].

Die Nasen in der Dornbirnerach

Auch die Dornbirnerach hat in Bezug auf ihre Nasenpopulation eine sehr wechselhafte Geschichte hinter sich. Bereits 1837 befand sich wenig oberhalb ihrer damaligen Mündung in den Bodensee ein drei Meter hohes Wehr einer Spinnerei in Fußach-Birkenfeld. Ein Austausch zwischen Fluss- und Seepopulationen war damit unterbunden. Etwa in dieselbe Zeit fallen die von Ingenieur NEGRELLI durchgeführten umfassenden Flussregulierungen von Dornbirnerach und Schwarzach, danach der Bau der Binnenkanäle. 1886 meldet das Vorarlberger Volksblatt, die Dornbirnerach sei „...*einst sehr fischreich, ... heute bereits steril, die Sohle des Bachbetts mit einer übelriechenden Schicht bedeckt, das Wasser braun gefärbt*“ [SCHOTZKO 2016].

Zwischenzeitlich hatten sich die Nasenbestände um 1900 offenbar wieder erholt. Nasen wurden in großen Mengen entnommen durch „Reißen“ mit beschwerten Drillingen, und u.a. in den Bregenzerwald verkauft, für Kartoffeläcker zur Mäusevergrämung. Bauern erbeuteten Nasen mit Mistgabeln an den Furten der Dornbirnerach, benutzten sie als Dünger unter Obstbäumen oder verfütterten sie an Schweine [SCHOTZKO 2016]. Vor allem in den 1950er-Jahren gab es noch große Laichzüge und die Angelfischerei auf Nasen an der Dornbirnerach wurde populär (Abb. 2.3 bis 2.5).



Abb. 2.3: In den 1950er und 1960er-Jahren liessen sich in der Dornbirnerach imposante Nasen-Laichzüge mit vielen hundert Tieren beobachten (Foto: N. Schotzko).



Abb.: 2.4: Fischer an der Dornbirnerach warten auf den Laichzug der Nasen („Erlenblätter sprießen → Nasenhochzeit). Quelle: E. Svetina, Vorarlberg.



Abb. 2.5: Die Fischer freuen sich über die erfolgreichen Fänge kapitaler Nasen. Quelle: E. Svetina, Vorarlberg.

Im Zusammenhang mit dem Bau der Großkläranlage Dornbirn im Jahr 1969 kam es zu einem großen Fischsterben durch die Einleitung ungeklärter Abwässer in die Dornbirnerach. Der gesamte Fischbestand der Ach zwischen Dornbirn und Bodensee (11 km Fließstrecke) wurde dabei vernichtet (Abb. 2.6). Hierzu schreibt SVETINA in der Fischereizeitung:

„...Zu Hunderten, ja zu Tausenden zogen früher die Nasen jedes Frühjahr vom Bodensee kommend die Dornbirnerach hinauf, um in den flachen Kieszonen zu laichen und für ihre Nachkommenschaft zu sorgen. Das Wasser schien oft an manchen Stellen zu kochen, so intensiv war der Laichvorgang, und die Steine waren bald überdeckt mit Fischeiern. ... Diese Erlebnisse liegen nun schon fast 25 Jahre zurück. Ein Bauprojekt machte bald darauf diesem Schauspiel der Natur leider ein jähes Ende. Im Zuge des Baues der ersten Dornbirner Großkläranlage wurde nämlich durch einen provisorisch angelegten Kanal das ungeklärte Abwasser, das zu allem Unglück auch Spuren von Cyaniden enthielt, in die mit laichenden Nasen volle Ache eingeleitet. ... Über 4000 kg tote Fische wurden damals von Arbeitern des städtischen Bauhofes „entsorgt“! Seither hat sich der Bestand der Nasen in der Dornbirnerach nicht mehr erholt. Im Gegenteil! Von Jahr zu Jahr gingen der Bestand an Nasen und somit auch die Fänge der Fischer immer mehr zurück. ...“



Abb. 2.6: Nasensterben in der Dornbirnerach nach Störfall in der Großkläranlage 1969: Quelle: E. Svetina, Vorarlberg.

Am 21.05.1971 kam es zu einem weiteren Nasensterben mit rund 100 kg toten Fischen, und auch am 20.09.1991 verendeten noch einmal 400 kg Fische auf 3,8 km Fließstrecke (davon „nur“ noch 17 kg Nasen) [SCHOTZKO 2016]. 2008 durchgeführte Untersuchungen [BONELL 2009] mit beweglichem Fischwehr und Reuse sowie im Rahmen von Elektrobefischungen ergaben, dass die Nasen im

Fischbestand der Dornbirnerach nur noch einen Anteil von unter 1 % ausmachen. Der Gesamtbestand wurde 2009 auf lediglich noch 200 Individuen geschätzt.

2.3 Jüngere und aktuelle Nasenvorkommen im Bodenseegebiet

Die Daten zu den aktuellen Beständen der Bodenseenasen wurden von folgenden Institutionen und Quellen zugetragen:

- Landesfischereizentrum Vorarlberg (N. Schotzko, A. Dürregger, A. Lunardon)
- Amt für Natur, Jagd und Fischerei St. Gallen (M. Kugler, M. Zottele)
- Fischereiforschungsstelle Langenargen (J. Baer, S., Roch, R., Rösch)
- Fischartenkataster Baden-Württemberg (FFS Langenargen, S. Blank)
- Jagd- und Fischereiverwaltung TG (R. Niedermann, M. Müller, M. Küttel, M. Zellwegger, D. Moser)
- Jagd und Fischerei Schaffhausen (P. Wasem)

Ergänzt werden diese Angaben durch gesicherte aktuelle Beobachtungen aus Fischerkreisen (z.B. ASV Friedrichshafen, ASV Konstanz, KfV Ravensburg). Als rezente Vorkommen wurden alle Nachweise zusammengestellt, die für den Zeitraum 1985 bis 2019 recherchiert werden konnten. Weitergehende und systematische Recherchen bei Fischereivereinen und anderer Quellen wurden noch nicht durchgeführt. Um die unterschiedliche Aktualität der Nachweise zu dokumentieren, wurden sie auf der Karte in Abb. 2.9 in verschiedene Zeiträume eingeteilt.

Bodensee

Um die Größe des Nasenbestands im Obersee abschätzen zu können, wurden im Kanton St. Gallen die Nasenfänge der Berufsfischer von 1992 bis 2001 aufgezeichnet. Für das Ergebnis (Abb. 2.7) zu beachten ist die geringe Befischungintensität (insgesamt 72 Netzexpositionen an 30 Tagen) in der angegebenen Zeitspanne. Nimmt man ein durchschnittliches Fanggewicht von 1,5 kg/Nase an, dann wurden immerhin 112 Nasen gefangen, was einem CPUE von 1,55 Fischen (pro Netzexposition) entspricht. Das Ergebnis belegt, dass vor nicht allzu langer Zeit noch eine Seepopulation existiert hat. Da in der Folge keine Nasen aus Berufsfischerfängen mehr gemeldet wurden, muss man zumindest von einem deutlichen Rückgang der Seepopulation in den vergangenen 20 Jahren ausgehen.

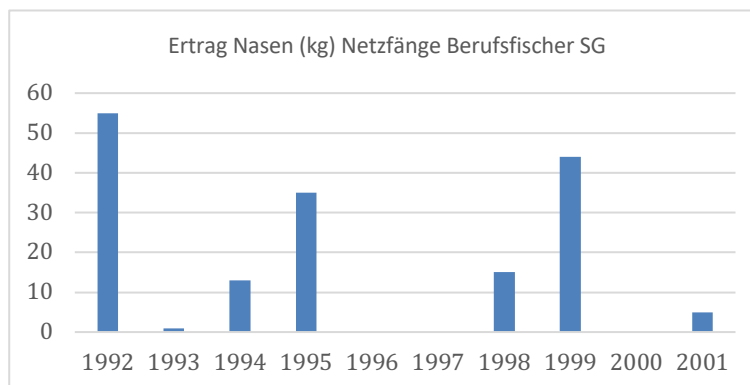


Abb. 2.7: Nasen-Netzfänge der Berufsfischer im Kanton St. Gallen (Revier 2000) 1992 bis 2001 aus dem Bodensee-Obersee. Die Statistik bezieht sich auf insgesamt 30 Fangtage in 9 Jahren bei durchschnittlich 2,4 eingesetzten Netzen.

Alpenrhein und Begleitgewässer

Im Rahmen der Untersuchungen zum Basismonitoring Alpenrhein – Fische [EBERSTALLER et al. 2014] kam es zu den seit vielen Jahren wieder ersten Nasen-Nachweisen im Alpenrhein. In der Rheinvorstreckung

wurden an den sich dort eigendynamisch entwickelten Kiesbänken zwei juvenile Nasen gefangen. Ein weiterer Nachweis von drei juvenilen Tieren gelang WEISS (2014) im Rahmen einer Masterarbeit an den neu angelegten Vorlandkanälen im untersten Alpenrheinabschnitt.

In den Angelfischerfängen des Kantons St. Gallen tauchten die Nasen zuletzt zwischen 1987 bis 1995 regelmäßig auf, allerdings in stets sehr geringen Zahlen und von unterschiedlichen Fangorten. Aus dem Alpenrhein zwischen Ellhornschwelle und Landesgrenze bei St. Margrethen (eine genauere Lokalisierung war hier nicht möglich) kam es in diesem Zeitraum noch zu insgesamt 32 Fangmeldungen. Im Bereich des Rheintaler und Werdenberger Binnenkanals, des Alten Rheins und der Rietaach wurden aus derselben Zeit 128 Nasenfänge gemeldet. Seit 2007 ist die Nase in der Schweiz ganzjährig geschützt.

Meldungen über Laichplätze im St. Galler Alpenrheintal gibt es noch aus den Jahren 2005 bis 2007. Dabei ist der Schluuch, der Unterlauf des Werdenberger Binnenkanals sowie der Mündungsbereich der Rietaach in den Rheintaler Binnenkanal hervorzuheben, an dem damals zwischen 5 und über 200 Nasen im Schwarm und beim Laichvorgang beobachtet werden konnten. Seither wurden keine eindeutigen Laichaktivitäten mehr festgestellt, aber zeitweise noch mehrere dutzend adulter Nasen an verschiedenen Stellen des Rheintaler Binnenkanals gesichtet [RIEDERER 2018]. Die Tatsache, dass 2017 bei Rüthi vierjährige Nasen gefangen wurden, die keinem Besatz zugeordnet werden konnten, führt RIEDERER (2018) allerdings auf Naturverlaichung zurück. F. FEHR meldete bis ca. 2010 mehrfach Nasensichtungen aus dem Mündungsbereich des Littenbachs in den Binnenkanal, ebenso von der Mündung des Dürrenbachs (Wasserfall) unterhalb des KWs Oberriet. Vor allem in den Übergangsbereichen kleinerer Zuflüsse zum Rheintaler Binnenkanal auf Höhe der Renaturierungsstrecke bei Rüthi (Ächelibach, Tobelbach/Dorfbach und Oberfeldgraben) sowie in der Rietaach kam es seit 2016 alljährlich zu Sichtungen [RIEDERER 2018]. Im März 2018 wurden von der Fischereiaufsicht (M. ZOTTELE) 30-40 Nasen an der Mündung vom Äckerli-/Brunnentobelbach zum Binnenkanal gesichtet. Solche Sichtungen adulter und juveniler Nasen in und um den renaturierten Abschnitt des Binnenkanals bei Rüthi nehmen in den letzten Jahren wieder zu. Dies hängt neben der Systemaufwertung im Rahmen des Aktionsplans Alpenrheintal [THIEL 2014] sicher auch mit der Intensivierung des Nasenbesatzes im Binnenkanalsystem zusammen.

2013 wurden im Mündungsbereich des Liechtensteiner Binnenkanals (LBK) mehrere juvenile Nasen nachgewiesen [EBERSTALLER et al. 2014]. Diese könnten damals auch von Besatzmaßnahmen im Werdenberger Binnenkanal stammen, theoretisch aber auch naturverlaicht sein. Ein potenzieller Nasenlaichplatz befindet sich im Bereich Lettensteg des LBKs. Im April 2017 wurde im Bereich des Egelsees, im vorarlbergisch-liechtensteinischen Grenzgebiet, ein neues Nasenvorkommen entdeckt [KÜHNIS, schriftl. Mitt.]. Bemerkenswert daran ist neben der relativ großen Anzahl an adulten Nasen (ca. 50 Individuen) deren Laichbereitschaft und auch der Fundort. Der Egelsee ist über die Esche und den Liechtensteiner Binnenkanal erst seit der Renaturierung der Liechtensteiner Binnenkanalmündung im Jahr 2000 wieder ohne großes Wanderhindernis mit dem Alpenrhein verbunden. Die Esche (alter Namen Krebsbach und Fischbach) war historisch betrachtet ein sehr fisch- und krebereiches Gewässer [JEHLE, R., AfU Liechtenstein, Pressemit.].





Abb. 2.8: Nasen im Bereich Egelsee-Esche, ein 2017 entdecktes Vorkommen. Unten: Die meisten Exemplare aus dem Egelsee zeigten einen fortgeschrittenen Laichausschlag. Fotos: © R. Kühnis.

Südöstliche Zuflüsse zum Bodensee

Das aktuell bekannteste und auch individuenreichste Vorkommen von Bodensee-Nasen liegt im Bereich des Flussmäanders der Dornbirnerach, aufwärts trifft man auf geeignete Standorte etwa bis zur sogenannten „Furt“ einer steilen Blockrampe unterhalb des Dornbirner Stadtgebietes. Aber auch im Mäander sammeln sich aktuell im April nur noch zwischen 50 und 100 laichreife Nasen [BONELL 2009, SCHOTZKO, mündl. Mitt.]. In die Dornbirnerach münden einige Binnenkanäle und Bäche, die einen zumindest temporären Nasenbestand aufweisen dürften, wie der Vorarlberger BK, der Lustenauer BK, die Schwarzach und der Fischbach. Ein Nachweis wurde vor 2015 aus der unteren Bregenzerach gemeldet, ansonsten dürften vereinzelt auch Nasen in Flussabschnitten von Leiblach, Schwarzach und dem Unterlauf der Weißach vorkommen, in denen einmalig oder mehrmals in den letzten sieben Jahren Nasen-Besatz stattfand.

Nördliche Zuflüsse zum Bodensees

Im Fischartenkataster Baden-Württemberg wurden neuere Nasenvorkommen regelmäßig nur aus den drei großen nordöstlichen Bodenseezuflüssen Argen (vor 2000), Schussen und Rotach gemeldet. Bis Ende der 1980er Jahre wurde im Rahmen der Laichfischerei auf Seeforellen in der Rotach regelmäßig große Nasen festgestellt [RÖSCH, schriftl. Mitt.]. Unterhalb des Rundelwehrs (nördl. Stadtbereich Friedrichshafen) wurden noch im Herbst 2018 sechs adulte Nasen beobachtet und dokumentiert [STAUDERER, mündl. Mitt. & Fotos]. Zu dieser Zeit hatte der Fluss eine Wassertemperatur über 25°C.

In den regelmäßigen Fängen der Fischereiforschungsstelle mit der sog. Jungfischwade wurden letztmals 2008 zwei Nasen-Jungfische im Bodensee vor Langenargen gefangen.

Aus dem Jahre 2003 wurde von einer oder mehreren Nasen berichtet, die in der Schussen im Bereich Ravensburg mit der Angel gefangen wurden [MARSCHAL, mündl. Mitt.]. Im Rahmen von Elektrofischungen des KfV Ravensburg und der Elektrofischereiausbildung Aulendorf konnten zumindest seit 2012 bei nahezu jeder Befischungskampagne einzelne bis mehrere Nasen verschiedenen Alters nachgewiesen werden [ANGELE, schriftl. Mitt.]. Bis zu diesem Zeitpunkt gibt es noch keine Hinweise auf erfolgte Besatzmaßnahmen. Auch in den darauffolgenden Jahren wurden immer wieder Jungfische im Bampfen sowie in der Schussen und der Zollenreuter Aach elektrisch gefangen. Die Annahme, es handle sich hierbei um Fische aus Besatzmaßnahmen, bestätigte sich teilweise nach Rückfrage beim KfV Ravensburg. Danach wurden zwischen 2013 und 2017 ca. 1000 Nasen-Jungfische (N2 von 18-20 cm) an geeigneten Abschnitten in der Schussen und ihrer Nebengewässer im Raum Ravensburg

eingesetzt. Die Satzfische stammen aus dem Main-System (nach VONLANTHEN 2011 → Rheinstamm). Nach diesen Besätzen nahmen die Sichtungen und Fänge deutlich zu. 2013 bis 2019 wurden immer wieder größere Zahlen von Nasen aus mindestens drei Jahrgangsklassen (viele 0+-Individuen, aber auch Fische bis > 55 cm) in der Schussen, dem Krummensbach, dem Bampfen und den Mündungsbereichen der Scherzach und des Bögelebachs gemeldet. An letzterer Stelle wurde auch schon ein größerer Laichschwarm beobachtet, so dass hier von einer natürlichen Reproduktion ausgegangen wird [ANGELE, schriftl. Mitt.]. In welchem Umfang sich der Nasen-Bestand in der Schussen und ihren Nebengewässern zwischenzeitlich selbst reproduziert und ausgebreitet hat und welchen genetischen Ursprungs die Fische sind, muss noch untersucht werden.

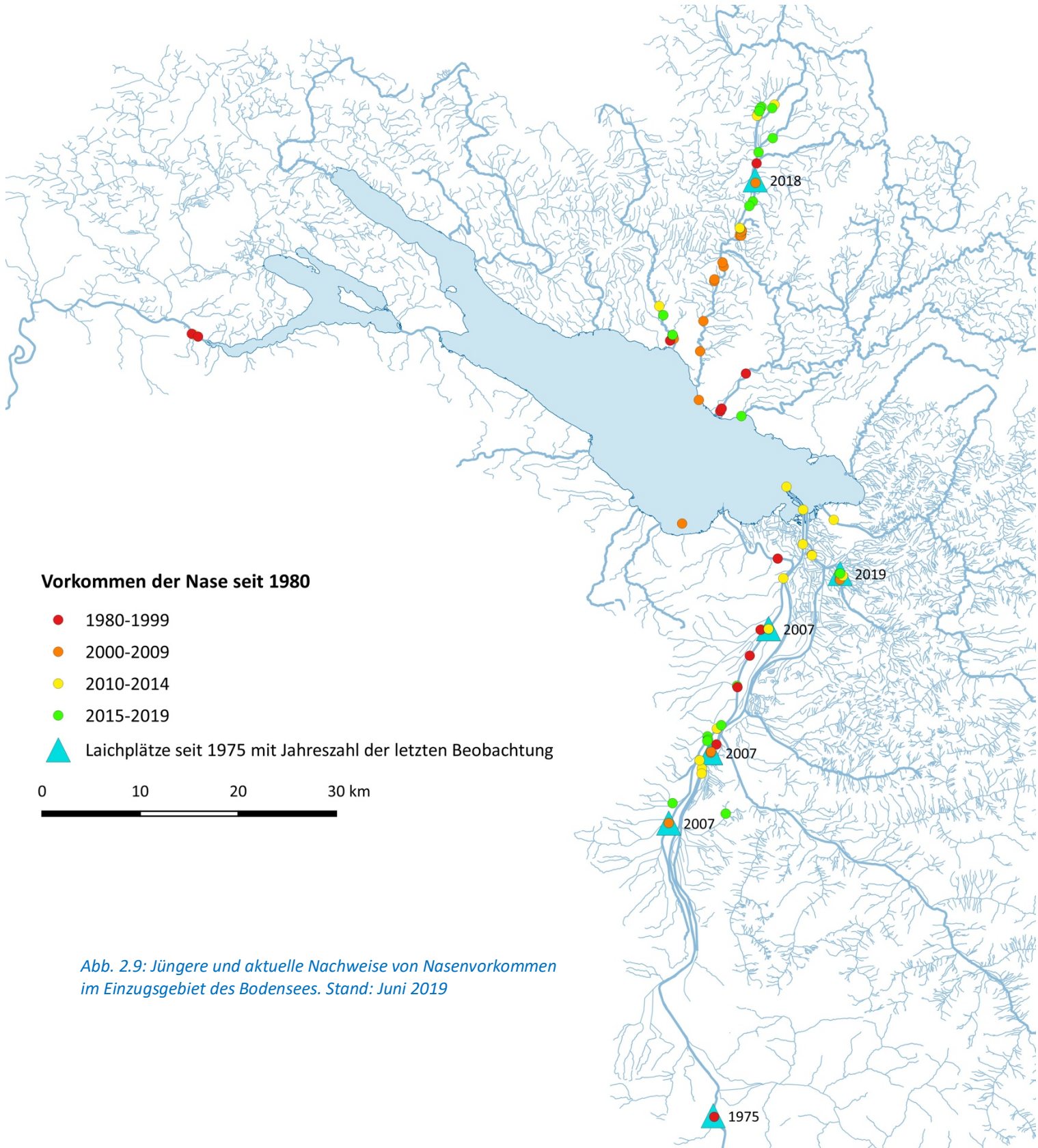


Abb. 2.9: Jüngere und aktuelle Nachweise von Nasenvorkommen im Einzugsgebiet des Bodensees. Stand: Juni 2019

Im April 2018 kam es zu einem überraschenden Nachweis: drei juvenile Nasen wurden im Nonnenbach, kurz vor seiner Mündung in den Bodensee, elektrisch gefangen [ROCH, schriftl. Mitt.]. Vier Jahre zuvor wurden bereits vom Gewässerwart adulte Nasen im Mündungsbereich zum See beobachtet.

Aussagen über ein mögliches aktuelles Nasenvorkommen im Seerhein bei Konstanz sind vage. Der ASV Konstanz schließt diese Möglichkeit aber nicht aus [LANG, mündl. Mitt.], da einige geeignete Standorte (im Seerhein selbst) und Laichflächen (im unteren, „fließenden“ Konstanzer Trichter) vorhanden wären, in denen auch immer wieder Äschen gesichtet wurden.

Hochrhein

Während in der neueren Thurgauer Fischereistatistik weder aus dem Bodensee-Untersee noch aus dem Hochrhein Nasen gemeldet wurden, gibt es von der gegenüberliegenden Rheinseite im Kanton Schaffhausen 18 Nasen-Nachweise seit 1970. Von den zwischen ca. 0,8 und 2 kg schweren Fischen wurden 14 vor und nur noch vier nach 1980 gefangen. Alle erfassten Nasenfänge erfolgten ausschliesslich im sogenannten Steinerwasser vor Stein am Rhein. Die Schaffhauser Fangstatistik beginnt im Jahr 1937. Zwischen 1937 und 1970 wurden die Nasen aber nicht separat erfasst, sondern wie in der IBKF-Statistik unter „sonstige Weissfische“ geführt. Es ist aber sehr wahrscheinlich, dass es in diesen Jahren im Hochrhein mehr Nasen gab als später.

Beurteilung der aktuellen Bestandssituation

Ungeachtet möglicher Meldungen im Rahmen weitergehender Recherchen lassen sich aus den aktuellen Daten zu Nasenvorkommen im See und seinem Einzugsgebiet folgende Schlüsse ziehen:

1. Neben den Populationen aus der Dornbirnerach und dem Liechtensteiner Egelsee/Esche gibt es derzeit keine validen Laichpopulationen der Bodensee-Nase mehr. Die Population der Dornbirnerach zeigt trotz Besatz keine merkliche Zunahme.
2. Möglicherweise laichen unregelmäßig wenige Tiere auch im Bereich Rüthi im Rheintaler Binnenkanal und im Mündungsbereich der Rietaach. Einzelne juvenile Exemplare traten bis 2013 auch noch im Werdenberger Binnenkanal, im Liechtensteiner Binnenkanal und in der Alpenrheinvorstreckung auf. In allen drei Fällen dürfte es sich um Besatzfische der Herkunft Dornbirnerach handeln.
3. Eine sehr kleine reproduktive Population könnte sich theoretisch auch noch in der Rotach befinden. Hier fehlen allerdings aktuelle Nachweise von Jungfischen.
4. Die Herkunft von Nasen-Jungfischen im oberen Schussensystem bleibt ungeklärt. Bis zum Nachweis des Gegenteils gehen wir hier deshalb von allochthonen Besätzen aus.
5. Die Herkunft von Nasen-Jungfischen aus dem Unterlauf des Nonnenbachs ist ungeklärt. Im Seeuferbereich zwischen Schussenmündung und der bayerischen Grenze tauchten sporadisch aber immer wieder Nasen-Jungfische auf. Evtl. korrespondieren diese mit Vorkommen in Schussen und Argen.
6. Der derzeitige Gesamtbestand an Nasen im Betrachtungsgebiet dürfte – inkl. abgewachsene 0+-Jungfische – wenige tausend Individuen nicht überschreiten. Der Bestand an Laichfischen ist sehr klein und liegt wahrscheinlich unter 500 Tieren, eine Zahl, die für eine nachhaltige Naturverlaichung zu gering ist. Eine zusätzliche Störung der verbliebenen Nasen-Laichfische – vor allem durch Kormoraneinflug – könnte die Restpopulationen bei wenigen Ereignissen auslöschen. Auch gegenüber dem Fraßdruck durch Graureiher sind die Nasen am Laichplatz verletzlich, wie die Erfahrungen beim Laichfischfang an der Dornbirnerach zeigen. Besondere Gefahr geht von Fischottern aus, die bisher jedoch nur vereinzelt im Gebiet aufgetreten sind.
7. Inwieweit der Nasen-Besatz erfolgreich ist und im System „streut“, wurde noch nicht untersucht.

3 Lebensweise und Lebensraumsprüche der Nase

Ihren Namen verdankt die Nase ihrer charakteristischen, wulstartig verdickten Schnauzenspitze. Sie ist ein Bewohner strömungsgeprägter, strukturreicher Flüsse und großer Bäche, die über kiesige bis steinige Sohlsubstrate und eine gute Wasserqualität verfügen. Ihre Lebensräume überschneiden sich stark mit der Barbe, wobei die Nase etwas weiter als diese in die Oberläufe vordringt. Münden ihre Fließgewässerlebensräume in Seen, kann die Nase hin und wieder auch in diesen zu finden sein, sofern dort die Wasserqualität ihren Ansprüchen genügt und kiesige oder steinige Grundsubstrate vorhanden sind. Nach verschiedenen Beobachtungen liegen die Standorte adulter Nasen in Seen vor allem dort, wo deutliche Strömungen herrschen [DUßLING et al. 2018]. Im Bodensee sind dies v.a. der Konstanzer Trichter und der Seeabfluss in den Hochrhein. Juvenile Fische sind auch im Flachwasserbereich des Bodensees um Flussmündungen anzutreffen [RÖSCH, mündl. Mitt.]

Nasen erreichen Körperlängen von bis zu 60 cm (Abb. 3.1) und zeigen für Fische dieser Größe ein ungewöhnlich stark ausgeprägtes Schwarmbildungsverhalten. In gut entwickelten Beständen finden sie sich mitunter zu riesigen Schwärmen zusammen, die sich über die gesamte Gewässerbreite erstrecken können [DUßLING et al. 2018].



Abb. 3.1: Sehr alter, knapp 55 cm langer und blinder Nasen-Milchner aus der Thur. Solche meist hochrückigen Individuen sind oft von Narben aus früheren Begegnungen mit Kormoranen und Hechten übersät.

3.1 Lebenszyklus und Anforderungen an die Gewässerdurchgängigkeit

Die vorwiegend dämmerungsaktiven Nasen gehören zu den potamodromen (im Süßwasser zwischen unterschiedlichen Teilhabitaten migrierenden) Mitteldistanzwanderfischen und nutzen dabei die Gewässersysteme, in denen sie vorkommen, sehr großräumig. So finden ausgedehnte Wanderungen zwischen Nahrungsplätzen, Ruheplätzen, Wintereinständen und Laichgebieten statt. Da Nasen meist in Schwärmen auf Nahrungssuche gehen und dabei den vorhandenen Algenaufwuchs deutlich reduzieren, müssen sie häufig ihre Weidegründe wechseln. Je nach Nahrungsverfügbarkeit und Größe der Schwärme brauchen sie deshalb einen mehr oder weniger langen Gewässerabschnitt als Nahrungshabitat. Während der Laichzeit bilden sich die bereits in Abb. 2.3 gezeigten, mitunter riesigen Laichschwärme aus, in denen die Fische beträchtliche Strecken zurücklegen (wenige Kilometer bis im Extremfall über 100 km) bis zu ihren Laichplätzen zurücklegen. Im Winter muss der Zugang zu tiefen, ruhigen Flussabschnitten als Wintereinstand gewährleistet sein. Im Sommer sind Nasen meist in kleineren Schwärmen (20-50 Individuen) unterwegs. In den Wintereinständen finden sie sich oft dicht gedrängt in Gruppen von 50 bis weit über 100 Individuen zusammen [SCHMALL 2013, DEHUS 2005, HUBER & KIRCHHOFER 1998, MAIER et al. 1997].

Der Aufstieg auch über kleinere Hindernisse ist für die oft in großen Laichschwärmen wandernden Nasen ein beträchtliches Problem, zumal sie diese Hindernisse nicht oder nur in sehr seltenen Fällen springend überwinden können. Auch wenn Nasen immer wieder in Fischwanderhilfen anzutreffen sind, stellen

diese möglicherweise Zäsuren für die Wanderung dar, da sie in der Regel für Einzelindividuen verschiedener Größen und Schwimmleistungen ausgelegt sind und nicht für Schwärme.



Abb. 3.2: Nasen-Laichfische. Foto: Wolfgang Hauer ©

3.2 Reproduktion

Nasen werden frühestens mit 4 Jahren geschlechtsreif [KOTTELAT & FREYHOF 2007]. Unter den Cyprinidenarten hat die Nase eine der frühesten Laichzeiten. Die Laichwanderung setzt normalerweise bei plötzlichem Temperaturanstieg und mittleren Wassertemperaturen um 9°C ein. Die eigentliche Fortpflanzung beginnt bereits im März, sobald die Wassertemperaturen etwa 10°C erreicht haben und hält bis in den Mai hinein an. Dabei laichen Individuen in der Regel innerhalb einzelner weniger Tage ab. Bleiben bzw. sinken die Temperaturen unter 10°C, so verzögert sich das Laichgeschäft oder wird sogar gänzlich abgebrochen. Auch stark ansteigende Abflüsse (meist in Verbindung mit einer Abkühlung durch Schmelzwasser) führen zu einer Unterbrechung des Laichgeschehens [SCHMALL 2013]. Beide Geschlechter sind zur Laichzeit besonders kräftig gefärbt und tragen einen Laichausschlag, der im Kopfbereich grobkörnig, auf der oberen Hälfte der Körperflanken dagegen feiner ausgeprägt ist. Der Laichvorgang selbst erfolgt unter lebhaftem Laichspiel, bei dem sich die Tiere intensiv drehen und wenden und dabei öfters die Wasseroberfläche durchbrechen [DUßLING et al. 2018].

Laichgeschäft

In der Nähe des Laichplatzes müssen ausgedehnte tiefe, vor allem aber ruhig durchströmte Bereiche für die grossen Schwärme der Laichfische - getrennt nach Milchneern und Rognern - vorhanden sein. Die Laichplätze selbst sind meist großflächige, flach und stark überströmte, kiesig-steinige Bereiche. Bevorzugte Laichareale befinden sich in Wassertiefen von 20-30 cm und durchschnittlichen Fließgeschwindigkeiten von 40 – 60 cm/s; bevorzugtes Laichsubstrat sind Grobkies bis kleine Steine.

Der Laich (Abb. 3.3) benötigt drei bis vier Wochen zur Entwicklung. Dabei kann es zu hohen Ausfällen kommen, so dass letztlich nur aus einem geringen Teil der Eier Jungfische (Abb. 3.4) schlüpfen [DUßLING et al. 2018]. Die nach dem Kontakt mit Wasser aufquellenden Eier sind meist sehr klebrig, was sie einerseits vor weitem Verdriften in der oft reißenden Strömung schützt, andererseits aber auch zum Festheften von Sand und Schluff führt, wodurch Sauerstoffversorgung und Exkretion behindert werden [KECKEIS 2001, MAIER et al. 1995, LELEK et al. 1963]. Viele der über dem Substrat abgegebenen Eier werden in das Lückensystem eingespült oder sie verdriften zuerst und haften danach an festen Oberflächen.



Abb. 3.3: Nasenlaich auf dem Bachgrund. Foto: Wolfgang Hauer ©

Bedeutung der Laichplatzqualität und des Interstitials für die Entwicklung

Untersuchungen aus dem Inngbiet zeigen, dass beim Ablachen der Nasen der grösste Teil der Eier einige Dezimeter ins Interstitial des Kiesbettes gelangt. Ihre Zahl ist etwa um einen Faktor 10-20 grösser als jener der an der Oberfläche klebenden Eier. Für die Entwicklung der Eier ist somit die Durchspülung der Zwischenräume im Interstitial von sehr grosser Bedeutung. Nasen-Larven reagieren zunächst stark phototaktisch negativ. Nach dem Schlüpfen aus den Eiern wandern die jungen Nasen-Larven weiter in den durchlässigen Kiesuntergrund und verbringen die Zeit bis zum Aufbrauchen des Dottersackes in bis zu 30 cm Tiefe im Interstitial des Kiesbettes. Dort sind sie vor Prädatoren, die im freien Wasser leben, geschützt und haben gleichmässige Temperaturen [DÜRREGGER et al. 2018].

Höhere Einspülungen von Feinsediment in das Kiesbett haben gravierende negative Auswirkungen auf den Erfolg des Schlüpfens und das Überleben der Nasen-Larven. Hochproduktive Nasen-Laichgründe haben daher ein gut durchlässiges Kiesbett, was sowohl für die Embryonalentwicklung im Ei als auch als Schutz der jungen Larven wichtig ist. Die Bedeutung des Managements der Laichgründe von lithophilen Cypriniden in beeinträchtigten Gewässersystemen wird vermutlich unterschätzt. Für die Wiederherstellung und Vergrösserung von Nasen-Populationen wäre dessen Berücksichtigung jedoch sehr wichtig. Die Erneuerung des Substrates und die Wiederherstellung dynamischer Fließprozesse begünstigen die Funktionalität des Interstitials im Kiesuntergrund der Gewässer [DÜRREGGER et al. 2018].

Larvalentwicklung

Die Larven verteilen sich driftend über das Gewässer, wobei oft in kurzer Zeit Strecken über mehrere Kilometer zurückgelegt werden können. Larven und Brütlinge haben ihre Aufwuchshabitate in strömungsarmen Flachwasserzonen, insbesondere auf Buchten mit erwärmtem Wasser [KECKEIS et al. 1997, WINKLER et al. 1997, LELEK et al. 1963].

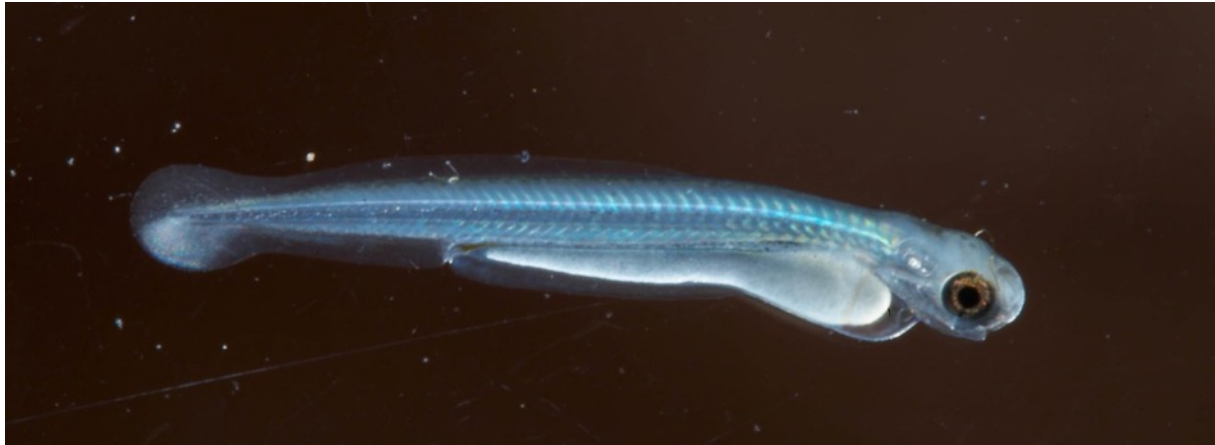


Abb. 3.4: Sechs Tage alte Nasen-Larve von 10,5 mm Länge. Foto: Wolfgang Hauer ©

Nahrung

Die Nase ist einer der wenigen Fische, die sich vorwiegend vegetarisch ernähren [ADAMEK & OBRDLIK 1977, EPLER et al. 2009, SUBOTIĆ et al. 2018, MICAVICA et al. 1997, PETZ-GLECHNER 2003, GYURKO 1959]. Sie ist auf das Abweiden des auf Steinen und anderen Hartsubstraten befindlichen Algenaufwuchses spezialisiert, den sie mit ihren scharfkantigen, stark verhornten Lippen von der Unterlage abschabt. Dabei hinterlassen Nasen charakteristische Fraßspuren, die an gut einsehbaren Stellen mitunter auch vom Gewässerufer aus zu erkennen sind. Grundbewohnende Wirbellose, Detritus und Teile von höheren Wasserpflanzen runden das Nahrungsspektrum ab [DUßLING et al. 2018], Makroinvertebraten, meist Zuckmückenlarven, werden aber nur in dem Maße aufgenommen, wie sie sich in dem abgeweideten Algenaufwuchs befinden [REY & BECKER 1992]. Da das Sohlsubstrat und der Aufwuchs zwischen Fluss/Bach und Bodensee selten übereinstimmen, müsste es bei einem Habitatwechsel möglicherweise auch zu einer Umstellung in der bevorzugten Pflanzennahrung und/oder der Nahrungsaufnahme kommen.

Wachstum

Eine erfolgreiche Eientwicklung erfordert Wassertemperaturen über 12°C bis zu 17°C. Bei dauerhaften 14°C schlüpfen die Larven nach ca. 25 Tagen (350 d°C).

Die fressfähigen Brütlinge lassen sich von der Strömung in ruhige Bereiche abdriften, wo sie sich zunächst von tierischen Kleinstorganismen ernähren. Schon bald stellen sich die Nasen auf eine rein pflanzliche Ernährung um. Mit zunehmender Größe suchen Jungnasen stärker durchströmte Bereiche auf, sie bleiben aber in nach Körpergröße getrennten Schwärmen beisammen und nutzen – vor allem auch im Winter, andere Habitate als die Adulten. So nutzen sie bevorzugt Buchten und Seitenarme, in welche Adulte nur selten einschwimmen.

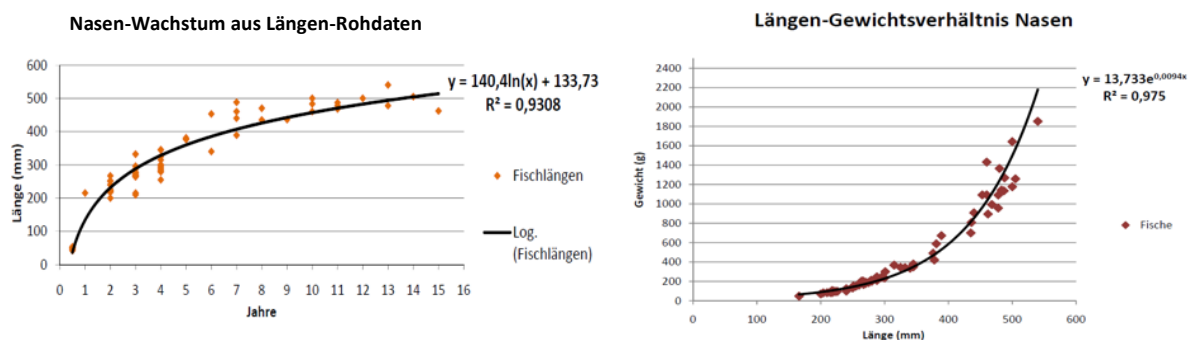


Abb. 3.4: Wachstum und Längen-Gewichtsverhältnis von Nasen aus der Dornbirnerach [Bonell 2009].

3.3 Anforderungen an Adult- und Jungfischstandorte

Strömungs- und Habitatpräferenzen

Adulte Nasen sind kaum an bestimmte Strukturen im Gewässer gebunden, solange sie sich nicht auf geeigneten Laichplätzen sammeln. Im Nasengewässer/Nasen-Ökotypen muss zumindest eine so starke Strömung vorhanden sein, dass ein Zusedimentieren von Nahrungsflächen verhindert, das Laichsubstrat von Feinsedimenten freigehalten und damit auch für eine ausreichende Belüftung der Gelege gesorgt wird. Andererseits sind die frühen Entwicklungsstadien der Nase sehr empfindlich gegenüber Strömung. Die Strömung wird zwar auch zur Ausbreitung der Larven per Drift benötigt, aber nur in strömungsarmen Bereichen können sie sich tatsächlich halten, da sie zunächst nicht sehr gut schwimmfähig sind. In Nasenpopulationen natürlicher Gewässerabschnitte lässt sich daher auch eine klare Einnischung nach Strömungs-/Fließgeschwindigkeitsbereichen beobachten (Abb. 3.5). Problematisch werden die Strömungsverhältnisse immer dann, wenn z.B. bei Hochwasserabflüssen (oder bei Schwallbetrieb) das Substrat umlagert wird. Hierdurch gehen die Nahrungsflächen für die Nase verloren und im Frühjahr können Gelege zerstört werden.

Für die ersten Lebensphasen der Nasen müssen daher unterhalb geeigneter Laichplätze auch geeignete strömungsberuhigte Bereiche vorhanden sein, in welche die frisch geschlüpften Larven eindriften und sich zu schwimmstarken Jungfischen entwickeln, die sich dann auch wieder flussaufwärts ausbreiten können (Abb. 3.6). Entsprechend komplexe Struktur- und Strömungsräume findet man nur noch in vielen natürlichen und naturnahen Fließgewässern. Hier gibt es neben den longitudinalen auch vielfältige laterale Strömungsgradienten. In degradierten Gewässern dominieren dagegen longitudinale Gradienten [KIRCHHOFER 1996], die den Nasen-Larven kaum Strömungsschutz bieten.

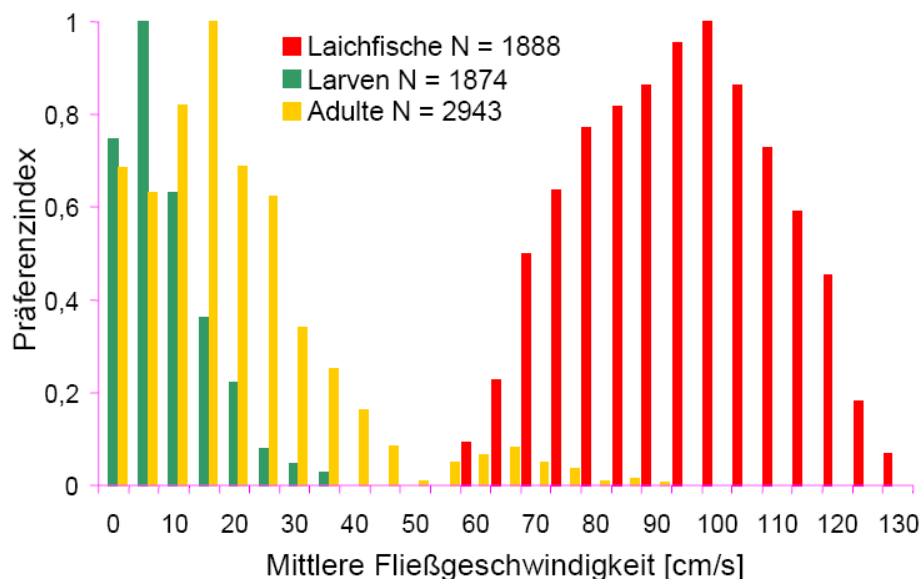


Abb. 3.5: Habitateinnischung verschiedener Entwicklungsstadien junger Donau-Nasen in Abhängigkeit von der Fließgeschwindigkeit. Quelle: BOKU

Adulte und schwimmstarke juvenile Nasen nutzen vor allem ausgedehnte, tiefe und stark durchströmte Rinnen als Nahrungsplätze und langsam und tief durchströmte Kolke und Rinnen mit Deckungsstrukturen als Ruhe- und Winterhabitate. LEHR (2016) führt für den Fluss Nidda die hart abfallende Kante vom Flachwasser zur Tiefenrinne, die sog. Scharfkante, als bevorzugten Standort für Nasen mit Größen zwischen 10 und 20 cm Länge auf und propagiert die künstliche Schaffung solcher Strukturen auch als *Instream*-Maßnahme zur Nasenförderung.

Die meisten der als Teillebensräume der Nase zu bezeichnenden Standortstrukturen findet man natürlicherweise im Epipotamal, welches auch als Barben-Nasen-Region bekannt ist, sowie im

Hyporhithral (Äschen-Region) der Bodenseezuflüsse. Wenn es die Standortverhältnisse erlauben, kann sich der Lebensraum der Nasen auch mit dem der Bachforellen überschneiden (im Metharhithral). Solche Übergänge befinden sich in einigen Oberläufen von Alpenrhein-Binnenkanälen. Die klassischen Fisch-Regionen sind in Wirklichkeit heute kaum mehr klar auseinanderzuhalten. Ihr Überschneidungsbereich nimmt mit dem anthropogenen Einfluss auf die Fließgewässer sogar weiter zu. Dieser Tatsache wurde beispielsweise bei der Zusammenstellung fischzönotischer Referenzen in Baden-Württemberg Rechnung getragen. In der sogenannten „fischzönotischen Grundausprägung“ der verschiedenen Wasserkörper der Flusseinzugsgebiete (DUBLING 2015) werden entsprechende Mischtypen angegeben. Auch die „fischzönotischen Leitbilder“ Österreichs tragen dieser Vermischungstendenz Rechnung.

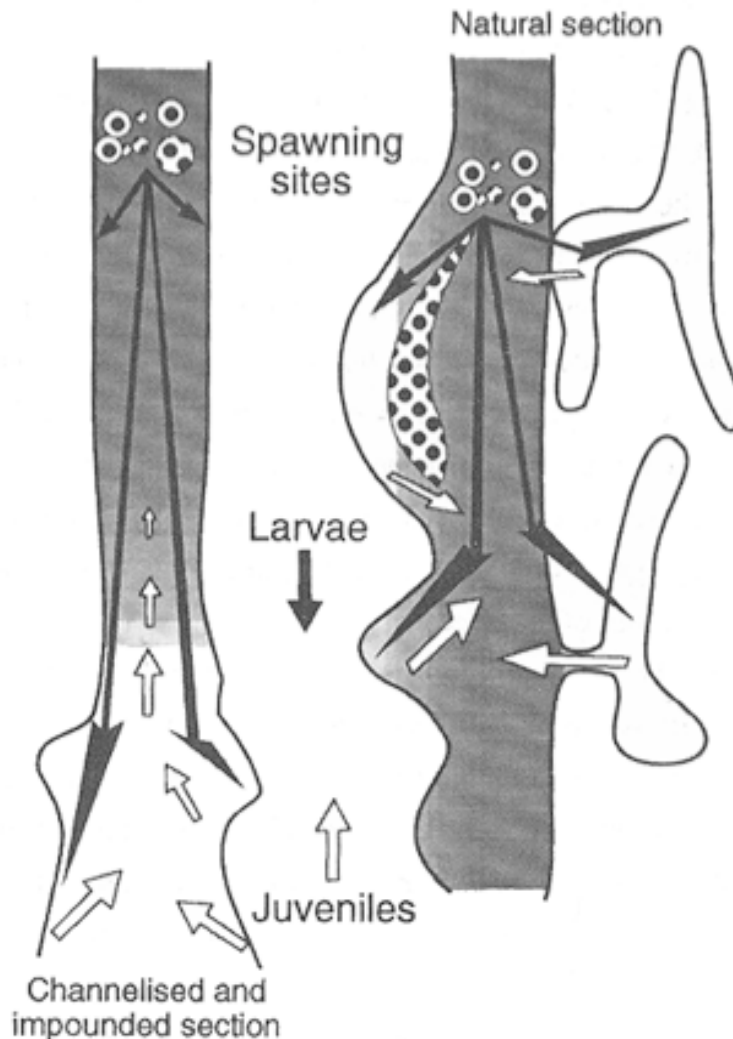


Abb. 3.6: Relative Lage von Laichflächen und Jungfischhabitaten bei der Nase (aus: KIRCHHOFER 1996). Reproduktion bei höheren Strömungsgeschwindigkeiten (grau). Larven-Habitate ohne bzw. mit nur geringer Strömung (weiß).

Wichtige Standortkriterien für Nasengewässer

In der folgenden Auflistung sind noch einmal die wichtigsten Standorteigenschaften für Adult- und Jungfischstandorte der Nase zusammengefasst. Auf dieser Grundlage basieren auch die in Kap. 7.3 behandelten Lebensraumaufwertungen.

Adulthabitate

- Ausgedehnte, mäßig durchströmte, tiefe Rinnen müssen als Aufenthaltsort und Nahrungsbereich vorhanden sein.

- Das Sohlsubstrat muss für Algen besiedelbar sein, d.h. es muss langfristig stabil sein, darf nicht zusedimentieren und muss ausreichend belichtet sein. Am ehesten wird dies an der allmählich abfallenden Sohle zwischen flachem Ufer und Tiefenrinne gegeben sein. Diese Strukturen werden nach HIRZINGER et al. (2004) besonders häufig von der Nase aufgesucht.
- Neben den Nahrungsbereichen müssen tiefe, ruhige Ruheräume und Wintereinstände im Hauptgewässer vorhanden sein (FREYHOF 1997). Diese sollten auch als Hochwasserrefugien nutzbar sein.

Juvenilhabitate

- Ähnlich den Adulthabitaten, jedoch mit geringerer Strömung und Tiefe
- Als Ruhehabitate und Wintereinstände werden gerne Buchten und Seitenarme angenommen

Laichhabitate

- Großflächige, schnell und flach überströmte kiesig-steinige Abschnitte, sogenannte Furten
- Lockeres, im Interstitial durchlässiges und sauberes Laichsubstrat
- Ruhige Buchten und Rinnen als Rastplatz für die Laichtiere

Brütlingshabitate

- Sehr flache, nur langsam überströmte Uferbereiche und Flachwasserbuchten

[NELVA 1988, HUBER & KIRCHHOFER 1998, MELCHER 1999, HIRZINGER ET AL. 2004, ALTZINGER 2011, DÜRREGGER 2018]

4 Defizite und Gefahren in den Nasen-Gewässern

Die Gewässer des Bearbeitungsgebiets Alpenrhein/Bodensee zeigen im Vergleich zu ihrem historischen ökologischen Zustand erhebliche Defizite, vor allem hinsichtlich ihrer longitudinalen Durchgängigkeit, ihrer Wasserführung und der Vielfalt und Zahl geeigneter Habitatstrukturen und deren Vernetzung (längs und quer) zu einem funktionsfähigen Lebensraum. Die in den Gewässersystemen ehemals verbreiteten Wanderfischarten, allen voran Seeforelle, Nase und Barbe sind massiv in ihren Beständen zurückgegangen. Das Abschneiden und Trockenfallen fast aller Auen im Unter- und Mittellauf größerer Bodensee-zuflüsse hat zu einem großen Verlust an entscheidenden Teillebensräumen und in der Folge zum Verschwinden vor allem auentypischer Fischarten geführt [EBERSTALLER et al. 2014 u.a.].

4.1 Unzureichende Wasserqualität und thermische Belastung

Hinsichtlich der Wasserqualität gelten im Einzugsgebiet des Bodensees dieselben Defizite für alle migrierenden Fischarten. Sie wurden bereits für den Grundlagenbericht Seeforelle (REY et al. 2009) und im Rahmen von Folgeprogrammen der IBKF (WERNER et al 2014, REY & HESSELSCHWERDT 2014, 2016, 2017, HESSELSCHWERDT 2018, 2019) aufgezeigt und entsprechender Handlungsbedarf wurde festgestellt.

Durch den qualitativen Gewässerschutz der 1970er bis 1990er Jahre und vor allem dank der umfassenden Maßnahmen zur Reinhaltung des Bodensees – initiiert durch die Internationale Gewässerschutzkommission für den Bodensee (IGKB) – konnte ein großer Teil der anfallenden stofflichen Gewässerbelastung im Einzugsgebiet des Bodensees vermieden werden; inzwischen werden über 95% der häuslichen und industriellen Abwässer in Kläranlagen gereinigt. Dieser hohe Anschlussgrad bedeutet aber auch, dass eine immer größere Menge gereinigten Abwassers über Punktquellen in die Gewässer eingeleitet wird. Die Einleitung von geklärtem Abwasser führt überall dort, wo der Vorfluter eine im Vergleich zur Einleitungsmenge kleine Wasserführung besitzt, zu stofflichen, aber auch zu mehr oder weniger starken thermischen Belastungen. Diese kann sich auch auf die Reproduktion der Fische auswirken [WERNER et al 2014, REY & HESSELSCHWERDT 2014, 2017, HESSELSCHWERDT 2018, 2019].

Vor allem im nördlichen Bodensee-Einzugsgebiet (Argen, Schussen, Rotach, Seefelder Aach) werden im Sommer natürlicherweise Wassertemperaturen über 20°C erreicht. Diese für Fließwasserfischarten hohen Temperaturen können durch Wasserentnahmen für die Landwirtschaft (vor allem für Obstplantagen) noch weiter beeinflusst werden [BÜRO AM FLUSS & HYDRA 2019]. Überdies begünstigen Wassertemperaturen über 20°C die Entwicklung von Krankheitserregern (Bakterien, Pilze, Viren) und Parasiten. Einige davon sind auch für die Nase relevant.

In den meisten Kläranlagen des Bearbeitungsgebietes Alpenrhein/Bodensee dominiert im mikrobiellen Reinigungsprozess (biologische Reinigungsstufe) die Denitrifikation; hierbei wird zwar mehr Stickstoff eliminiert und somit eine geringere N_{ges} -Fracht an den Vorfluter weiter gegeben als bei der Nitrifikation, aber es können vermehrt die fischtoxischen N-Verbindungen Ammoniak, Ammonium und Nitrit ins Gewässer gelangen [GÜDE et al. 2007].

Auch viele Mikroverunreinigungen (Rückstände von Pflanzenschutzmitteln (PSM), Arzneimittelrückstände, hormonaktive Substanzen, Spurenstoffe) konnten bis anhin von Kläranlagen nicht zurückgehalten werden. Um deren ökotoxikologische Wirkungen (einzeln und synergistisch) auf die Fische zu untersuchen, wurde an der Schussen (und der Argen als Referenzgewässer) das Programm „SchussenAktiv“ durchgeführt [TRIEBSKORN 2017]. In der Schweiz wird ebenfalls die Forschung nach Vorkommen und Wirkung von Mikroverunreinigungen in den letzten Jahren stark vorangetrieben.

Als verbleibende Problemfelder der stofflichen Belastung der Gewässer im Einzugsgebiet des Bodensees sind zusammenfassend zu nennen:

Punktquellen

- Kläranlagen-Vorfluter (Nährstoffe, Arzneimittelrückstände, mikrobielle Belastungen)
- Abflussverhältnis gereinigtes Kläranlagenwasser zu Basisabfluss teilweise über 15%
- Regenüberläufe, Regen-Überlaufbecken (v.a. gepulste mikrobielle Belastungen).

Diffuse Quellen

- Abschwemmung von Landwirtschaftsflächen, zu kurze Bodenpassage, fehlende Gewässerrandflächen

Dabei sind folgende Arten von Belastungen zu unterscheiden:

A) Aktuell relevante Schadstoffklassen:

- POM (partikuläre organische Belastungen)
- Nährstoffe und deren fischtoxische Derivate (z.B. Ammonium, Ammoniak, Nitrit)
- Schwefelwasserstoff (H₂S)
- Pflanzenschutzmittel (PSM) und andere Herbizide/Pestizide
- Arzneimittelrückstände und hormonaktive Stoffe
- Spurenstoffe/Schwermetalle (z.B. Cu, Cd, Hg)
- Fremdstoffe mit unbekannter ökotoxikologischer Wirkung (z.B. Komplexbildner)

B) Mikrobielle Belastungen

- Bakterien und Pilze aus Regenrückhaltebecken

C) Physikalisch-chemische Belastungen (relevant v.a. für Reproduktionsräume)

- Erhöhung der Wassertemperaturen im Vorfluter über Einleitung von gereinigtem Abwasser
- Erhöhung der Wassertemperaturen durch Wasserentnahmen für die Landwirtschaft

Weitergehende Informationen können den Messprogrammen der Länder und Kantone im Bodensee-Einzugsgebiet entnommen werden. Die für die WRRL relevanten Angaben sind den Bewirtschaftungsplänen der Teileinzugsgebiete und den ihnen zugrunde liegenden Bestandsaufnahmen zu entnehmen.

Sonderfall: Flächenverlust und thermische Belastungen bei Wasserentnahmen

Wasserentnahmen für die Landwirtschaft spielen vor allem in den Obstanbaugebieten des nördlichen Einzugsgebiets eine maßgebliche Rolle. Derzeit werden die Auswirkungen solcher Entnahmen auf die Fische evaluiert [REISS et al. 2019, in Vorbereitung]. Neue Regelungen sind geplant. Für die Nase können vor allem Wasserentnahmen in zweierlei Hinsicht von Bedeutung sein. Bei der Frostberegnung im Frühjahr zwischen Mitte April und Anfang Mai werden in kurzer Zeit große Wassermengen (geschätzt zwischen 400 l/s und > 1500 l/s innerhalb weniger Stunden) an verschiedenen Stellen der Flüsse Argen, Schussen, Rotach und Seefelder Aach entnommen und dem System wahrscheinlich gänzlich entzogen (keine Rückführung). Die Frostberegnung kann sich mit der Laichzeit der Nasen überschneiden. Sind deren Eier bereits abgelegt, dann können sie bei einem plötzlichen Pegelrückgang trockenfallen.

Wasserentnahmen im Sommer sind wegen der praktizierten Tröpfchenberegnung mengenmäßig zwar gering, in heißen Sommerhalbjahren wie 2017 und 2018 verschlechtert sich aber die Niederwassersituation derart, dass zusätzliche Wasserentnahmen nicht mehr vertretbar sind [REISS et al. 2019, in Vorbereitung]. Für die Argen gibt es seit Jahren eine Regelung der Wasserentnahmen. Um auch in Trockenzeiten Beregnungswasser zur Verfügung zu haben, wurden auch Tiefbrunnen angelegt. Nasen sind in allen Lebensphasen zwar deutlich weniger temperaturempfindlich als z.B. Bachforellen und

Äschen, dennoch können auch bei dieser Art die letztlich mit dem Sauerstoffgehalt des Gewässers korrelierenden Wassertemperaturen ein limitierender Faktor für den Reproduktionserfolg und die Gesundheit sein. Aktuelle Logger-Messungen in mehreren Bodenseezuflüssen [HESSELSCHWERDT 2017, 2018], verschnitten mit Pegelmessungen [REISS et al. 2019, in Vorbereitung] zeigen die erwartete Korrelation zwischen Abfluss und Wassertemperatur. Hinsichtlich der einzuhaltenden Grenztemperaturen bei Wasserentnahmen gelten in Baden-Württemberg die Werte der Oberflächengewässer-Verordnung. Im Falle der potenziellen Nasengewässer liegen sie bei 23°C.

In der Schweiz sind Wasserentnahmen aus Gewässern ohne feste Einbauten (z.B. Wasserkraftwerke) restriktiv. Die Bewilligungspflicht für Wasserentnahmen über dem Gemeingebrauch und Sicherung der Restwassermengen ist im Art. 29 des Bundesgesetzes über den Schutz der Gewässer (Gewässerschutzgesetz, SR 814.20) geregelt und in kantonalen Verordnungen den jeweiligen Gegebenheiten angepasst.

In Vorarlberg wird dagegen vor allem Grünlandwirtschaft praktiziert und deshalb wurde auch das Thema Bewässerung-Wassermangel bisher eher als untergeordnet bewertet. 2015 noch prognostizierte eine Studie zur „Strategie zur Anpassung an den Klimawandel in Vorarlberg“ im Zusammenhang mit wärmerem Klima eine gesteigerte landwirtschaftliche Produktion. Bezüglich einer Wasserentnahme aus Bächen und Flüssen ist nach den Erkenntnissen der trockenen Jahre 2017 und 2018 auch hier ein Konfliktpotenzial mit dem Gewässerschutz absehbar.

4.2 Longitudinale Fischdurchgängigkeit

Künstliche Durchgängigkeitsstörungen sind grundlegende Defizite, die den Lebenszyklus der potamodromen Nasen und anderer Wanderfischarten entscheidend beeinflussen. Natürliche Aufstiegshindernisse, wie sie durch steilen Gewässerverlauf, Felsriegel, natürliche Versickerungstrecken, natürlicherweise erodierende Abschnitte u.a. entstanden sind, sind dagegen keine Defizite und im Sinne einer Verbesserung der Lebensraumverhältnisse auch nicht zu berücksichtigen.

Störungen beim Einstieg in die Gewässer

Störungen beim Einstieg in Bodenseezuflüsse sind dann für das Förderprogramm Nase von Bedeutung, wenn man davon ausgehen kann, dass eine Migration einer im Bodensee lebenden Nasenpopulation in die Zuflüsse stattfindet, wie sie in historischen Berichten beschrieben wird. Diese und Störungen zwischen Hauptfluss und Nebengewässern schneiden gesamte Gewässer ganz oder teilweise vom Lebenszyklus der Wanderfische ab. Entsprechende Migrationshindernisse, die z.B. den Seeforellen-Aufstieg aus dem See behindern, sind aus den Mündungsbereichen von Rotach, Goldach, Steinach, Nonnenbach und anderen kleineren Seezuflüssen bekannt. Migrationshindernisse innerhalb der Flusssysteme bestehen an allen Stellen, an denen Zuflüsse nicht niveaugleich einmünden.

Durchgängigkeitsstörungen im Fließgewässersystem

Die meisten Durchgängigkeitsstörungen innerhalb der Nasen-Gewässer entstehen durch Querbauwerke, die zu unterschiedlichen Niveaus von Ober- und Unterwasser führen und von Wanderfischen nicht überwunden werden können. Hierzu gehören:

- Wasserfassungen, Ausleitungen (Wehre);
- Kraftwerksbauten mit Wehren;
- Sohlschwellen (Geschiebe-Schwellen) und Querbauwerke (Schwellen, Rampen, Abstürze) zur Infrastruktursicherung (z.B. Brücken);
- nicht fischgängige Blockrampen;
- nicht oder unzureichend funktionierende Fischwanderhilfen.

Für eine erste Übersicht über die Durchgängigkeitsstörungen im Einzugsgebiet des Bodensees wird die BOWIS-Karte der LUBW von 2015 zugrunde gelegt (Abb. 4.1), die einen Überblick über die Durchgängigkeitsstörungen der Seeforellengewässer im Einzugsgebiet des Bodensees gibt.

Querbauwerke im Lebensraum der Seeforelle

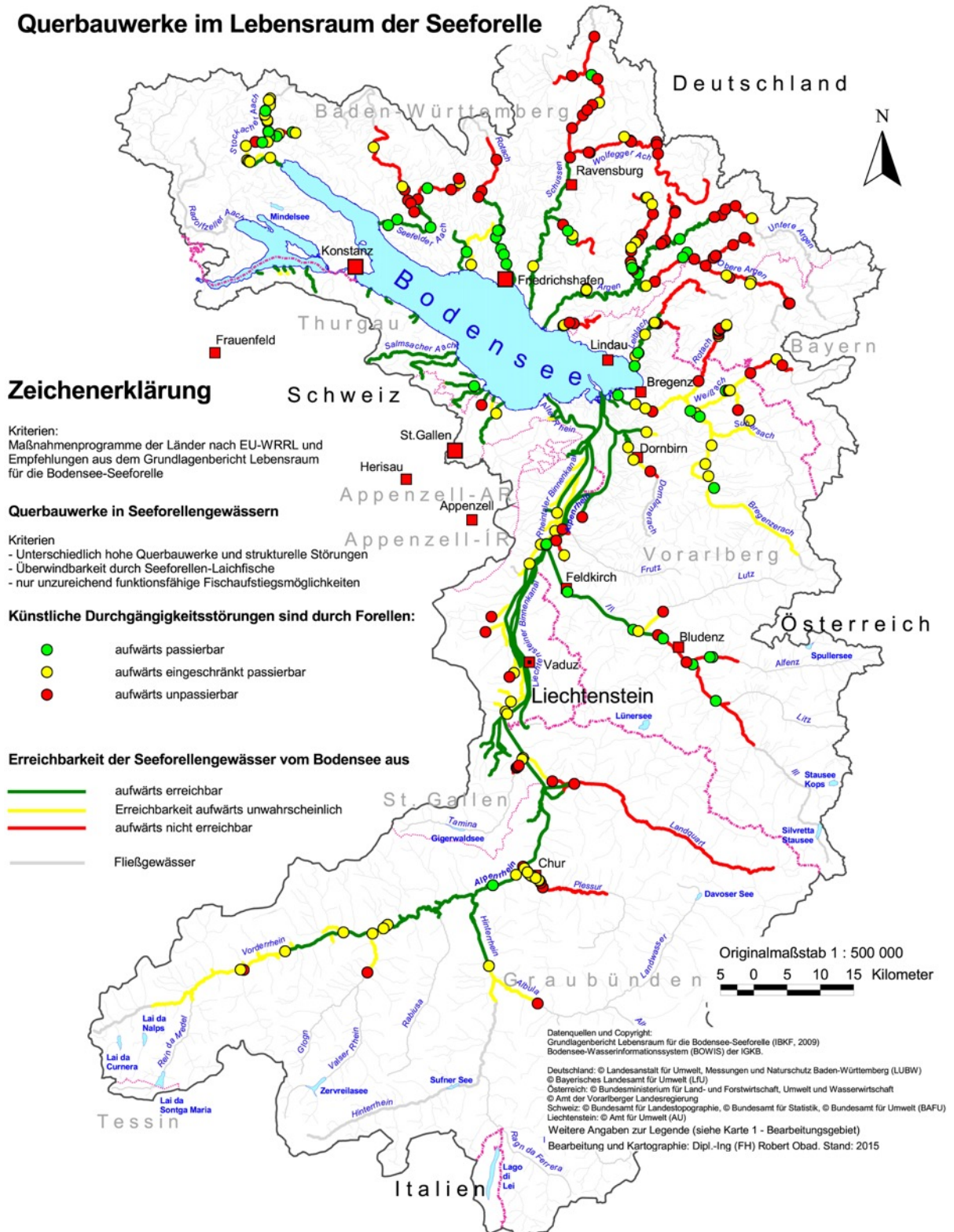


Abb. 4.1: Querbauwerke im Einzugsgebiet des Bodensees. (Quelle: Koordinationsgruppe Wasserrahmenrichtlinie Alpenrhein-Bodensee, Karte: OBAD, LUBW). Stand der Bearbeitung 2015. Aufgeführt sind die für die Zielart Seeforelle relevanten Migrationshindernisse. Für die im Schwarm wandernden Nasen gelten noch weitergehende Restriktionen.

Seeforellen besitzen wesentlich bessere körperliche Voraussetzungen für das Überwinden von Hindernissen als Nasen. Letztere überspringen auch sehr kleine Hindernisse nur in den seltensten Fällen und wandern in der Regel in Schwärmen; dieses Verhalten macht die Überwindung von Hindernissen noch schwieriger. Deshalb kann man davon ausgehen, dass ein Großteil der Hindernisse, die von Seeforellen noch eingeschränkt passiert werden können, für Nasen bereits nicht mehr überwindbar sind. Die in der Abb. 4.1 dargestellten Durchgängigkeitsstörungen basieren auf wesentlich genaueren Grundlagen, die in den geografischen Informationssystemen bzw. den Geoportalen der Länder und Kantone abgelegt sind. Diese detaillierten Informationen wurden für den vorliegenden Bericht noch nicht eingearbeitet. Dies ist aber für die weiteren Bearbeitungsschritte geplant.

Im Rahmen zweier Studien zur Laichhabitatkartierung (Ergänzende Abklärungen zu den Seeforellenprogrammen der IBKF) im nördlichen Bodenseeeinzugsgebiet [HESSELSCHWERDT 2017 & 2018] wurden die aktuellen Migrationshindernisse (Querbauwerke und defizitäre Fischwanderhilfen) präzise lokalisiert und begutachtet (Abb. 4.2). Diese für das Regierungspräsidium Tübingen erhobenen Daten stehen auch für das Förderprogramm für die Nase zur Verfügung. Die im selben Zusammenhang durchgeführten qualitativen und quantitativen Erhebungen von Kieslaichplätzen bzw. geeigneten Laichhabitaten für die Seeforellen können ebenfalls als erste Hinweise dafür herangezogen werden, wo sich potenzielle Laichplätze für Nasen befinden bzw. wo sich spezifische Aufwertungs- und Bewirtschaftungsmaßnahmen lohnen könnten.

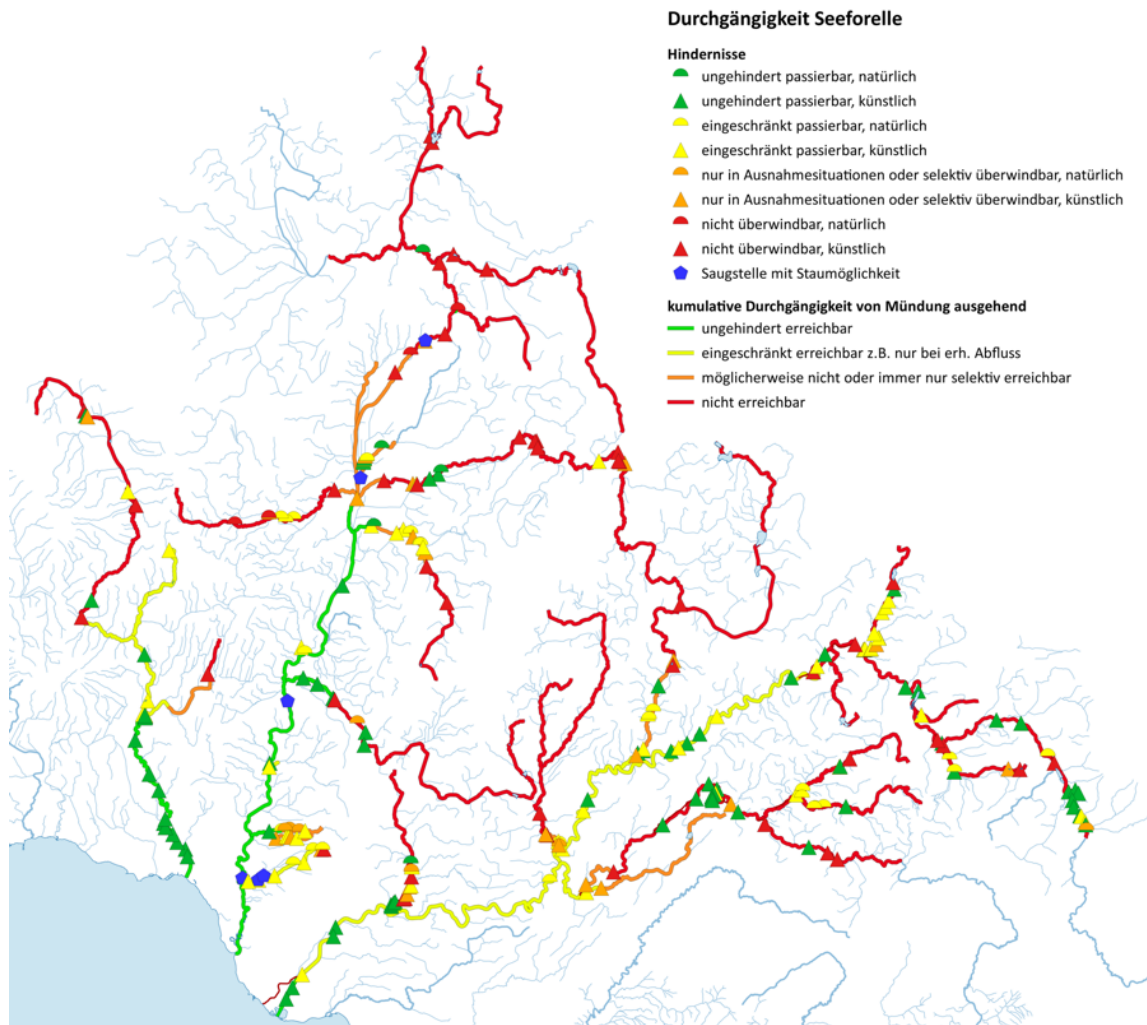


Abb. 4.2: Migrationshindernisse und kumulative Durchgängigkeit der baden-württembergischen Bodenseezuflüsse Rotach, Schussen und Argen sowie ihrer wichtigsten Nebengewässer. Die Kartierungen wurden im Zusammenhang mit den Erhebungen zur Habitateignung für die Reproduktion der Seeforellen erfasst. Die verorteten Hindernisse sind mit detaillierten Daten über Fallhöhen und fachlichen Beurteilungen der Durchgängigkeit hinterlegt. Quelle: HESSELSCHWERDT 2017, 2018.

Defizite an Fischwanderhilfen (FWH) und beim Fischschutz

An einem Teil der Aufstiegshindernisse im Bearbeitungsgebiet wurden bereits im Rahmen verschiedener Gewässerschutzprogramme und gesetzlicher Auflagen Fischwanderhilfen (FWH) eingerichtet. Bis Ende der 80er-Jahre handelte es sich dabei weitestgehend um Fischaufstiegshilfen (Schlitzpässe, Beckenpässe u.a.), die den Fischaufstieg priorisierten. Bei modernen FWH hat der uneingeschränkte Fischabstieg eine ebenso große Bedeutung und wird in den revidierten Vollzugshilfen der Gewässerschutz- und Fischereigesetze entsprechend thematisiert [z.B. DWA 2005, LUBW 2016, HEFTI 2012]. Die Gewährleistung eines freien Fischabstiegs setzt in der Regel eine erhebliche Modifikation der alten FWH voraus; für Fischauf- und Fischabstieg müssen meist unabhängige Anlagen errichtet werden.

Auch dem Fischschutz wurde in der Vergangenheit keine ausreichende Aufmerksamkeit gewidmet. Defizite bestehen vor allem hinsichtlich der Gitterabstände an den Schutzrechen der Turbinenwege von Wasserkraftanlagen.

Zu den aktuellen Defiziten an Fischwanderhilfen (FWH) zählen:

- Vorübergehend nicht funktionstüchtige, verklauerte/verstopfte FWH;
- Dauerhaft nicht mehr funktionstüchtige oder zerstörte FWH;
- FWH-Einstiege ohne (attraktive) Lockströmung;
- Schlitz-/Beckenpässe mit ungeeigneter Wasserführung;
- Schlitz-/Beckenpässe, die nicht für alle im Gewässer migrierenden Fischarten passierbar sind (zu steil, zu geringe Beckengröße/Schlitz, zu hohe Energiedissipation für Schwarmfische, fehlendes Sohlsubstrat, fehlende Sohlbindung für Kleinfische ua.);
- Fischwanderhilfen, die nur den Fischaufstieg, aber nicht den Fischabstieg ermöglichen/begünstigen (Einstieg zur Fischtreppe nicht auffindbar, Wehrüberläufe usw.);
- Gefahren beim Fischabstieg
 - Zu große Gitterabstände am Schutzrechen zum KW-Turbinenstollen;
 - Wehrüberläufe mit großen Fallhöhen und zu flachem Unterwasser;
- Verklauungen von Fischwanderhilfen (Umgehungsgerinnen) und deren oberstromige Anbindung (Beispiel III).

Der mit der biologischen Durchgängigkeit der Fließgewässersysteme zusammenhängende Handlungsbedarf wird vom revidierten Gewässerschutzgesetz der Schweiz aufgegriffen. Für die Migrationsstörungen, die durch Kraftwerkstufen verursacht wurden, gilt eine Sanierungspflicht bis 2030.

4.3 Geschiebedefizite

Geschiebedefizite beschränken Zahl und Größe möglicher Nasen-Laichplätze. Bereits aus den verschiedenen Studien, bei denen das Laichplatzangebot für die Seeforelle thematisiert wurde [WERNER et al. 2014, REY & HESSELSCHWERDT 2014, 2017, HESSELSCHWERDT 2017, 2018], ist ungefähr bekannt, in welchen Bodenseezuflüssen und dort in welchen Abschnitten Geschiebemangel zur Einschränkung des Reproduktionspotenzials führt. Dieselben Grundlagen können auch für das Förderungsprogramm der Nase verwendet werden. Eine entsprechende Karte müsste noch erarbeitet werden.

Ebenfalls als Defizit kann fehlende Geschiebedynamik angesehen werden. Sie wird dann zum Problem, wenn die obersten Interstitialräume des Laichsubstrats kolmatiert (versiegelt, verstopft) und deshalb kein sauerstoffreiches Habitat für Eier und frisch geschlüpfte Larven mehr sind. In solchen Fällen, die auch in geschiebereichen Binnenkanälen auftreten können, ist eine künstliche Kieslockerung bzw. Auswaschung von Feinsedimenten als Methode zur Reaktivierung von potentiellen Laichplätzen zu diskutieren. Erfahrungen aus dem Inneinzugsgebiet in Bayern bestätigen die positiven Auswirkungen solcher Maßnahmen (Sims, Höhe Rosenheim/Stephanskirchen) [DÜRREGGER, mündl. Mitt.].

4.4 Hydrologische Defizite

Einfluss der Wasserkraftnutzung auf die Hydrologie des Bodensee-Einzugsgebiets

Der Wasserstand des Bodensees ist nicht geregelt. Er wird deshalb von Veränderungen im Zuflussverhalten und damit auch vom Ausbau der Kraftwerk-Speicher beeinflusst (Abb. 4.3). Seit 1990 werden im alpinen Bodensee-Einzugsgebiet knapp 800 Mio. m³ Speicherraum bewirtschaftet [LUFT & IHRINGER 2009]. Dies entspricht rund 7,3 % des jährlichen Wasservolumens von ca. 11 km³, das den Bodensee über sämtliche Zuflüsse erreicht [REY 2014].

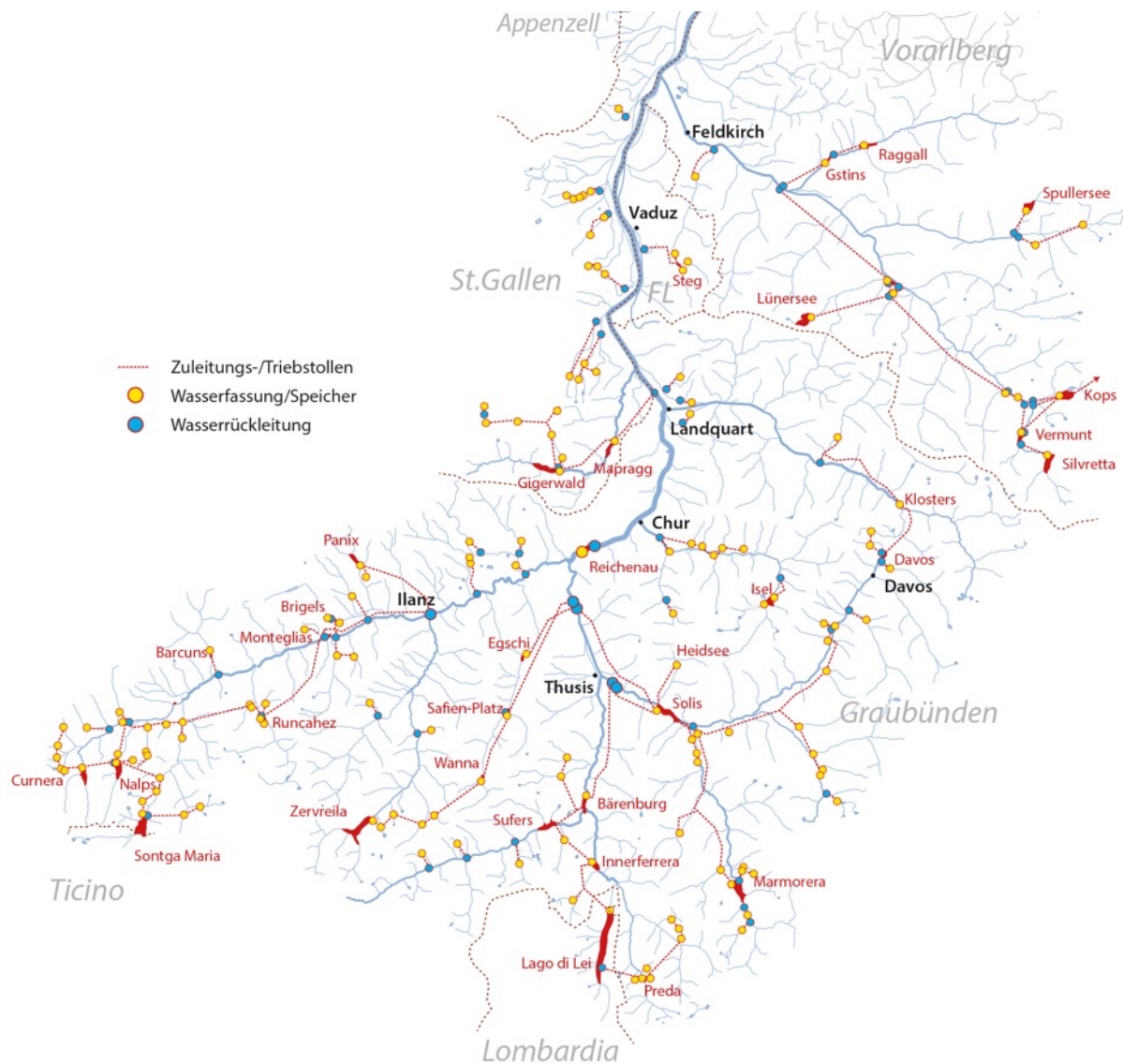


Abb. 4.3: Wasserkraftanlagen im Einzugsgebiet des Alpenrheins. Kraftwerkzentralen liegen in der Regel in direkter Nähe der Wasserrückleitungen, die die Schwallstrecken erzeugen. Quelle: REY 2014.

Durch die natürlicherweise geringe Wasserzufuhr im Winterhalbjahr sind viele Speicher im Einzugsgebiet des Alpenrheins im Frühjahr bereits weitgehend leer und es dauert z.T. bis in den Spätherbst hinein, bis sie bei weiterlaufender Energieproduktion wieder ganz aufgefüllt sind. Dadurch werden bedeutende Wassermengen zurückgehalten, die natürlicherweise über die Zuflüsse den Bodensee erreichen würden. Vor allem in trockenen Jahren wirkt sich dieser veränderte Verlauf der Wasserzufuhr auf deren Wasserstand und auf den des Sees aus. Während im See die Lebensgemeinschaften der Wasserwechselzone und des Flachwasserbereichs davon betroffen sind, sind es in den Zuflüssen oft auch die für das Laichgeschäft von Frühjahrs-Kieslaichern (Äsche, Nase, Barbe) geeigneten Flächen. Klimaprognosen für die kommenden Dekaden lassen diesbezüglich sehr deutliche Effekte erwarten [REY 2014].

Für die dem See von Norden her zufließenden Flüsse und Bäche gibt es nicht annähernd so große Energiepotenziale wie im Alpenrhein-Einzugsgebiet. In den mehr pluvial (durch Regenereignisse) geprägten Mittellandflüssen im nördlichen und westlichen Einzugsgebiet des Bodensees wird die Energie vor allem mittels kleinerer Laufwasserkraftwerke (Fluss- und Ausleitungskraftwerke) gewonnen. Schwallbetrieb in ökologisch problematischer Ausprägung fällt zwar weg, aber die vielen Wasserfassungen und Ausleitungsstrecken zerstückeln auch hier den Fließgewässerlauf. Auch in den kleineren Zuflüssen auf bayerischer und Schweizer Seite sowie in den Binnenkanälen im St. Galler und Vorarlberger Rheintal werden Wasserkraftanlagen betrieben. Als Stromerzeuger abseits der alpinen Einzugsgebiete spielt aber Baden-Württemberg im Bodenseeraum die bei Weitem grösste Rolle. Die hier rund 140 Kraftwerkanlagen laufen nahezu alle mit einer Leistung von weniger als 1 MW (Abb. 4.4).

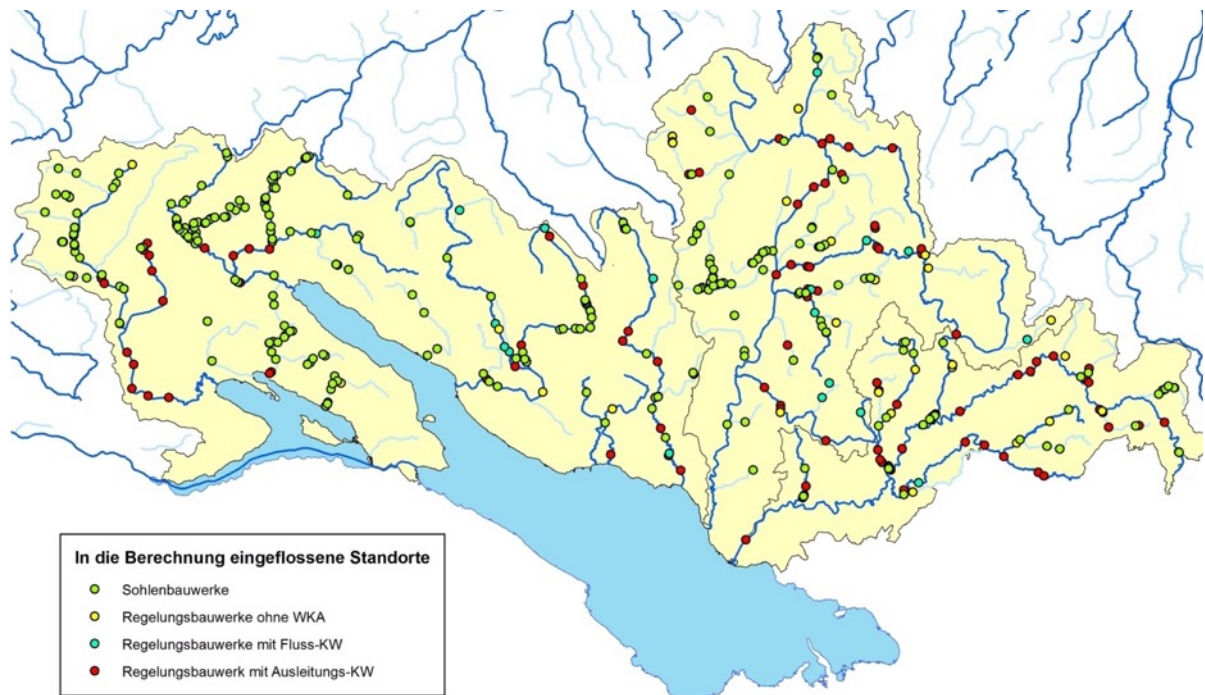


Abb. 4.4: Regelungs- und Sohlenbauwerke im nördlichen Einzugsgebiet des Bodensees (Quelle: HEIMERL et al. 2015).

Durchgängigkeitsstörungen durch Kraftwerkbetrieb

Unterhalb von Wasserentnahmen für die Wasserkraftnutzung – vor allem bei Speicherkraftwerken und der Ableitung von Werkskanälen und Mühlbächen – liegen im Programmgebiet viele mehr oder weniger lange Ausleitungs-/Restwasserstrecken, bevor das genutzte Wasser – oft im Schwallbetrieb – wieder ins Gerinne zurückgeleitet wird (vgl. Abb. 4.3). In der Restwasserstrecke verbleibt – je nach Konzession – mehr oder weniger viel Mindest-/Restwasser, bestehend aus dem festgesetzten Dotierwasser und dem Wasser aus den Zubringern (Seitenbächen) des Resteinzugsgebiets innerhalb der Ausleitungsstrecke.

Unzureichende Mindestwasserabflüsse

Wird ein entscheidender Teil des natürlichen Abflusses entnommen, was in vielen Fällen bereits bei der gesetzlich geregelten Dotierwassermenge die Regel ist, so kann sich eine Mindest-/Restwasserstrecke als erhebliche Durchgängigkeitsstörung für Wanderfische erweisen:

- auch kleine natürliche Schwellen können als Aufstiegshindernisse wirken;
- bei entsprechender Durchlässigkeit des Sohlsubstrats kann das Restwasser zu einem großen Teil im Interstitial verlaufen; das Gewässer fällt dann ganz oder stellenweise trocken.

Um Anhaltspunkte für ausreichende Wassertiefen in Ausleitungsstrecken und kleine Fließgewässer zu bekommen, wurden entsprechende Mindestwassertiefen bereits für Bach- und Seeforellen plausibilisiert [DÖNNI et al. 2016]. Für Nasenschwärme, die in breiter Front auf- und absteigen, dürfte dieser Aspekt von besonderer Bedeutung hinsichtlich der Erreichbarkeit geeigneter Laichplätze sein. Für die Wanderung von Nasen unzureichende Mindestwasserabflüsse sind beispielsweise zu erwarten: in Abschnitten der Bregenzerach bei Sunk und Niederwasser, in Abschnitten der Ill, der Argen, der Rotach und der Seefelder Aach sowie in vielen kleineren Zuflüssen.

Folgen von unzureichendem Mindestwasser/Restwasser

- Durchgängigkeit ist eingeschränkt;
- potenzielles Laichsubstrat fällt trocken;
- Kolmationen durch kontinuierlichen Feinstoffeintrag;
- fehlende Geschiebeumlagerung.

Schwallbetrieb

Die potenziellen Laichgebiete der Nasen decken sich bei mehreren wasserkraftgenutzten Gewässern mit den jeweiligen Ausleitungs-/Restwasserstrecken, auch mit schwallbeeinflussten Abschnitten, z.B. in der Bregenzerach, der Ill, im Rhein für den Aufstieg in die noch verbliebenen direkt angebotenen Zubringer, im Vaduzer Giessen und mit Einschränkung auch im Liechten–steiner Binnenkanals. Folgende Störungen der Reproduktion durch Schwall und Sunk (Schwallbetrieb) sind bekannt:

- Periodisch trockenfallendes Laichsubstrat;
- Mobilisierung von Sand- und Kiesfraktionen;
- periodische Trübungen durch Eintrag und Resuspension von Schwebstoffen;
- Feinstoffeintrag ins Lückensystem bei Sunk → Sohlenverdichtung/-versiegelung (Kolmation);
- Zerstörung frischer Gelege;
- Abdrift der geschlüpften Brut, Stranden von Brütlingen und Jungfischen (dies ist bei Nasenbrut, die die Flachwasserzonen sucht und wenig schwimmfähig ist, zweifellos ein entscheidender Faktor)
- Behinderung der Fischwanderung bei Schwall (hohe Fließgeschwindigkeiten) und bei Sunk (unzureichende Wassertiefen);
- Behinderung der Fischwanderung über raue Rampen hinweg bei Sunk.

4.5 Defizite in der Gewässermorphologie und der Sedimentqualität

Da der für die Nasen geeignete Lebensraum neben der Gewässerdurchgängigkeit auch das Vorhandensein und die Quervernetzung von Strukturen sowie autotypischen Teilhabitaten für adulte Fische, für Brütlinge und Jungfische sowie geeigneter Reproduktionsareale voraussetzt [KIRCHHOFER et al. 1995], spielt die Naturnähe der Bodenseezuflüsse eine entscheidende Rolle für ihre Eignung als Nasen-Gewässer.

Defizite an potenziellen Laichplätzen der Nase

Historisch gab es im Einzugsgebiet des Bodensees nur wenige Nasen-Gewässer, deren Wanderkorridore nicht zugleich auch als Reproduktionsräume genutzt wurden (z.B. die Rotach, die Schussen, die Argen, die Bregenzerach, die Dornbirnerach, der Alte Rhein, der Alpenrhein usw.). Einige ehemalige Laichgewässer wurden jedoch so weit reguliert,

- dass keine geeigneten Laichflächen (flach und schnell überströmte Stein-/Kiesflächen) mehr vorhanden sind;
- dass keine geeigneten Jungfisch- und Adulthabitate mehr in räumlicher Nähe zu den Laichflächen zu finden sind;
- und dass durch unzureichende Gerinnebreiten und/oder Versiegelungen im Einzugsgebiet bei Hochwasserabflüssen eine so starke hydraulische Belastung auf die Laichflächen wirkt, dass die Gelege und später die Brütlinge und Jungfische geschädigt und/oder verdriftet werden.

Die prinzipiellen Defizite in den Lebensraumstrukturen und die dadurch verursachten Folgen für die Reproduktion der Nasen sind daher:

- eine unzureichende Zahl und Dimension an Laichflächen durch z.B.
 - Geschiebemangel, Geschiebe-Erosionen, unnatürliche Geschiebedynamik
 - ungeeignete Korngrößen-Zusammensetzung der Sohle
- unzureichende viele oder ungenügend geeignete Standortstrukturen, z.B.
 - fehlende Deckungselemente (gestörtes Laichgeschäft durch Stressoren wie fischfressende Vögel, Hunde, Fußgänger u.a.);
 - ungeeignete Tiefen und Strömungsverhältnisse.

Für Nasen-Brütlinge, die sich nach dem Schlupf teilweise ins Interstitial zurückziehen wollen, stellen auch Sohlenverdichtungen/Kolmatierungen erhebliche Defizite dar. Sie treten vor allem auch in schwallbeeinflussten Gewässern auf. Im historischen Lebensraum der Nasen sind dies vor allem die direkten Alpenrheinzuflüsse und die Bregenzerach. In anderen Gewässern mit hohen partikulären stofflichen Einträgen wie z.B. der Rotach und der Schussen kann es zu biogenen Kolmationen kommen [WERNER et al. 2014]. Bodenabschwemmungen aus der intensiven Landwirtschaft (z.B. Maisanbau) bis an den Gewässerrand führen ebenfalls zur Kolmation des Interstitials der Gewässersohle.

Beeinflussungen der Wasserqualität durch gewässernahe Landnutzung

Rechtsgrundlagen der Länder und Kantone des Bodensee-Einzugsgebietes garantieren (CH) oder empfehlen (D, A, FL) zumindest so genannte Gewässerrandflächen/Uferkorridore, innerhalb derer eine Flächennutzung verboten oder zumindest eine Nutzungsextensivierung vorgeschrieben ist. In der Praxis – vor allem in landwirtschaftlich genutzten Gebieten – fehlen solche Pufferzonen jedoch häufig. Das Auftreten dieses Defizits deckt sich wahrscheinlich in mehreren Fällen (die noch zu evaluieren sind) mit potenziellen Reproduktionsgebieten der Nasen, da sowohl kiesreiche Gewässerabschnitte als auch Landwirtschaftsflächen in der Regel im Bereich gefälleärmer Fließstrecken zu finden sind. Mögliche Folgen der gewässernahen Landnutzungen sind:

- der Eintrag fischtöxischer Substanzen (Nitrit, Ammonium u.a.) durch Hofdüngerausbringung;
- Schad- und Nährstoffeinträge über zu kurze Bodenpassagen (Wegfall der Filterwirkung);
- Störungen der Gewässer- und Uferbiozönose;
- Monotonisierung von Uferstrukturen und Zerstörung von Ufer-Gerinne-Verzahnungen;
- kontinuierliche Einengung des Gewässerraums durch ständige Nutzung.

4.6 Sonstige Defizite in potenziellen Nasen-Gewässern

Zu den sonstigen Beeinflussungen von Nasenbestand und Nasen-Reproduktion zählen:

- Fischkrankheiten und Parasiten (induziert v.a. durch Stoffeinträge, hohen Anteil gereinigter Abwässer, hohe Wassertemperaturen);

- fischereiliche Bewirtschaftung mit nicht standortgerechten Fischarten, einseitige Förderung angelfischereilich interessanter Arten, put- and take-Fischerei mit fangfähigen Besatzfischen;
- interspezifische Konkurrenz durch nicht heimische und/oder invasive Fischarten und Fischrassen und/oder Besatzfische.

Auf diese Punkte wird im vorliegenden Grundlagenbericht noch nicht genauer eingegangen.

4.7 Fischfressende Vögel und andere Prädatoren

Über den Prädationsdruck von Gänsesäger und Graureiher auf die Fische im Bodenseegebiet ist noch wenig bekannt. Berichte über durch Graureiher verletzte und getötete Laichfische aus der Dornbirnerach [HELLMAIR, mündl. Mitteilung] bestätigen jedoch, dass die Nasen v.a. während ihres Laichspiels auf den Furten leichte Beute für eine Reihe von Prädatoren sind. Nachweislich sehr groß ist jedenfalls der Einfluss der Kormorane am Bodensee selbst und in seinem Hinterland [REY & BECKER 2017]. Aus diesem Grund wird dieser Vogelart als Prädatoren die größte Aufmerksamkeit geschenkt.

Kormorane sind reine Fischfresser, in ihrer Beutewahl sind sie Nahrungsopportunisten, d.h., sie fressen die Fische, die in ihrem Jagdgebiet vorkommen und die sie mit dem geringsten Energieaufwand erbeuten können. Zunächst werden dabei Fische zwischen 15 cm und 35 cm Länge bevorzugt gejagt [GAYE-SIESSEGER 2014, HELLMAIR & SCHOTZKO 2016, SCHELLING & NIEDERER 2018]. In Stillgewässern können Kormoranschwärme von mehreren hundert Vögeln auf die Jagd gehen, aber auch Fließgewässer mit Wassertiefen ab ca. 50 cm werden von Gruppen bis zu 50 Vögeln an einem Ort besucht.

Auswirkung des Kormoran-Prädationsdrucks auf das Förderprogramm für die Nase

Prädationsdruck durch Kormorane wirkt vor allem auf Fischarten, die sich zu bestimmten Zeiten an gut einsehbaren Orten sammeln (z.B. zur Laichzeit). Deshalb gelten v.a. Äschen und Nasen als die in Fließgewässern am meisten durch Kormorane gefährdeten Fischarten [SCHNEIDER et al. 2015, REY & BECKER 2017, LEHR 2017]. Einer Frage muss deshalb vor der aktuellen Entwicklung der Kormoranzahlen an dieser Stelle besonderer Stellenwert eingeräumt werden:

Kann der Prädationsdruck durch Kormorane die natürlichen Nasen-Reproduktion im Bodenseegebiet so stark beeinflussen, dass auch mögliche Erfolge eines Förderprogramms davon abhängen?

Der deutliche Rückgang der Nasen im Einzugsgebiet des Bodensees bis ca. 1995 fiel zeitlich mit dem vermehrten Aufkommen von Kormoranen im selben Einzugsgebiet zusammen. Von 1995 rund 200'000 Kormorantagen stieg der Prädationsdruck auf über 630'000 Kormorantage im Jahr 2018 an; allein im Bodensee stieg die Fischentnahme durch Kormorane in derselben Zeit von 70 Tonnen/a auf über 250 Tonnen/a an [REY & BECKER 2017].

Seit den späten 1990er-Jahren wurden größere Gruppen Kormorane aus den Kolonien am Bodensee sowie durchziehende Vögel beim Jagen im Seerhein und im Hochrhein, in den Flüssen im Einzugsgebiet, vor allem aber auch in den St. Gallischen, vorarlbergischen und liechtensteinischen Binnenkanälen beobachtet und mit Kormoranwachen wenig erfolgreich, da nur selten koordiniert, vergrämt (u.a. KRÄMER et al. 2000, LUNARDON 2000, KISTLER, EGLOFF, WASEM, WALTER, RUHLÉ, FEHR, KINDLE, ZOTTELE u.a., pers. Mitt.). Im Rahmen der zu dieser Zeit laufenden Besatz- und Maßnahmenprogramme konnten hohe Verletzungsraten bei allen größerwüchsigen Fischarten festgestellt werden [z.B. LUNARDON 2000]. Verletzungsraten an Nasen waren nicht feststellbar, da seit dieser Zeit Nasen im Fang nur sehr selten vorkamen. Bei den Untersuchungen im Rahmen der Bewirtschaftung von Nasen aus der Dornbirnerach konnte allerdings ein entsprechender deutlicher Einfluss angenommen werden [BONELL 2009] (Abb. 4.5).



Abb. 4.5: Von einem Kormoran verletzte laichreife Nase aus der Dornbirnerach. Foto: Schotzko 2011.

Weitere Erfahrungen über den Fraßdruck von Kormoranen auf Nasen

2010 erließ die Regierung von Schwaben (Bayern) eine Allgemeinverfügung zum Abschuss von Kormoranen an der Iller. Begründet wurde diese Ausnahmegewilligung damit, dass der Fluss mit seinen Seitengewässern ein überregional bedeutsames Fließgewässer darstellt, das den natürlichen Lebensraum für zahlreiche gefährdete Fischarten, vor allem Äsche, Nase, Barbe, Rutte und Huchen bildet.

Über einen erheblichen Einfluss von Kormoranen auf die Fischbestände der hessischen Flüsse Ahr und Nister - typische Nasengewässer – auf den WRRL Qualitätsindikator Fischfauna, aber auch auf die Trophie der Gewässer berichten SCHNEIDER et al. (2015). So führte der Kormoran-Fraßdruck auf die Nasen und Barben nicht nur zur völligen Veränderung der Fischzönose zugunsten von Kleinfischarten, sondern indirekt auch zu Eutrophierungsphänomenen, indem die Flusssohle nicht mehr abgegrast und daher mit dichtem und kolmatierendem Aufwuchs bedeckt war. Ähnliche Erfahrungen mit dem Zusammenhang Nasen-Kormoran-Eutrophierung wurden im hessischen Fluss Nidda gemacht. Durch konsequente Kormoranvergrämung konnte der Prozess abschnittsweise wieder rückgängig gemacht werden [LEHR, mündl. Mitt.].

Für die Jagst, einem großen Neckarzufluss, wurden im Zeitraum einer Allgemeinverfügung zum Abschuss von Kormoranen 2008-2011 deutlich höhere Fischdichten festgestellt als zuvor und danach, insbesondere Aale, Barben, Nasen und Schneider betreffend [SACHTELEBEN 2015]. Neben den Dichteveränderungen wurden hier auch Verschiebungen der Längenhäufigkeiten bei den Arten Barbe und Nase festgestellt, die auf Auswirkungen der kormoranbedingten Mortalität hindeuten.

In stark von Kormoranen frequentierten Gewässern treten häufig auch hohe Verletzungsraten bei Fischen auf [BLASEL 2004; BERG & BAER 2008; EMMRICH & DÜTTMANN 2010 u.a.]. Dies betrifft nicht nur Fische im üblichen Beutespektrum des Kormorans, sondern auch Fische, die dem Beutespektrum des Kormorans entwachsen sind [BLASEL 2004; BECKER 2007]. Im Oberrhein-Restrhein waren 25 % der Nasen verletzt, 47 % der in einer großen Totholzstruktur gefangenen Fische wiesen Bisspuren auf [KOHL 2011, BLASEL 2004, DEHUS et al. 2008].

Maßnahmen im Bodenseegebiet

Im gesamten Bodenseegebiet kommt es vor allem seit 2010 verstärkt zu Kormoranvergrämungen. Dabei werden am See selbst und in seinem Hinterland (entsprechend Einzugsgebiet im Radius von ca. 30-50 km vom See) Vergrämungsabschüsse getätigt. Jährlich werden so zwischen 550 und 750 Kormorane erlegt [HELLMAIR & SCHOTZKO 2016, THIEL 2014, GAYE-SIESSEGGGER 2016 u.a.]. Wirkungskontrollen in den Flüssen und Bächen des Hinterlandes wurden unseres Wissens nach noch nicht durchgeführt.

4.8 Defizitärer Gesundheitszustand der Nasen

Neben den bereits weiter oben zitierten Ausführungen über den Gesundheitszustand der Nasen bei der vorletzten Jahrhundertwende [SCHEFFELT & SCHWEIZER 1926] zitiert SVETINA (1969) in seinen

Ausführungen zum Nasensterben in der Dornbirnerach auch Beobachtungen aus Deutschland, die darauf hindeuten, dass die Nasenbestände bereits zu einer Zeit drastisch zurückgingen, in der die Gewässerverschmutzung im Vordergrund stand: ... „In Baden-Württemberg und in Hessen wurde festgestellt, daß Nasen durch wasserbauliche Maßnahmen und durch die schlechte Wasserqualität bereits zu den gefährdeten Fischarten gezählt werden müssen. ...Daneben beeinflussten Gewässerverunreinigungen den Erhalt der Nasenbestände. Auch war die Nase in den belasteten Gewässerstrecken eine der am stärksten von Krankheiten betroffenen Fischart (deformierte Wirbelsäule, Laichverhärtungen). Alle diese Beeinträchtigungen führten überall zum starken Rückgang der Nasen“... Interessanterweise wird schon damals auf deformierte Wirbelsäulen bei Nasen hingewiesen, eine Beobachtung, die auch heute noch in verschiedenen Fließgewässern vorkommt.

Entsprechende Deformationen wurden auch von VONLANTHEN (2011) bei den „überalterten Individuen“ aus dem Rheintaler Binnenkanal festgestellt (Abb. 4.5), sowie mehrfach auch an Nasen aus der Thur, der Murg und dem Hochrhein (Abb. 4.6).



Abb. 4.5: Deformierte Nasen aus dem Rheintaler Binnenkanal (Foto: VONLANTHEN 2008).



Abb. 4.6: Deformierte Nasen im Hochrhein im Bereich der Thurmündung (Foto: HYDRA 2017).

Nach Aussage von SCHWEIZER (ANJF St. Gallen) sind Wirbelsäulendeformationen bei Nasen recht verbreitet. Bei der Erbrütung der Murg-Naseneier (für den Besatz in der Thur) fiel auf, dass viele Tiere diese Deformationen schon nach dem Schlupf aufweisen. Der Anteil solcher Deformationen wird auf 4-6% geschätzt (SCHWEIZER, schriftliche Mitt.). Einige dieser Larven sind bald nach dem Schlupf verendet, andere waren überlebensfähig.

4.9 Fischerei und fischereiliche Bewirtschaftung

Auf die verschiedenen Konfliktfelder, die im Zusammenhang mit der Fischerei und der fischereilichen Bewirtschaftung auftreten, wird an dieser Stelle noch nicht eingegangen. Einige Themen sind im Bewirtschaftungskonzept Fischerei Kanton St. Gallen [THIEL 2016] aufgegriffen.

5 Handlungsbedarf und Planungsvorgaben

Aus den oben aufgeführten Grundlagen und den Defiziten in den potenziellen Nasengewässern leitet sich genereller Handlungsbedarf für Schutz- und Fördermaßnahmen der Bodensee-Nasen in allen Ländern und Kantonen des Bodensee-Einzugsgebiets ab. Die übergeordneten Handlungserfordernisse und Planungsvorgaben decken sich dabei in Teilen mit denen, die auch schon zur Förderung der Bodensee-Seeforelle formuliert wurden [RUHLÉ et al. 2005, REY & HESSELSCHWERDT 2014, 2017]. Hinsichtlich der Schaffung bzw. Aufwertung von Laichplätzen und Jungfischlebensräumen sowie bei der Frage der Durchgängigkeit ergeben sich dagegen spezifische Anforderungen für die Nase.

In den letzten beiden Jahrzehnten sind über die Umsetzung der EG-Wasserrahmenrichtlinie (Deutschland und Österreich) und die Neufassung der Schweizer Gewässerschutzgesetzgebung wichtige Instrumente geschaffen und Impulse gesetzt worden, die geeignet sind, auf der einen Seite die Sanierung von Gewässerdefiziten durchzusetzen, auf der anderen die Schaffung neuer Defizite weitestgehend zu verhindern. Um diese Möglichkeit zu nutzen, müssen die Defizite bekannt sein und geeignete Orte für Maßnahmen vorgeschlagen werden können, an denen Sanierungs- bzw. Aufwertungsmaßnahmen stattfinden können/sollten. Entsprechende Abklärungen, die über die Ausführungen dieses Berichts hinausgehen, sind noch zu leisten.

5.1 Rechtsgrundlagen

Schweizer Gesetzgebung

Handlungsbedarf für die Schweizer Gesetzgebung besteht dann, wenn ein Defizit im Gewässerzustand oder im biologischen Zustand der Gewässer erfasst wurde. Für die Erfassung von Defiziten durch die Kantone wurden verschiedene Module entwickelt, die einen schweizweiten Überblick über den biotischen und abiotischen Gewässerzustand erlauben. Revitalisierungen und Sicherung eines ausreichend großen Gewässerraums sind zentrale Bestandteile des revidierten Gewässerschutzgesetzes von 2011. Ziel ist die etappenweise Wiederherstellung von naturnahen Bächen, Flüssen und Seen mit ihren charakteristischen Tier- und Pflanzenarten.

Das Bundesgesetz über die Fischerei aus dem Jahr 1991 schreibt überdies vor, dass bei jedem technischen Eingriff in ein Gewässer die freie Fischwanderung sicherzustellen ist. Das revidierte Gewässerschutzgesetz verpflichtet die Inhaber von Wasserkraftanlagen dazu, ökologische Beeinträchtigungen durch Nutzung der Wasserkraft bis 2030 zu beseitigen. Zu diesen gehören die Beeinträchtigung der Fischwanderung, die negativen Auswirkungen von Schwall- und Sunkbetrieb sowie die Wiederherstellung der natürlichen Geschiebweiterleitung im Fließgewässer (www.bafu.admin.ch). Gemäß Art.34 des Energiegesetzes (EnG) werden den Inhabern von bestehenden Wasserkraftwerken in der Regel die Kosten für entsprechende Sanierungsmaßnahmen erstattet.

EU-Wasserrahmenrichtlinie

Den österreichischen und deutschen nationalen Gewässergesetzen ist die EG-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) vorgeschaltet. Sie gibt vor, dass Maßnahmen in Gewässern in keinem Fall zu einer Verschlechterung des ökologischen Zustands führen dürfen (Verschlechterungsverbot). Auf der anderen Seite verlangt sie die Verbesserung defizitärer Gewässerzustände innerhalb festgelegter Fristen. Dabei werden natürliche Gewässer, die einen „guten ökologischen Zustand“ erreichen müssen, von erheblich veränderten und stark genutzten Gewässern unterschieden, bei denen lediglich ein „gutes ökologisches Potenzial“ erreicht werden muss. Der Weg (Planung, Umsetzung von Maßnahmen) hin zu entsprechenden Verbesserungen erfolgt über sog. Bewirtschaftungspläne für Flussgebiete bzw. Teileinzugsgebiete. Im vorliegenden Fall ist dies das „Teileinzugsgebiet Alpenrhein-Bodensee“, für das u.a. eine Internationale Koordinationsgruppe zuständig ist.

Die Umsetzung der WRRL-Vorgaben werden in den verschiedenen EU-Mitgliedsstaaten etwas unterschiedlich gehandhabt, da die Vorgaben der WRRL auch in unterschiedliche bestehende nationale Gesetzgebungen implementiert werden mussten. Handlungsbedarf besteht dann, wenn eine der Qualitätskomponenten, zu denen auch die Fische gehören, einen unnatürlichen Zustand aufweist.

Im österreichischen Wasserrechtsgesetz wird z.B. die Überwachung der Gewässer durch eine Gewässerzustandsüberwachungsverordnung (GZÜV) festgeschrieben. Für den richtigen Umgang mit diesem Instrument wurden geeignete Leitfäden für Qualitätskomponenten erarbeitet, zu denen auch die Fische zählen. Im nationalen Gewässerbewirtschaftungsplan (NGP) wird sodann der Fahrplan der Maßnahmensetzung und somit der zeitlichen Zielerreichung festgelegt.

Ähnliche Gewässerzustanderhebungen leiten auch die Planung von Sanierungsmaßnahmen in Deutschland ein. Daneben trifft das deutsche Wasserhaushaltsgesetz (WHG) auch wesentliche Regelungen zur Nutzung der Wasserkraft. Danach ist die Zulässigkeit der Wasserkraftnutzung an geeignete Maßnahmen zum Schutz der Fischpopulationen gebunden. Für Bestandsanlagen, für die diese Voraussetzungen bisher nicht zutreffen, sind erforderliche Maßnahmen in angemessener Frist durchzuführen. Nach dem Wassergesetz für Baden-Württemberg (WG) wird die oberste Wasserbehörde ermächtigt, per Rechtsverordnung die Kriterien zur Bemessung der Mindestwasserführung, für die Durchgängigkeit und in Bezug auf die ökologische Funktionsfähigkeit festzulegen. Nach § 23, Abs. 2 WG sind Schwall und Sunk zu vermeiden.

5.2 Referenzen

Für die Auswahl der späteren Programmgewässer (vgl. Tab. 8.1) sind die bestehenden Referenz-Fischzönosen (Baden-Württemberg) bzw. fischökologischen Leitbilder (Vorarlberg) bereits eine gute Grundlage. Entsprechende Kategorisierungen von Gewässern nach fischökologischen Referenzen bestehen in der Schweiz nicht. Aber auch hier kann zumindest auf die historische und aktuelle Verbreitung der Art zurückgegriffen werden.

Referenz-Fischzönosen Baden-Württemberg

Gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie ist die ökologische Bewertung der Fließgewässer referenzbezogen vorzunehmen. Hierfür sind typspezifische biologische Referenzbedingungen festzulegen, die sehr gute ökologische Rahmenbedingungen abbilden und entweder raumbezogen oder modellbasiert oder durch Kombination dieser Verfahren abgeleitet werden können [www.lazbw.de].

Die Referenz-Fischzönosen gelten jeweils für nach fischökologischen Kriterien abgegrenzte Fließgewässerabschnitte, die in Bezug auf ihre natürliche strukturell-hydrologische Ausprägung definierbare Fischlebensräume darstellen. In den Referenz-Fischzönosen ist aufgelistet, welche Fischarten unter diesen Bedingungen in einem (meist hypothetischen) sehr guten ökologischen Zustand bzw. Potenzial zu erwarten sind und welche relative Häufigkeit (%-Anteil am Gesamtbestand) jeder Fischart dabei zukommt. Die betreffenden Festlegungen erfolgten gewässerspezifisch und basieren auf allen wichtigen fischökologischen Fakten, insbesondere

- der zoogeografischen Zuordnung ("Gewässersystem") und
- der längszonalen Ausprägung ("Fischregion") des Fließgewässers sowie
- natürlichen Verbreitungsmustern und -grenzen der Fischarten.

Verifizierte Angaben aus historischen Faunenbeschreibungen und Daten aus rezenten Fischbestandsaufnahmen dienen hierbei als wichtige Grundlagen.

Für die baden-württembergischen Bodenseezuflüsse liegen entsprechende Referenz-Fischzönosen vor. Mit ihnen korrespondiert die sog. fischzönotische Grundausrprägung von Gewässerabschnitten und der Migrationsbedarf (s.u.), der verschiedenen Gewässerabschnitten bzw. Wasserkörpern zugeordnet wird.

Fischzönotische Grundausrprägung Baden-Württemberg

Aus der fischzönotischen Grundausrprägung, die sich auch aus der jeweiligen Referenz-Fischzönose ableitet, können keine eindeutigen Grenzen zwischen Gewässern gezogen werden, die obligatorisch zum Lebensraum der Bodensee-Nasen gezählt werden müssen und welche nicht. In jedem Fall reichen die für Nasen geeigneten Fischzonen maximal bis ins sog. Salmoniden-Hyporhithral und damit zumindest im nördlichen Bodensee-Einzugsgebiet deutlich über die Mittelläufe der Zuflüsse hinaus (Abb. 5.1).

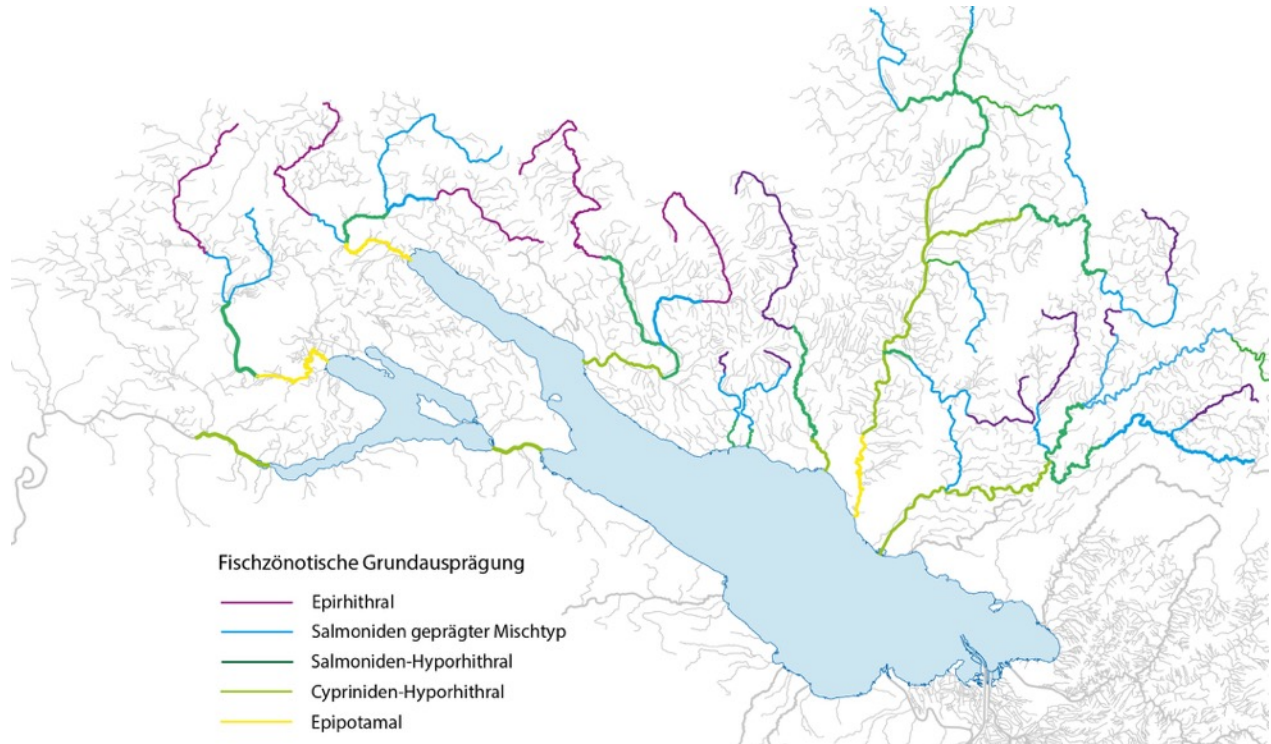


Abb. 5.1: Fischzönotische Grundausrprägung der baden-württembergischen Bodenseezuflüsse im nördlichen Einzugsgebiet des Sees. Gelb = Epiptamal, olivgrün = Cypriniden-Hyporhithral; grün = Salmoniden-Hyporhithral; violett = Epirhithral (Nach DUßLING 2019).

Migrationsbedarf Baden-Württemberg

Für die baden-württembergischen Fließgewässer wird seit 2006 der Migrationsbedarf für Wanderfischarten (v.a. Seeforelle und Lachs) ausgewiesen und ständig aktualisiert [<https://www.energieatlas-bw.de>]. Für die fischökologischen Fragestellungen erfolgte in erster Linie ein Abgleich der geografischen Lage der relevanten Querbauwerksstandorte mit dem Status des jeweiligen Gewässers zum Arten- und Fischseuchenschutz sowie zum Migrationsbedarf der Referenz-Fischzönosen. Zum Migrationsbedarf der Fischfauna in den Fließgewässern Baden-Württembergs besteht ein Geodatensatz [DUßLING 2005, aktualisiert und unveröff. 2017].

Für das Teileinzugsgebiet Bodensee/Alpenrhein werden für die Bestimmung des „hohen Migrationsbedarfs“ die historischen Verbreitungsgebiete der Seeforelle nach Angaben bei DUßLING (2006) verwendet (Abb. 5.2). Darüber hinaus wurden die im Anlagenkataster Wasserbau (AKWB) enthaltenen Daten zum Durchgängigkeitsstatus von Regelungs- und Sohlbauwerken für Fische mit entsprechenden Angaben bei DUßLING & REISS (2006, 2007) abgeglichen. Als potenzielle Nasengewässer kommen neben den Achsen mit hohem Migrationsbedarf auch Gewässerabschnitte in Frage, die einen erhöhten Migrationsbedarf aufweisen.

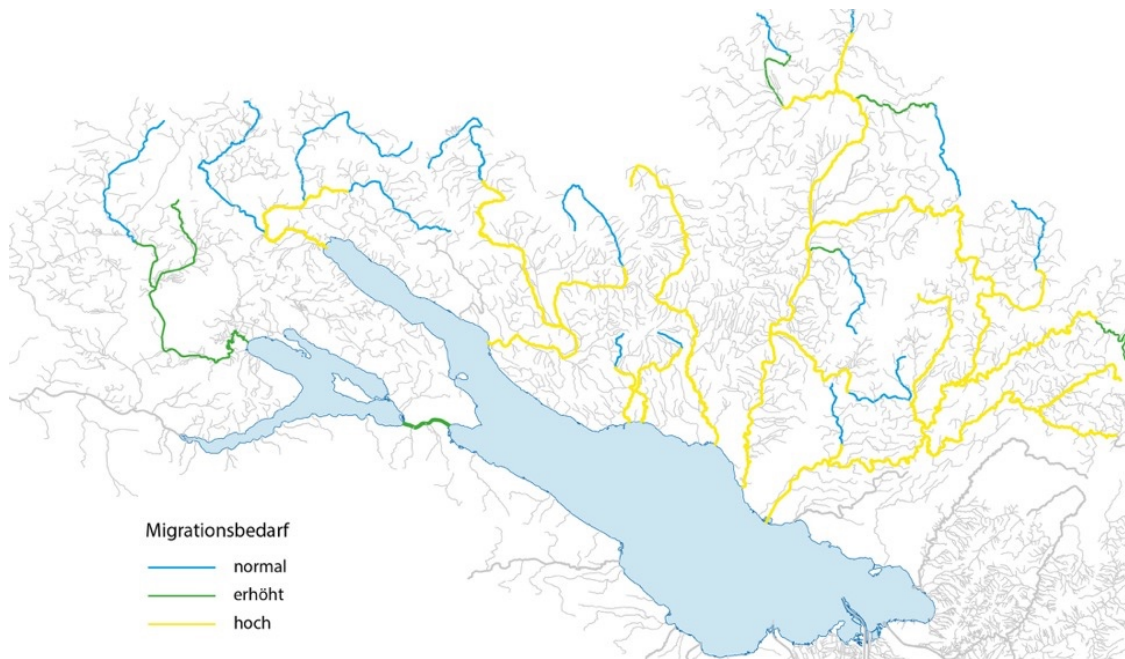


Abb. 5.2: Migrationsbedarf in den Gewässern des Teil-Einzugsgebiets Alpenrhein/Bodensee, Verwaltungsbereich Baden-Württemberg (Nach DUßLING 2005, aktualisiert 2017). Als potenzielle Nasengewässer kommen Flüsse und Bäche der Kategorien «hoher» und «erhöhter» Migrationsbedarf in Frage.

Fischzönotische Leitbilder in Vorarlberg

Die EU-WRRL und in Folge das österreichische Wasserrechtsgesetz fordern eine typologische Einteilung der Gewässer und eine typspezifische Bewertung der Fischbestände. Die Fließgewässer wurden aufgrund der Ähnlichkeit charakteristischer abiotischer Kenngrößen zu Gruppen zusammengefasst. Aufbauend auf dem flächenmäßigen Ansatz der Ökoregionen wurden 17 Fließgewässer-Typregionen unterschieden, sowie der Sondertyp „Großer Fluss“ [WIMMER & CHOVANEC 2000 u. MOOG et al 2001]. Daraus wurden 9 fischökologisch relevante Bioregionen abgeleitet (Abb. 5.3).



Abb. 5.3: Die biozönotischen Regionen (auf Grundlage der Fischregionen nach HUET) in vier unterschiedlichen Fischbioregionen Vorarlbergs. Diese Zuordnungen sind die Basis für die Erstellung fischzönotischer Standardleitbilder, die ggf. für jedes einzelne Gewässer angepasst (adaptiert) werden können.

Der zweite Schritt war die längszonale Einteilung der Gewässer, welche das System nach HUET (1949) zur Basis hat. Dies sind die 12 biozönotischen Regionen, entsprechend der herkömmlichen Fischregionen. Mit diesen beiden Instrumenten und unter Verwendung historischer Quellen, aktueller Daten aus Referenzstrecken sowie Expertenmeinungen ließen sich gewässertypspezifische und darauf

aufbauend auch gewässerspezifische fischökologische Leitbilder entwickeln, die in etwa mit den Referenz-Fischzönosen Baden-Württembergs vergleichbar sind.

Für jedes fischzönotische Leitbild sind Leitarten, typischen Begleitarten und seltenen Begleitarten definiert (www.baw.at). Gewässer, in denen die Nase einer dieser drei Kategorien angehört, können auch als potenzielle Nasengewässer deklariert werden. Die zugehörige biozönotische Region im Vorarlberger Einzugsgebiet des Bodensees ist in Tab 5.1 aufgeführt.

Tab: 5.1: Stellenwert der Nase in den relevanten biozönotischen Regionen (Fischregionen) der Vorarlberger Fließgewässer im Einzugsgebiet des Bodensees. M=Kalkvorpalpen und nördliche Kalkhochalpen; P= Flysch, Helvetikum, Vorarlberger Alpseenvorland und alpine Molasse; l = Leitart; b = Begleitart; s = seltene Begleitart.

Fischregion (biozön. Region)	M	P
Hyporhithral groß	b	s
Epipotamal klein		s
Epipotamal mittel	b	l
Epipotamal groß	l	l

5.3 Potenzielle Nasengewässer im Einzugsgebiet des Bodensees

Aus den oben angeführten Referenzbiozönosen und fischzönotischen Leitbildern lassen sich zumindest für Baden-Württemberg und für Vorarlberg die potenziellen Nasengewässer im Einzugsgebiet des Bodensees auflisten. Es gehen dabei alle Fließgewässer mit ein, die folgende Kriterien erfüllen:

- Es handelt sich um ein Gewässer oder einen Gewässerabschnitt, in dessen Referenzbiozönose die Nase aufgeführt ist, oder
- für das es historische Nachweise über Nasenvorkommen gab, oder
- ein Gewässer, für das ein hoher oder erhöhter Migrationsbedarf ausgewiesen ist, oder
- ein Gewässer, das die fischzönotische Grundausrprägung Epipotamal oder Cypriniden-Hyporhithral trägt, oder
- ein Gewässer, für das ein hoher (vereinzelt auch erhöhter) Migrationsbedarf ausgewiesen ist, oder
- ein Gewässer, das einer Fischregion entspricht, in der die Nase generell als Leitart, Begleitart oder seltene Begleitart aufgeführt ist, oder
- ein Gewässer, in welchem die Nase als Leitart, Begleitart oder seltene Begleitart in einem adaptierten fischzönotischen Leitbild aufgeführt ist.

Analog können die zugrundeliegenden Kriterien auch auf die Gewässer des Schweizerischen Einzugsgebiets und Bayerns übertragen werden. In erster Näherung sind diese potenzielle Nasengewässer auch als Programmgewässer für künftige Förder- und Bewirtschaftungsmaßnahmen zu betrachten. Die folgende Karte in Abb. 5.4 ist zunächst als Diskussionsgrundlage für eine rollende, also aufeinander aufbauende Planung gedacht. Eine Auswahl und genauere Lokalisierung geeigneter Fluss-/Bachabschnitte für mögliche Maßnahmen kann noch in späteren Programmphasen durchgeführt werden. Hierfür mag das Vorgehen bei der Landesstudie Fließgewässer Baden-Württemberg (vgl. Kap. 7.3) richtungsweisend sein.

In der Karte der Abb. 5.4 sind potenzielle Nasengewässer rot eingefärbt. Eine Abstufung nach unterschiedlichen Eignungen (hohes Potenzial, mittleres Potenzial, Vorkommen prinzipiell möglich) wurde noch nicht vorgenommen. Die Gewässer der Schweiz und Liechtensteins wurden auf Basis der vorhandenen Kenntnisse und Erfahrungen in das System eingereiht. Im Bodensee selbst sind Uferlinien der Bereiche eingefärbt, für die ein historischer Nachweis von Nasenvorkommen vorliegt.

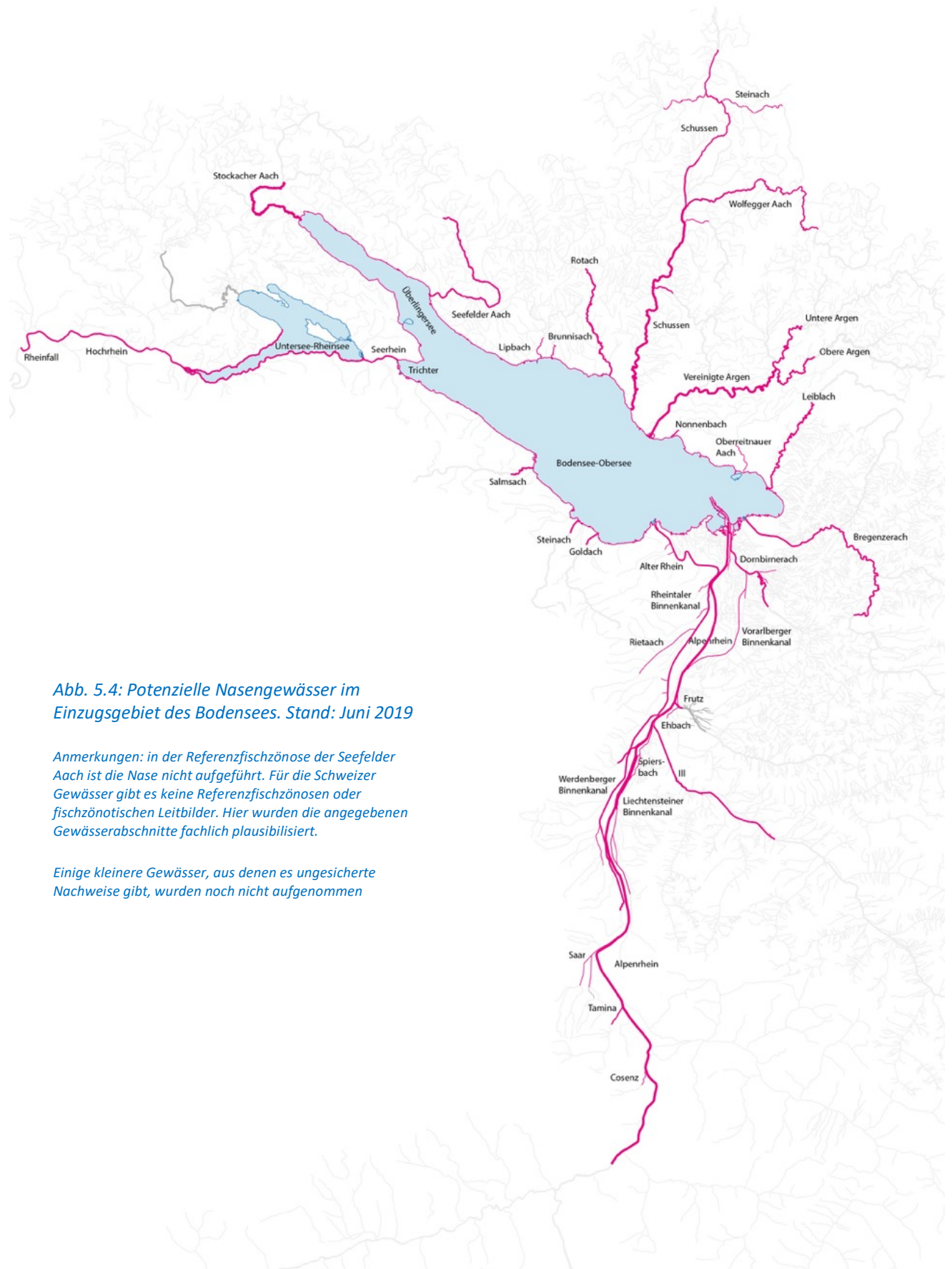


Abb. 5.4: Potenzielle Nasengewässer im Einzugsgebiet des Bodensees. Stand: Juni 2019

Anmerkungen: in der Referenzfischzönose der Seefelder Aach ist die Nase nicht aufgeführt. Für die Schweizer Gewässer gibt es keine Referenzfischzönosen oder fischzönotischen Leitbilder. Hier wurden die angegebenen Gewässerabschnitte fachlich plausibilisiert.

Einige kleinere Gewässer, aus denen es ungesicherte Nachweise gibt, wurden noch nicht aufgenommen

6 Bisherige Förder- und Bewirtschaftungsmaßnahmen

6.1 Fördermaßnahmen

Longitudinale Durchgängigkeit

Durch die jahrzehntelangen Anstrengungen der Arbeitsgruppe Wanderfische der IBKF wurden bereits große Anstrengungen unternommen, ursprüngliche und geeignete Laichgewässer für die Bodensee-Seeforelle wieder erreichbar zu machen [www.ibkf.org; RUHLÉ et al, 2005; REY & HESSELSCHWERDT 2017]. Einige der longitudinalen Wanderkorridore, die den Seeforellen nun wieder den Aufstieg in ehemalige bzw. geeignete Laichgebiete erlaubt, sind theoretisch auch von Laichschwärmen der Nasen nutzbar. Dabei galten bei den bisherigen Maßnahmen neben der Beseitigung von Querbauwerken die niveaugleiche Gestaltung von Mündungsbereichen und Übergänge zwischen zwei Fließgewässern als Maßnahmen erster Priorität.

- Bereits vor über 15 Jahren wurden in der unteren Vereinigten Argen die teilweise über zwei Meter hohen Sohlschwellen durch Blockrampen ersetzt. Die Rampen sind bei geeigneter Wasserführung von schwimmstarken Fischarten und -größen wie den Seeforellen und Barben sicher überwindbar. Hinsichtlich der Überwindbarkeit durch Nasen gibt es keine Untersuchungen. In der Unteren Argen wurden bestehende Fischwanderhilfen, wie z.B. diejenige bei Pfürgelburg, saniert. Am Wehr Neumühle wurde ein Fischlift eingebaut.
- Fischgängige Rampen ersetzen auch in der Bregenzerach und der Ill ehemalige hohe Sohlschwellen. Auch hier ist aber die Durchgängigkeit für Nasen nicht bekannt. Schwierigkeiten für alle Fischarten gibt es in diesen Rampen durch den bestehenden Schwallbetrieb und die Restwassersituation. Auch bei den meisten bestehenden Fischaufstiegshilfen an den Kraftwerksanlagen in den beiden Flüssen ist die Durchgängigkeit für Nasen nicht gesichert.
- Fischgängige Sohlrampen anstelle alter Sohlschwellen und Betongleiten wurden 2017/18 auch in der Oberreitnauer Aach bei Lindau (Bay) eingebaut.
- In der Rotach (B-W) wurden in den vergangenen zehn Jahren mehrere Wehranlagen von Kleinkraftwerken durch Fischaufstiege überwindbar gemacht; in einem bereits geplanten Folgeprogramm sollen nun Fischabstiege und moderne Fischschutzanlagen eingebaut werden.
- Im Rahmen des Hochwasserschutzprogramms RHESI (Rhein, Erholung, Sicherheit) soll neben umfassenden Flussraumaufweitungen auch die laterale Konnektivität verbessert werden. Fokus für diese Maßnahmen ist die Entwicklung eines gemeinsamen Mündungsbereichs für Frutz und Ehbach, die bisher noch für Fische aus dem Alpenrheinsystem schwer erreichbar bzw. abgetrennt sind.
- Im Alpenrhein wurde 2018 die Blockrampe am Ellhorn fischgängig saniert. Auch schwimmschwächere Fischarten können seither wieder ohne weitere Hindernisse den Graubündner Alpenrhein erreichen.
- Die Durchgängigkeitsstörung zwischen Alpenrhein und Werdenberger Binnenkanal am sog. Schluch und zwischen Werdenberger und Rheintaler Binnenkanal an der Ausleitung wurde verbessert.
- Am Spiersbach wurde noch vor dem Bau des Kraftwerks am Illspitz ein niveaugleicher Mündungsbereich geschaffen, durch den das Spierbachsystem mit Mölibach und Parallelgraben vom Alpenrhein aus erreichbar wurde.

Die Verfügungen zur Sanierung von Wasserkraftanlagen wurden für die Kantone Thurgau und St. Gallen seit 2014 ausgesprochen. Derzeit sind mehrere Planungen zur Fischdurchgängigkeit im Gange,

unter anderem in dem für die Kraftwerkstufen der SAK im Rheintaler Binnenkanal. Hier werden ab dem kommenden Jahr bereits die neuesten (und für Nasen bisher am besten geeigneten) Anforderungen für den Fischeaufstieg, den Fischabstieg und den Fischschutz umgesetzt.

Verringerung von Defiziten durch Schwall und Sunk

- Schwalldämpfungsmaßnahmen sind derzeit für die Ill und die Landquart geplant.
- Die im Zusammenhang mit der Stufe Lochau geplante Schwallsanierung in der Bregenzerach wurde jüngst aufgrund unzureichender Wirtschaftlichkeit vorerst aufgeschoben.
- Inwieweit bzw. in welchem Maße eine Schwallsanierung für den Alpenrhein möglich ist, wird derzeit im Rahmen von IRKA-Projekten untersucht. Für eine vollständige Schwalldämpfung mittels Pufferbecken ohne gleichzeitige betriebliche Regelung fehlt aller Wahrscheinlichkeit nach jedoch der Raum.

Morphologische Lebensraumverbesserungen

- Im Rahmen des Hochwasserschutzprogramms RHESI sind umfangreiche Gerinneaufweitungen und Flusssraumstrukturierungen geplant. Wie die bereits vor über 15 Jahren konzipierten Maßnahmen des Entwicklungskonzepts Alpenrhein können auch Maßnahmen von RHESI z.T. erst in zwei Jahrzehnten umgesetzt werden.
- Als früheste der großräumig angelegten Aufwertungsmaßnahmen des Entwicklungskonzepts Alpenrhein wird aktuell das Projekt Tardisbrücke bis Maienfeld/Bad Ragaz geplant.
- Der 2005 von ANJF St. Gallen und dem BAFU lancierte „Aktionsplan Alpenrhein“ sah neben der Förderung der Äsche generell auch die strukturelle Aufwertung der Gewässer im St. Galler Alpenrhein vor. Bedeutendste Maßnahmen des Programms ist eine Renaturierung des Rheintaler Binnenkanals bei Rüthi. In der Folgezeit gelangen in diesem Bereich wieder mehrere Nachweise juveniler und adulter Nasen.
- Die in den letzten Jahrzehnten durchgeführten Revitalisierungen im Werdenberger Binnenkanal von Sevelen bis Buchs sind in den letzten Jahren durch eine Umlegung des Kanals unterhalb Buchs in den Auenwald und in einen revitalisierten Bachlauf ergänzt worden.
- Die bereits im Jahr 2000 begonnenen Aufwertungsmaßnahmen im Unterlauf des Liechtensteiner Binnenkanals wurden in den Folgejahren durch eine Verlegung des Kanals in die Begleitau erweitert. Dabei konnten Strukturen geschaffen werden, die sich bereits heute schon als Laichplätze und Jungfischhabitate für Nasen eignen.
- Im Mittellauf des LBK wurde ein weiterer Abschnitt renaturiert (Ausgleichsmaßnahmen für Ausbau des KW Samina) und der zulaufende Vaduzer Giessen ebenfalls morphologisch stark aufgewertet. Revitalisiert wurde darüber hinaus ein Abschnitt des Mölibachs bei Ruggell, Teil des Spiersbachsystems.
- Der überraschende Nachweis adulter Nasen zur Laichzeit im Egelsee kann wahrscheinlich auf morphologische Aufwertungsmaßnahmen in diesem Bereich zurückgeführt werden. Weitere Strukturverbesserungen wurden an der zuvor stark monotonen Esche selbst durchgeführt.
- Seit etwa 2011 führt der Landesflussbauhof Vorarlberg im Auftrag der IRR Aufwertungsmaßnahmen im Unterlauf des Alpenrheins und in der Rheinvorstreckung durch. An den neu entstandenen Strukturen bzw. in den neuen naturnahen Kanalsystemen (Vorland-Binnenkanäle) konnten bereits einzelne juvenile Nasen nachgewiesen werden.

6.2 Bisherige Bewirtschaftungsmaßnahmen

Autochthone Bewirtschaftung

Wie für die anderen Fischarten gelten für die Förderung der Art die „Grundsätze der fischereilichen Bewirtschaftung des Bodensee-Obersees und seiner Zuflüsse“ (Stand Juni 2016, www.ibkf.org). Eine wichtige Rolle spielt dabei die autochthone Bewirtschaftung. Dies bedeutet, dass genetisch eindeutig unterscheidbare Wild-Populationen in geografisch getrennten «Management-Einheiten» betrachtet und vor gegenseitiger Einkreuzung geschützt werden sollen. Auf diese Weise wird auch die bestehende genetische Vielfalt der Art innerhalb des gesamten Verbreitungsgebietes bewahrt [BAER et al. 2007]. Für die Bewirtschaftung der gefährdeten Nasen-Populationen im Bodensee-Einzugsgebiet ist damit eigentlich seit mehr als zehn Jahren auszuschließen, dass Nasen aus dem Rheineinzugsgebiet unterhalb des Rheinfalls oder aus sonstigen Flusssystemen als Besatzmaterial für das Gebiet oberhalb des Rheinfalls verwendet werden.

Bisherige Bewirtschaftungsmaßnahmen

Im April, wenn die Nasen Vorarlbergs in die Mäanderstrecke der Dornbirnerach zum Laichen ziehen, werden seit 2011 alljährlich Laichfische vor Ort gefangen, abgestreift und schonend zurückgesetzt. Die dabei gewonnenen Eier werden im Landesfischereizentrum in Hard erbrütet. Dank der großen Eizahl genügen schon wenige Mutterfische, um zigtausende Jungfische erfolgreich aufzuziehen. Die Überlebensrate vom Ei bis zum Jungfisch unter den kontrollierten Bedingungen der Fischzucht beträgt ein Vielfaches von derjenigen in der Natur [SCHOTZKO, schriftl. Mitt.].

Der Laichfischfang findet in der Regel zwischen dem 1.4 und dem 20.4. jeden Jahres statt, wenn die Wassertemperatur 11°C überschreitet. Befischt wird abschnittsweise die gesamte Mäanderstrecke 500 m unterhalb Autobahn (F-km 10) bis etwa 1.000 m (F km 11,5) oberhalb.

Eine ähnliche Bewirtschaftung weiterer Nasen-Populationen im Einzugsgebiet des Bodensees findet nach unserer Kenntnis derzeit nicht statt.

Besatz

Allochthone Besätze (Tab. 6.1)

Erste Besatzmaßnahmen im Bodensee-Einzugsgebiet wurden Anfang der 1990er-Jahre durchgeführt. Elterntiere für Nasenbesätze im Hochrhein- und Bodensee-Einzugsgebiet wurden damals an der sog. Pfyner Schwelle der Thur gefangen, in Ermatingen erbrütet und danach im Bommer Weiher bis zum Herbst des jeweiligen Jahres vorgestreckt (Abb. 6.1). Die bis zu 12 cm langen Jungnasen wurden beim Ablassen des Weihers geborgen und bis zum Besatz in Rundstrombecken zwischengehäлтert. Aus dem Jahr 1993 ist ein Besatz von 40'000 Nasen-Jungfischen aus der Thur in die Dornbirnerach verbrieft.

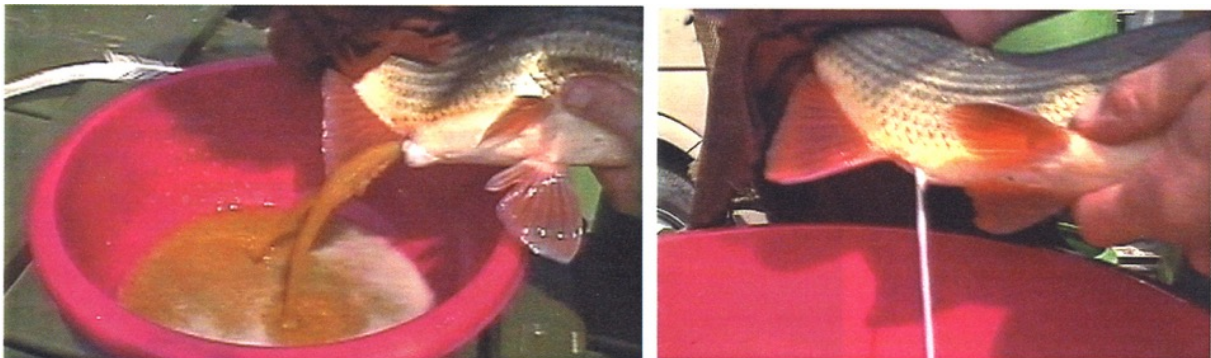


Abb. 6.1: Laichfischfang, Abstreifen, Erbrütung und Aufzucht von Nasen wird im Einzugsgebiet der Thur seit 1989 praktiziert. Die Laichfische wurden früher an der Pfyner Schwelle in der Thur, heute in der Murg gefangen. Besatz aus dieser Aufzucht gelangte auch in das Einzugsgebiet des Bodensees. Foto: Hydra 1992.

Von Mitgliedern der AG Wanderfische der IBKF wird überdies von früheren Besatzmaßnahmen in nördliche Bodenseezuflüsse berichtet. Wann diese und wie viele weitere Besätze mit Thur-Nasen im Bodensee-Einzugsgebiet stattgefunden haben, muss noch recherchiert werden.

2013 bis 2017 wurden regelmäßig Nasenjährlinge (N2) aus dem Maingebiet in die Schussen im Bereich Ravensburg eingesetzt. Von einem Besatz mit Nasen unbekannter (aber möglicherweise deutscher Herkunft) über eine Fischzucht im System Rheintaler Binnenkanal in den 1990er-Jahren berichtet GRÜNFELDER (mündl. Mitt.). Weitere Recherchen hierzu stehen noch aus.

Somit steht fest, dass mehrmals Tiere eines genetisch „gebietsfremden“ Nasenstamms in verschiedene Gewässer des Bodensee-Einzugsgebiets besetzt worden sind. Es ist daher wahrscheinlich, dass deren genetische Herkunft auch noch an einigen rezenten Tieren nachweisbar ist.

Autochthoner Besatz Vorarlberg (Tab. 6.1, Abb. 6.3)

Seit Ende Oktober 2012 wird in der Dornbirnerach autochthon bewirtschaftet. Von Mitarbeitern des Landesfischereizentrums gemeinsam mit dem Fischereiverein Dornbirn werden einsömmrige Nasen (Abb. 6.2) in der Mäanderstrecke der Dornbirnerach besetzt. Die Larven und Jungfische wurden im Landesfischereizentrum mit lebendem Plankton aus dem Bodensee in Rundstrombecken aufgezogen. Sie sollten deshalb gut mit den im Gewässer herrschenden Strömungsbedingungen zurechtkommen.

Seit 2012 findet auch wechselnder Besatz in der Bregenzerach, der Leiblach, der Schwarzach und der Weißach (einmalig) statt.

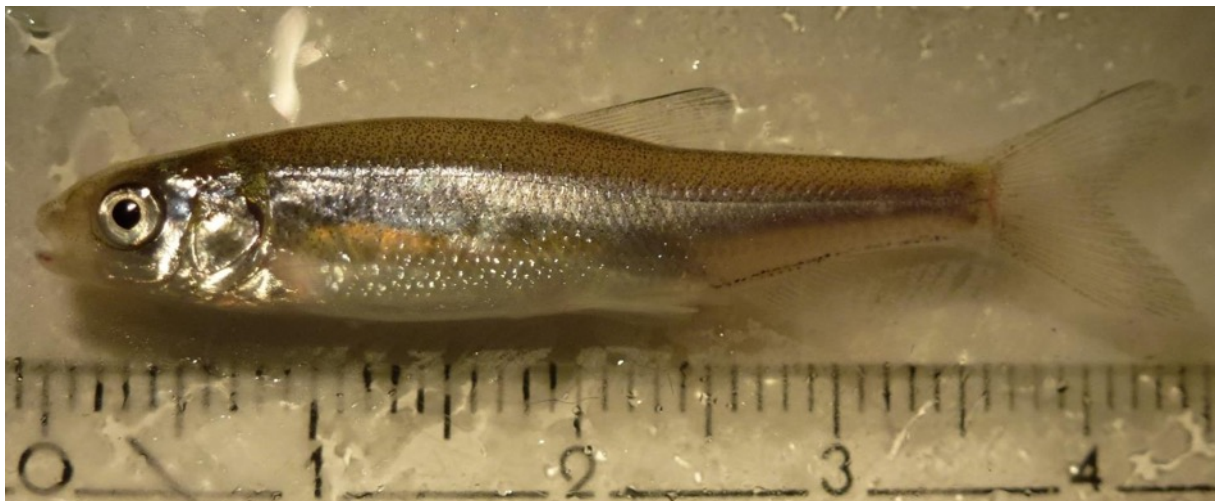


Abb. 6.2: Besatzgröße der Jungnasen («einsömmrige» Brut) für September-Besatz. Foto: Schotzko 2012.

Autochthoner Besatz Liechtenstein (Tab. 6.1, Abb. 6.3)

2014 wurde in Zusammenarbeit mit dem Fischereiverein Liechtenstein (FVL) in einer Kooperation mit dem Vorarlberger Landesfischereizentrum ein initialer Besatz mit jungen Nasen in Liechtensteiner Binnenkanal bei Bangs durchgeführt.

Autochthoner Besatz St. Gallen (Tab. 6.1, Abb. 6.3)

2012 wurden die ersten vorgestreckten Nasen aus der Dornbirnerach auch in den St. Galler Werdenberger Binnenkanal (Schluuch) eingesetzt. Danach wurde der Besatz alljährlich (falls Besatzfische vorhanden waren) an verschiedenen Stellen des St. Galler Binnenkanalsystems wiederholt.

Im neuen Fischbewirtschaftungskonzept des Kantons St. Gallen [THIEL 2016] wird der Bodensee-Nase bereits ein eigener Stellenwert eingeräumt.

Tab. 6.1: Bisherige Bewirtschaftungsmaßnahmen der Nasen im Bodensee-Einzugsgebiet. Quelle: LFZ Vorarlberg.

Jahr	Laichfischfang		Besatz		
	Ort	Zahl Laichfische	Herkunft	Besatzort	Menge/Alter
1993		?	Murg/Thur? →Langenargen	Dornbirnerach	40'000 Vorstrecklinge
2010 (30.04.)	Dornbirnerach	40 (1 Rogner gestreift)	Dornbirnerach	Dornbirnerach	600 Vorstrecklinge
2011 (11.04.)	Dornbirnerach	45 (3 Rogner, abgelaicht)	∅	∅	∅
2012 (03.05.)	Dornbirnerach	10 (4 Rogner gestreift)	Dornbirnerach	Dornbirnerach (Okt.)	19'000 (35-50 mm)
				Leiblach (Okt.)	5'000 (35-50 mm)
				Bregenzerach (Okt.)	5'000 (35-50 mm)
				St. Gallen/Rheintal (Okt.)	5'000 (35-50 mm)
2013	∅	∅	∅	∅	∅
			Mainsystem	Schussensystem bei Ravensburg	>300 (N2 18-20 cm)
2014 (15.04.)	Dornbirnerach	90 Nasen (9 Rogner)	Dornbirnerach	Dornbirnerach	20'000
				Leiblach	5'000
				Alter Rhein	5'000
				St. Gallen/Rheintal	10'000
				Liechtenstein	10'000
			Mainsystem	Schussensystem bei Ravensburg	>300 (N2 18-20 cm)
2015 (14.04.)	Dornbirnerach	20 Nasen (6 Rogner, 1 z.T. streifbar)	Dornbirnerach	Dornbirnerach (Jun-Aug)	1'500
			Mainsystem	Schussensystem bei Ravensburg	>300 (N2 18-20 cm)
2016 (23.04.)	Dornbirnerach	?	Dornbirnerach	Dornbirnerach (Jul-Aug)	42'000 (28-35 mm)
				Alter Rhein/Höchst (Jul-Aug)	15'000 (28-35 mm)
				Leiblach (Jul-Aug)	17'000 (28-35 mm)
				Weißbach (Jul-Aug)	12'000 (28-35 mm)
				Schwarzach (Jul-Aug)	5'000 (28-35 mm)
				Koblacher Kanal (Jul-Aug)	7'000 (28-35 mm)
				St. Gallen/Rheintal	34'000 (28-35 mm)
			Mainsystem	Schussensystem bei Ravensburg	>300 (N2 18-20 cm)
2017 (11.04.)	Dornbirnerach	3 Rogner (1 gestreift)	Dornbirnerach	Dornbirnerach (Jun-Aug)	10'000
				Leiblach (Jun-Aug)	3'000
				St. Gallen/Rheintal	2'000
			Mainsystem	Schussensystem bei Ravensburg	>300 (N2 18-20 cm)
2018 (20.04.)	Dornbirnerach	1 kl. Rogner	Dornbirnerach	Dornbirnerach (Juli)	5'000 (2,2 cm)

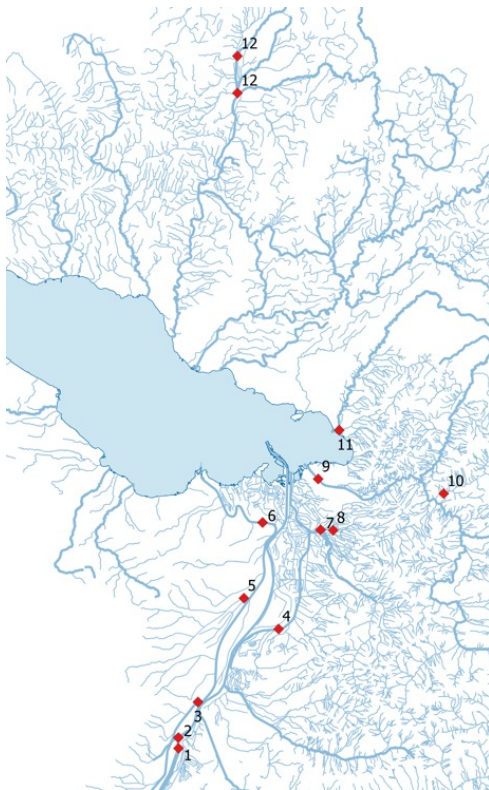


Abb. 6.3: Aktuelle Besatzorte der autochthonen Bewirtschaftung von Nasen aus der Dornbirnerach.

Nr.	Fliessgewässer	nahe
1	Liechtensteiner BKl	Bangs
2	Werdenberger BK	Lienz
3	Rheintaler BK (SG)	Rüthi
4	Koblacher Kanal	Kummenberg
5	Rietaach	Rebstein
6	Alter Rhein	Höchst
7	Dornbirnerach	Mäanderstrecke
9	Bregenzerach	Unterlauf
10	Weißbach	Unterlauf
11	Leiblach	Unterlauf
12	Schussen & einige Nebengewässer	Ravensburg

7 Anforderungen an die Maßnahmenplanung

Wie für die Seeforelle, so müssen auch für die Förderung und Bewirtschaftung der Bodensee-Nase in allen Anliegerländern und -kantonen dieselben grundsätzlichen Strategien verfolgt werden. Hierfür sind die jeweiligen Anforderungen zu definieren.

7.1 Systemdurchgängigkeit

Für die allgemeine Systemdurchgängigkeit gelten prinzipiell dieselben Anforderungen wie für das Förderprogramm der Bodensee-Seeforelle [REY & HESSELSCHWERDT 2017]. Darüber hinaus sind die spezifischen Anforderungen der Nasen hinsichtlich ihrer Wanderbewegungen im Schwarm zu berücksichtigen. Für die Evaluation von Aufstiegshindernissen in potenziellen Nasengewässern sind die Fähigkeiten der Art, Migrationsstörungen zu überwinden, zu berücksichtigen. Vorgängig abzuklären ist auch die Frage, inwieweit sich das Schwarmverhalten der Nasen auf die Überwindbarkeit von Fischmigrationshilfen (Auf- und Abstieg) auswirkt. Hier ist neben laufenden Abklärungen (z.B. in der FWH Iffezheim) auch der Stand der Technik zu thematisieren/ zu vertiefen.

7.2 Fischschutz

Artenschutz

Die Nase unterliegt in der Schweiz und in Liechtenstein bereits restriktiven Schonmaßnahmen, der Fang von Nasen ist seit 2007 verboten. Für Baden-Württemberg, Bayern und Vorarlberg gelten Schonzeiten und Schonmaße (vgl. Kap. 1.2). Im Rahmen eines Förderprogramms sollte auch für diese Länder ein Fangverbot für das Einzugsgebiet des Bodensees diskutiert werden.

Vorgaben für den Fischschutz an Kraftwerkenanlagen

Der Fischschutz an Kraftwerkenanlagen muss hinsichtlich eines gefahrlosen Fischabstiegs geprüft und in den meisten Fällen – soweit es direkte und indirekte Bodenseezuflüsse betrifft – saniert werden. Die Handreichung Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen der LUBW (2016) liefert hierfür die aktuellsten in der Praxis umsetzbaren Vorgaben*. Sie macht konkrete Angaben zu den minimalen Dotierungen von Abstiegs-Bypässen und über die einzuhaltenden Gitterabstände bei verschiedenen Fischarten und Fischgrößen am Schutzgitter vor den Turbinen (Tab. 7.1). Als Anhaltspunkt für einen ausreichenden Schutz von Nasen-Jungfische wird die im Kanton St. Gallen gemachte Vorgabe für KW-Stufen des Rheintaler Binnenkanals vorgeschlagen: demnach soll ein Schutz von Nasen-Jungfischen bereits ab einer Länge von weniger als 8 cm gewährleistet sein, da sich diese Größenklassen bereits vermehrt aus geschützten Flachwasserzonen in die Strömung bewegen. Hierfür ist der Einbau von Vertikalrechen mit einer lichten Stabweite von 10 mm oder Horizontalrechen mit einer lichten Stabweite von 15 mm zu verfügen.

Arten (Beispiele)	Vertikalrechen			Horizontalrechen		
	k_{dick}	lichte Stabweite bzw. Körperbreite		k_{hoch}	lichte Stabweite bzw. Körperhöhe	
		10 mm	15 mm		10 mm	15 mm
		Fischlänge			Fischlänge	
Barbe	0,12	8 cm	13 cm	0,19	5 cm	8 cm
Brachsen	0,10	10 cm	15 cm	0,35	3 cm	4 cm
Nase	0,16	6 cm	9 cm	0,26	4 cm	6 cm
Rotauge	0,15	7 cm	10 cm	0,32	3 cm	5 cm
Hasel	0,10	10 cm	15 cm	0,22	5 cm	7 cm

Tab. 7.1: Körperlängen junger Nasen, für die eine Schutzwirkung von Vertikalrechen und Horizontalrechen erreicht wird (LUBW 2016).

*Die Vorgaben des BAFU zur *Best-Practice* werden derzeit aktualisiert

Die Vorgaben der LUBW- Handreichung werden aktuell der Planung für die Fischabstiege an den KW-Stufen in der Rotach [REY & HABERBOSCH 2017] sowie bei der Sanierungsplanung der Kraftwerkstufen im Rheintaler Binnenkanal zugrunde gelegt [BINDER & REY 2019, in Vorbereitung].

Kormoran

Aufgrund der Seltenheit der Nasen im Programmgebiet ist der Einfluss der Kormoranprädation nicht zahlenmäßig zu benennen, umso größer ist die Gefahr, dass verbleibende Laichschwärme Angriffen von Kormorangruppen ausgesetzt werden, da entsprechende Laichgewässer gut bejagbar sind und laichende Nasen kaum ein Fluchtverhalten zeigen. Es ist daher unbedingt darauf zu achten, bekannten Laichplätzen während der Nasen-Laichzeit angemessenen Schutz durch Kormoranwachen, besser noch durch systematische Vergrämungen zukommen zu lassen. Um keine Verlagerung der Kormorane auf andere sensible Gewässer zu verursachen, sind Vergrämuungsmaßnahmen sinnvoll zu koordinieren.

Der Fraßdruck anderer Prädatoren sollte in seiner Bedeutung als bestandslimitierender Faktor für Nasenpopulationen weitergehend abgeklärt werden. Hierzu müssen auch weitere Informationen zu noch nicht bekannten oder hier nicht aufgeführten Nasen-Standorten gesammelt werden.

7.3 Lebensraumaufwertung

Strukturelle Aufwertungsmaßnahmen

Für die künftigen baden-württembergischen Gewässerentwicklungsprogramme wurden anhand der Lebensraumansprüche verschiedene Fokus-Fischarten fischökologisch funktionsfähiger Strukturen und Teil-Lebensräume in Fließgewässern ermittelt [BECKER & ORTLEPP 2019] und zu sogenannten **Ökoto**pen kombiniert. Diese entsprechen den minimalen Ausdehnungen von Lebensräumen, die für einen vollständigen Lebenszyklus der Nasen zur Verfügung stehen müssen. Im Folgenden sind die wichtigsten hydromorphologischen Ansprüche und Anforderungen für solche Nasen-Ökotope zusammengestellt (Tab. 7.2, Tab. 7.3, Abb. 7.1). Dabei wurden sowohl Angaben aus der Fachliteratur, vor allem aber Experteneinschätzungen der begleitenden Arbeitsgruppe (UAG Fische) für die baden-württembergischen Gewässer zugrunde gelegt. Wir schlagen vor, die Planungskriterien aus der Landesstudie Baden-Württemberg für das Förderprogramm Nase zu übernehmen und diese ggf. und in konkreten Fällen zu modifizieren oder weiter zu spezifizieren.

Tab. 7.2: Richtwerte für die Dimensionen und anteiligen Flächen eines Nasen-Ökotops (Quelle: HYDRA BECKER & ORTLEPP, 2019).

Nase - Herstellung eines Fischökotops (Schätzungen)			Lauflänge ≥ 5 km	
Strukturen	Teilhabitate für	Mindestfläche (Einzelstruktur)	Relative Lage	Flächenanteil
1. überströmte Kiesflächen	Laichplatz	120 m ²	oberhalb 2.	5 %
2. flache, strömungsberuhigte Bereiche	Brütlinge	8 m ²	unterhalb 1.	10 %
3. flach abfallende, angeströmte Bereiche	Juvenile	20 m ²	nahe oder unterhalb 2.	15 %
4. Unterstände	Adulte, Juvenile	6 m ²	verteilt im PB	5 %
5. stark durchströmte Fließrinnen	Adulte	30 m ²		15 %
6. ruhig durchflossene Fließrinnen	Adulte, Juvenile	50 m ²		15 %

Tab. 7.3: Planerisch relevante Beschreibung der Teilhabitate eines Ökotopts für verschiedene Altersklassen der Nase (*Chondrostoma nasus*) (Quelle: BECKER & ORTLEPP, 2019).

Teilhabitate Nase - Fortpflanzung			
1. überströmte Kiesflächen	Laichplatz	Wassertiefe 20 - 100 cm, meist 20 - 60 cm	Beschreibung Nasen ziehen im zeitigen Frühjahr in großen Schwärmen flussaufwärts. Die Laichzeit erstreckt sich über den Zeitraum Ende März bis Ende Mai. Als Laichplätze dienen stark überströmte, kiesig bis steinige, zumeist flache Bereiche (Riffles). Beim Laichvorgang werden keine Gruben geschlagen. Die Eientwicklung findet innerhalb weniger Tage statt. Diese Laichplätze befinden sich überwiegend flussaufwärts der Hauptlebensräume oder in Zuflüssen. Da die Brütlinge nach dem Schlupf verdriften, müssen Laichplätze oberhalb geeigneter Teilhabitate für Brütlinge liegen.
		Fließgeschwindigkeit 60 - 150 cm/s, in Ausnahmefällen auch höher	
		Substrat ≥ 10 - 50 mm, bevorzugt ≥ 20 - 30 mm geringer Feinsedimentanteil	
2. flache, strömungsberuhigte Bereiche	Brütlinge	Wassertiefe < 80 cm, bevorzugt < 40 cm	Beschreibung Die Brütlinge suchen aus der Drift strömungsberuhigte Bereiche auf. Sie sind zunächst auf Bereiche mit sehr geringer Fließgeschwindigkeit angewiesen. Geringe Wassertiefen werden präferiert, da hier ein geringeres Prädationsrisiko durch größere Fische vorhanden ist. Diese Bereiche finden sich meist entlang der Ufer und sollten dort in Streifen von mindestens 20 cm Breite vorhanden sein. Aufgrund des geringen Schwimmvermögens der Brütlinge müssen geeignete Teilhabitate unterhalb der Laichplätze liegen.
		Fließgeschwindigkeit < 5 cm/s	
		Substrat untergeordnete Bedeutung, meist Feinsubstrat (Schlamm, Sand)	
Teilhabitate Nase – Juvenile & Adulte			
3. flach abfallende, angeströmte Bereiche	Juvenile	Wassertiefe meist 20 - 60 cm	Beschreibung Die von juvenilen Nasen genutzten Teilhabitate entsprechen jenen der juvenilen Barben: zunächst werden ähnliche Teilhabitate besiedelt wie durch Brütlinge, wobei höhere Fließgeschwindigkeiten toleriert werden. Größere juvenile Nasen suchen stärker durchströmte Lebensräume auf. Optimale Bedingungen finden Juvenile daher an flach abfallenden Gleitufern oder anderen Strukturen, an denen sich die Strömungsverhältnisse über einen breiten Bereich kontinuierlich ändern. Daneben nutzen juvenile Nasen aber auch Uferbuchten, Totholzbereiche und andere Strukturen als Lebensraum. Mit steigender Schwimmleistungsfähigkeit ändern sich die Präferenzen der juvenilen Nasen deutlich und es findet schrittweise ein Übergang zu den Teilhabitaten der Adulten statt. Diese Strukturen sollten im Projektbereich verteilt vorliegen.
		Fließgeschwindigkeit 10 - 50 cm/s, stellenweise bis ca. 100 cm/s	
		Substrat meist sandig-kiesig	
4. Unterstände	Adulte & Juvenile	Wassertiefe bevorzugt > 50 cm	Beschreibung Ruheplätze sind meist Unterstände mit reduzierter Fließgeschwindigkeit, großer Wassertiefe und vielen Deckungsstrukturen (überhängende Vegetation, Wurzelstöcke, Totholz, submerse Vegetation, lückiger Blockwurf). Bei besonders guter Deckungsqualität können auch Unterstände in flacherem Wasser genutzt werden. Eine Mindestwassertiefe von 50 cm sollte aber vorhanden sein. Unterstände sollten im PB verteilt vorkommen.
		Fließgeschwindigkeit bevorzugt 20 - 50 cm/s	
		Substrat untergeordnete Bedeutung	

Teilhabitate Nase – Juvenile & Adulte			
5. stark strömende Fließrinnen	Adulte	Wassertiefe bevorzugt > 100 cm	Beschreibung Die sehr schwimmstarken Nasen nutzen tiefe, stark durchströmte Fließrinnen als Teilhabitate zur Nahrungssuche. Nasen suchen diesen Bereich zwar über größere Distanzen auf, dennoch ist es vorteilhaft, wenn diese Strukturen im PB verteilt vorliegen.
		Fließgeschwindigkeit 50 - 150 cm/s	
		Substrat Hartsubstrat, meist Grobkies, Steine, Blöcke	
6. ruhig durchflossene Fließrinnen	Adulte	Wassertiefe bevorzugt > 150 cm	Beschreibung Tiefe laminar durchströmte Rinnen werden von Nasen sowohl zur Nahrungssuche aber auch als Ruheplätze und Wintereinstände genutzt. Nasen suchen diesen Bereich zwar über größere Distanzen auf, dennoch ist es vorteilhaft, wenn diese Strukturen im PB verteilt vorliegen.
		Fließgeschwindigkeit 10 - 60 cm/s	
		Substrat möglichst hoher Anteil an Hartsubstrat (Steine, Blöcke, Grobkies)	

Zusammenfassende Empfehlungen für die Lebensraumaufwertungen – Fokusart Nase

Empfehlungen zur Verbesserung der Nasen-Ökotope nach BECKER & ORTLEPP (2019):

- Eine hohe Tiefenvarianz kann durch einen gewundenen Verlauf (Prallhang/Gleithang-Ausprägung) oder strömungsaktive Strukturen erreicht werden (Buhnen, Blöcke etc.).
- Durch Uferabflachungen bzw. die Schaffung von Uferbuchten können Lebensräume für Nasenbrütlinge und juvenile Nasen geschaffen werden.
- Aufgrund der Ernährungsweise von Nasen ist darauf zu achten, dass im Planungsbereich genügend Hartsubstrate vorhanden sind bzw. eingebracht werden.
- Fehlen zur Fortpflanzung geeignete Kiesflächen, müssen diese Defizite durch Restaurierung oder Neuanlage von Kiesbänken aufgehoben werden.

Weitergehende Anmerkungen (Erfahrungen aus dem Donaugebiet) nach ZAUNER (2016):

- Mit der Herstellung der Durchgängigkeit muss die Verfügbarkeit von essentiellen Habitaten gegeben sein. Die Etablierung einer dauerhaften Population ist sonst nicht möglich!
- Nasen stellen hohe Anforderungen an die Verbindungsbauwerke; Nasen sind Schwarmfische (Barriereeffekte!).
- Im oberen Verbreitungsgebiet der Nase kommt der flussabgerichteten Wanderungsachse große Bedeutung zu.
- „bottlenecks“ für die Etablierung einer dauerhaften Population sind taugliche Reproduktionsareale, Larvalhabitate und Juvenilhabitate.
- Flache kiesige Seichtwasserzonen mit einem ausgeprägten Gradienten hinsichtlich Tiefe und Strömungsgeschwindigkeit sind dabei essentielle Strukturen.
- Wellenschlaggeschützte Flachwasserbereiche sind die entscheidenden Schlüsselhabitate für das Aufkommen von Jungfischen.
- Hochwasser verursachen massive Abdrift von Larven und Jungfischen. Die Schaffung von strömungsarmen Zonen im angrenzenden Umland schafft Refugialräume.

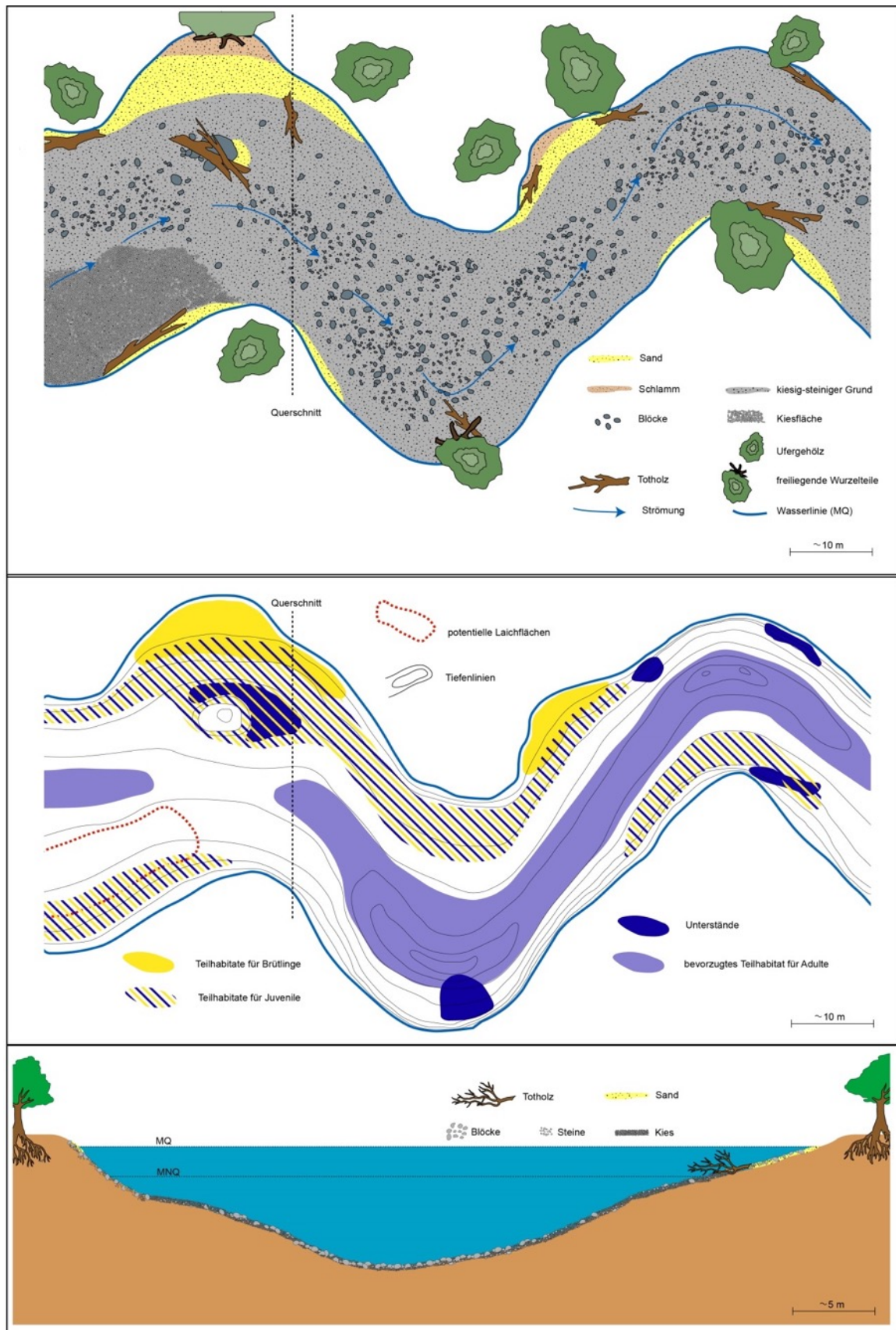


Abb. 7.1: Ausschnitt aus einem idealisierten Nasen-Ökotoip. Oben: Aufsicht mit Gewässerstrukturen; Mitte: Aufsicht mit eingezeichneten Teilhabitaten und Tiefenlinien; Unten: Querschnitt (mit Wasserstandsmarkierung für MQ und MNQ) (Quelle: BECKER & ORTLEPP 2019).

7.4 Nasen-Bewirtschaftung

Prinzipielle Überlegungen zu Managementeinheiten

Langfristiges Ziel einer Arterhaltung und Förderung der Bodensee-Nase ist es, den Bestand durch gezielte Lebensraumverbesserungen und Schutzmaßnahmen so weit zu stabilisieren, dass letztlich kein Besatz zur Erhaltung der Populationen mehr nötig ist. Bei den derzeit sehr individuenarmen oder/und sich nicht im gegenseitigen Individuenaustausch befindlichen Nasenpopulationen im Bodenseegebiet sollten zum Arterhalt mittelfristig aber noch Besatzmaßnahmen weitergeführt bzw. neu initiiert werden.

Wie schon angemerkt wurde, soll die Bewirtschaftung der Bodensee-Nase in einer oder mehreren Management-Einheiten autochthon durchgeführt werden. Da unter den rezenten Nasenpopulationen derzeit nur diejenige der Dornbirnerach über eine ausreichende Zahl an Individuen für einen erfolgreichen Laichfischfang und eine Erbrütung der Eier verfügt, kann mittelfristig auch nur diese als Initialpopulation für die Bewirtschaftung der Art herangezogen werden. Die Frage nach unterschiedlichen Managementeinheiten erübrigt sich, bis weitere Populationen mit potenziellen Laichfischen gefunden werden.

Es ist daher wichtig,

- den Lebensraum weiterer rezenter Teilpopulationen kennenzulernen, um deren Eignung als Elterntierstamm zu evaluieren (Genetik, Zahl pot. Laichfische, Geschlechterverhältnis);
- zu evaluieren, wann und in welchem Umfang Nasen aus dem System der St. Galler Binnenkanäle und des Liechtensteiner Binnenkanals (inkl. Egelsee) für eine Bewirtschaftung herangezogen werden können;
- eine genetische Abklärung aller rezenter Nasenvorkommen im Einzugsgebiet des Bodensees durchzuführen.

Letzteres (bereits als künftiger Programminhalt beschlossenes) Kriterium entscheidet darüber, ob die Bewirtschaftung mit einem Stamm für das gesamte Bodensee-Einzugsgebiet weitergeführt wird, oder ob hierfür mehrere flusssystemspezifische Managementeinheiten möglich/nötig sind. Falls sich herausstellt, dass ein bedeutender Teil der Nasenvorkommen außerhalb des Alpenrheintals – z.B. diejenigen der nördlichen Bodenseezuflüsse Rotach, Schussen und Argen – dem genetisch davon abgrenzbaren „Rheinstamm“ zugehört, muss die bisherige Bewirtschaftungsstrategie hinsichtlich ihrer Erfolgchancen geprüft werden. Hierzu sollten zuvor auch noch einige Bewirtschaftungsmaßnahmen in der Vergangenheit genauer evaluiert werden, soweit dies im Rahmen dieses Berichts noch nicht möglich war (z.B. Nasenbesatz aus Thur/Murg-Stamm, Bewirtschaftung von Nasen in der Fischzuchtanlage Langenargen u.a.).

Bewirtschaftungsstandorte

Als Bewirtschaftungsstandorte kommen bis auf Weiteres folgende Einrichtungen in Frage:

- Landesfischereizentrum Hard, Vorarlberg (bisheriger Bewirtschaftungsort);
- Fischereizentrum Steinach (bisher bereits Bewirtschaftung von Nasen aus dem Thur-Einzugsgebiet).

Ein Einbezug von Fischbrutanlagen auf der Nordseite des Sees (Langenargen, Nonnenhorn) hängt davon ab, ob und in welchen Zahlen rezente Laichfische im entsprechenden Einzugsgebiet gefunden werden. Am erfolgversprechendsten ist nach derzeitigem Kenntnisstand die Förderung eines Nasen-Stamms aus der Rotach.

Wahl der Besatzorte

Bis zur Kenntnis der genetischen Herkunft anderer rezenter Nasenvorkommen wird empfohlen, dass Nasen der Herkunft Dornbirnerach vorerst auch nur in Gewässer des Alpenrheintals besetzt werden. Falls sich dort größere Laichfischzahlen entwickeln, gilt dies z.B. auch für Nasen der Herkunft Egelsee (FL) und Rheintaler Binnenkanal (SG).

Für die Wahl der Besatzorte gelten im Grundsatz dieselben Anforderungen wie für die Naturverlaidung: Besatz ist nur dort erfolversprechend, wo die Lebensraumansprüche für junge Nasen prinzipiell erfüllt sind. Hierzu muss auch gewährleistet sein, dass die für den Alters- und Jahresverlauf benötigten Teillebensräume vorhanden und miteinander vernetzt sind. Konkret müssen folgende Fragen gestellt werden [nach SCHOTZKO 2016]:

- Sind geeignete Standorte/Teillebensräume für alle Altersstadien in ausreichender Menge und Dimension verfügbar und auch erreichbar?
- Ist die Wanderung zwischen den Teillebensräumen durch künstliche Querbauwerke oder andere Hindernisse unterbrochen? Sind diese zu beseitigen/ durchgängig zu machen?
- Gibt es im geplanten Besatzgebiet hydromorphologische Defizite? Welche und wo? Sind diese zu beseitigen/zu mindern?
- Gibt es einen Prädationsdruck, z.B. durch fischfressende Vögel?

Auch sollte Besatz nur dort erfolgen, wo es ursprünglich Nasen gegeben hat oder noch Restpopulationen vorhanden sind. Jegliche Besatzmaßnahmen sind durch ein geeignetes **Monitoring** zu begleiten!

8 Vorgehenskonzept

8.1 Inhalte

In einem Expertenbericht des Schweizer Bundesamtes für Umwelt [DÖNNI 2017] hat die begleitende Arbeitsgruppe eine Aufgabenliste zur Förderung der bedeutendsten Wanderfischarten aufgestellt. Dies soll mehr oder weniger als Checkliste für entsprechende Förderprogramme Verwendung finden können (Tab. 8.1). Der recht umfassende Ansatz kann – zumindest in den relevanten Teilen – auch für das Nasen-Förderprogramm berücksichtigt werden. Einige der aufgeführten Inhalte gehen dabei bereits aus den o.g. Punkten hervor.

Tab. 8.1: Aufgaben im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz und mögliche Werkzeuge. Ergebnisse des Workshops vom 29.01.2013 und der Vernehmlassung in der BAFU-Arbeitsgruppe. Auszug zum Thema Nase (aus DÖNNI 2017, gekürzt).

Thema: Erhaltung und Förderung der Nase	
Aufgabe	Werkzeug
Lebensraumschutz	
Bedeutende Wanderkorridore bezeichnen	Inventar der prioritären bzw. potenziell bedeutenden Wanderkorridore
Bedeutende Lebensräume bezeichnen	Inventar der vorhandenen Laichgebiete Inventar der prioritären bzw. potenziell bedeutenden Lebensräume
Bedeutende Populationen bezeichnen	Inventar der bedeutenden Populationen/ Bestände
Schutzmassnahmen erlassen	Anpassung Gesetzgebung, politischer Vorstoss und Lobbyarbeit
Lebensraumförderung	
Längsnetzwerk gewährleisten	Leitfaden Wiederherstellung Fischwanderung
	Strategische Planung Fischwanderung
	Richtlinien zur Mindestwassertiefe
	Vernetzungsbedarf in prioritären Gewässern
Gezielt Laich- und Jungfischhabitate schaffen	Strategische Planung Revitalisierung
	Leitfaden zur Förderung der Habitate für die Zielarten
	Karte mit Wiederbesiedlungsphasen unterschiedlicher Priorität
	Strategische Planung Geschiebehalt
Fischereiliche Nutzung / Besatz	
Genetische Anforderungen an Besatz definieren	Genetische Differenzierung der Populationen Geografische Bewirtschaftungseinheiten festlegen (Genetik, Einzugsgebiete)
Einheitliche Schonbestimmungen pro Einzugsgebiet	Angepasste Schonbestimmungen Koordination Kantone, Gesetzgebung anpassen
Grundlagen für Initialbesatz definieren	Habitatkartierung
Wissenskonzentration	
Besatzerfahrungen zusammenfassen	Faktenblätter mit Beispielen
	Faktenblätter mit Beispielen
Entwicklung von Abstieghilfen fördern	Grundlagenforschung
	Praxistests
Entwicklung der Wassertemperaturen abklären	Auswertung bestehender Messreihen
	Erhebung in Potenzialgewässern
	Richt-/Grenzwerte erarbeiten
Gesundheitszustand erfassen	Grundlagenerhebungen
Auswirkung von Neozoen analysieren	Erfahrungen IKSR
	Risikoanalyse
Prädation analysieren	Risikoanalyse
	Konzept Kormoran anpassen/erweitern
Überwachung	
Natürliche Reproduktion erfassen	Laichfischfänge auswerten
	Laichplatzkartierung/zentr. Meldestelle
	Koordinierte Larvenzählungen
Wirkungskontrolle Besatz	Kontrollerhebungen
	Genetisches Monitoring
Bestandsaufbau analysieren	Häufigkeiten, Wachstum, Altersaufbau

Aufgabe	Werkzeug
Wirkungskontrolle Fischwanderung	Anleitung zur Durchführung
	Koordinierte Auf- und Abstiegskontrollen bei Kraftwerksketten
Prädation überwachen	Vogelzählungen
	Erfassung der Verletzungsrate
	verlässliche Fangstatistiken
Kommunikation	
Ziele kommunizieren	Regelmässige Medieninformationen
	Faktenblätter
	Populärwissenschaftliche Artikel
	Internetplattform
	Fischereivereine angehen

Wir schlagen vor, diese Aufgaben-/Maßnahmenliste als Diskussionsgrundlage für konkrete Programminhalte zugrunde zu legen und ihr entsprechende relevante Handlungserfordernisse zuzuordnen.

8.2 Weiterführende Abklärungen und erste Weichenstellungen

Für eine Überführung des Grundlagenberichts in ein konkretes Maßnahmenprogramm zur Förderung der Bodensee-Nasen müssen zunächst die begonnenen Recherchen vervollständigt und verschiedene Informationslücken geschlossen werden. Hierzu sind bestehende, aber noch nicht abgerufene Kenntnisse über historische und rezente Nasenvorkommen zu sammeln und zu vertiefen. Es ist geplant, Kontakte zu ortsansässigen Fischereivereinen, Berufsfischern und anderen kundigen Personen aufzunehmen. Die neuen Rechercheergebnisse werden sodann kontinuierlich in das vorliegende „Nasen-GIS“ eingepflegt.

Genetische Analysen der bekannten rezenten Bestände

Nach bisherigen Kenntnissen können wir im Bodensee-Einzugsgebiet von mehreren möglichen rezenten Teilpopulationen der Nase ausgehen, es sind dies:

- die Population der Dornbirnerach und der Vorarlberger Rheintaler Gewässer, sowie die durch Besatz aus der Dornbirnerach rekrutierten Individuen des Werdenberger und Rheintaler Binnenkanals (SG), des Alten Rheins (SG), des Liechtensteiner Binnenkanals (FL), der Bregenzerach (V) und der Leiblach (V, Bay);
- eine rezente autochthone Population in den St. Galler Gewässern des Alpenrheintals (Population vor den ersten Besätzen aus Dornbirnerach);
- die Population des Egelsees (FL, V) und evtl. der Esche (FL) – autochthon (unwahrscheinlich) oder ebenfalls rekrutiert aus Besätzen aus der Dornbirnerach in den Liechtensteiner Binnenkanal;
- eine Population im Schussen-Einzugsgebiet; dabei kann es sich neben Tieren aus dem Maingebiet (Besatz seit 2013), aus dem Thur/Murg-Stamm (Besatz in den 1990er-Jahren?) auch um Reste eines autochthonen Stamms handeln;
- eine wahrscheinlich autochthone Population im Unterlauf des Nonnenbachs bzw. in dessen Mündungsbereich zum See;
- eine möglicherweise autochthone Population in der Rotach.

Bisher wurde der Stamm der Dornbirnerach (36 Ind.) und wenige (7) Tiere aus dem Rheintaler Binnenkanalsystem genetisch analysiert. Vor einer systematischen Bewirtschaftung außerhalb der bisherigen Herkunfts- und Besatzorte sollten zumindest alle fünf (oder mehr) rezenten Teilpopulationen anhand einer ausreichenden Zahl an Versuchstieren genetisch untersucht werden. Als Referenz sollen auch genetische Fingerabdrücke von Individuen aus dem Thur-Einzugsgebiet und dem Hochrhein genommen werden. Ein entsprechender Antrag zur Finanzierung solcher genetischen Analysen wurde seitens der AG Wanderfische der IBKF bereits gestellt.

Vertiefte Untersuchungen der Bestände

Zur Erfassung möglicher weiterer rezenter Nasenvorkommen ist noch kein konkretes Programm aufgegleist. Ob hierzu Handlungsbedarf herrscht, wird in den kommenden Arbeitsgruppentreffen der AG Wanderfische der IBKF besprochen.

In jedem Fall sollten die Berufsfischer erneut in die Erfassung von Nasenfängen aus dem Bodensee mit einbezogen werden. Die erhofften Angaben könnten einerseits Einblicke über bestehende Migrationen Fluss-See, andererseits über die genetische Herkunft von Nasen aus dem Bodensee geben.

E-DNA-Untersuchungen

Ebenso in der Arbeitsgruppe andiskutiert, aber noch nicht beschlossen ist der Einsatz von e-DNA-Untersuchungen in möglichen Nasengewässern, von denen keine aktuellen Nachweise mehr existieren (z.B. Argen, Seerhein, Bregenzerach, Stockacher Aach u.a.). E-DNA-Untersuchungen (environmental DNA = Umwelt-DNA) können dazu beitragen, Tierarten im Gewässer nachzuweisen, die mit herkömmlichen/bisherigen Methoden nicht erfasst werden konnten. Da die Methode noch nicht hundertprozentig ausgereift ist, wird sie für das laufende Programm zunächst zurückgestellt.

Evaluation potenzieller Reproduktionsgebiete und Migrationsstörungen

Mehrere Informationen, die bereits im Zusammenhang mit der Reproduktion der Seeforelle recherchiert bzw. erfasst wurden oder aus allgemeinen Informationsplattformen der Fachstellen (z.B. Geopotale SG und TG, VoGIS u.a.) abrufbar sind, sind auch auf die Bodensee-Nasen übertragbar oder für das Förderprogramm von Bedeutung. Hierzu gehören u.a.

- Strukturgüte der Fließgewässer;
- konkrete und regionalisierte Abflussmessungen bzw. Pegelverläufe der Flüsse und Bäche im Einzugsgebiet des Bodensees;
- die in Habitatflächenanalysen erfassten Orte und Dimensionen von Kiesflächen unterschiedlicher Qualität, die sich auch als Laichplätze für Nasen eignen können.

Anhand der vorliegenden Daten aber auch durch zusätzliche Informationen aus Fachstellen und seitens der Fischereivereine lässt sich wahrscheinlich eine grobe Auswahl potenzieller Nasen-Laichplätze treffen. Diese könnten bereits in einem frühen Programmschritt auf ihre weitere Eignung bzw. Aufwertbarkeit als Nasen-Ökotop hin untersucht werden.

Evaluation von Migrationsstörungen

Man kann generell davon ausgehen, dass für die freie Migration von Nasen im Einzugsgebiet des Bodensees im Vergleich zu den Seeforellen zusätzliche Notwendigkeiten zur Beseitigung auch kleinerer künstlicher Hindernisse besteht. Die für die Seeforellenwanderung bereits umfassend untersuchte Fischdurchgängigkeit muss für die Nasen deshalb noch restriktiver betrachtet und in Einzelfällen sicher angepasst werden. Dies gilt auch für die Funktionsprüfung bestehender Fischwanderhilfen und Fischschutzanlagen. Da dies mit höherem zusätzlichem Erhebungsaufwand verbunden ist, schlagen wir vor, zunächst mit den bisherigen Kenntnissen zur Seeforelle weiter zu planen. Wenn klar ist, welche Wanderachsen für die Nasen besonders förderungswürdig sind, können dort später noch detailliertere Abklärungen zur Durchgängigkeit für diese Fischart erfolgen. Arbeitsinhalte sind u.a.

- Informationen sammeln zum Stand der Kenntnisse über «Fischwanderhilfen und ihre Eignung für Wanderungen von Nasen/Nasenschwärmen»;
- Zusammenstellen der Dimensionen und Eigenschaften erfasster Migrationsstörungen (Querbauwerke, Fischwanderhilfen, andere Hindernisse),
- Sammeln von Informationen über bestehende Fischschutzanlagen,
- Aktualisieren der Karten zu bestehenden Durchgängigkeitsstörungen für Nasen.

Bereits für einen frühen Zeitpunkt des Programms schlagen wir die Markierung einiger Nasen-Laichfische des Rheintaler Binnenkanals, der Dornbirnerach und des Egelsees mit Passiv-Sendern (RFID bzw. Pit-Tags) vor. Hierdurch können Wanderbewegungen/Wanderstrecken im System und zwischen den Fließgewässern und dem Bodensee in Erfahrung gebracht werden. Die erwarteten Informationen sind für einige Aspekte des Förderprogramms (z.B. Durchgängigkeit, Austausch zwischen Teilpopulationen u.a.) essentiell.

Fischfressende Vögel

Es ist darauf hinzuwirken, dass die gefährdete Fischart Nase in die Entscheidungsfindung für Vergrämerungsmaßnahmen von Kormoranen mit einbezogen wird. Dies gilt in besonderem Maße für bekannte rezente Nasenvorkommen und Laichplätze. Falls in den kommenden Jahren ein Managementprogramm für die Bodenseekormorane umgesetzt werden kann, sollen die Nasen neben den Äschen und den FFH-Fischarten als Fokusfischart geführt werden.

8.3 Vorgehenskonzept und konkrete Maßnahmenvorschläge

Vorgehenskonzept

Im Gegensatz zu dem Maximalprogramm des BAFU nach DÖNNI (2017) (vgl. Tab. 8.1), das für ein vollständiges Maßnahmenkonzept erarbeitet wurde, schlagen wir vor, das Förderprogramm mit einem einfachen Vorgehenskonzept zu starten und den einzelnen Schritten dann detaillierte Inhalte zuzuordnen. Die Aufgabenbereiche „Wissenskonzentration“ und „Kommunikation“ bleiben in dieser Betrachtung noch gänzlich unberücksichtigt. Das vorgeschlagene weitere Vorgehen im Förderprogramm für die Bodensee-Nase ist im Fließschema der Abb. 8.1 dargestellt

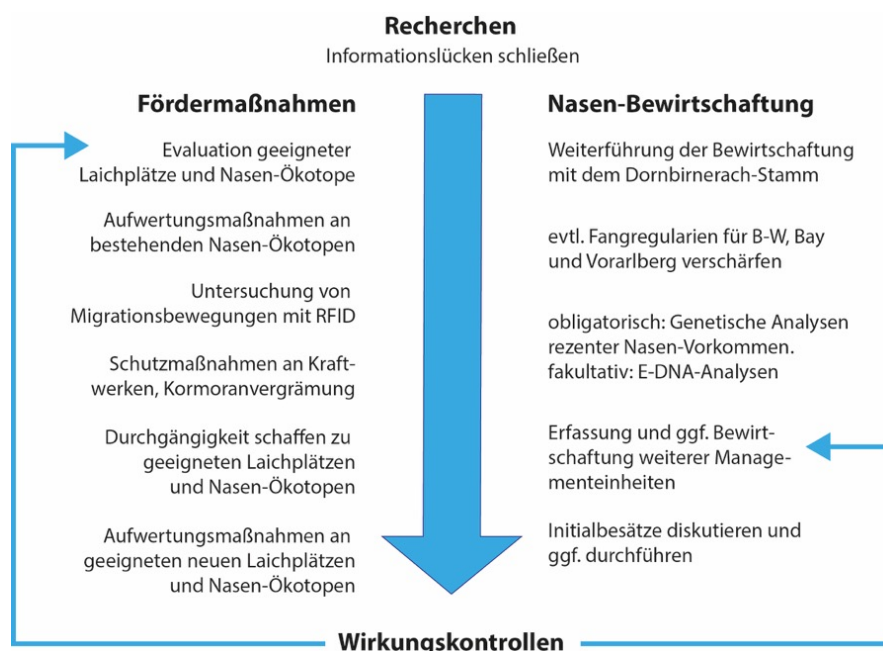













Abb. 8.1: Einfaches Vorgehenskonzept für ein Förderprogramm der Bodenseenase mit Rückkopplung durch Wirkungskontrollen.








Maßnahmenkatalog







Analog zu der Vorgehensweise im Grundlagenbericht zur Seeforelle [REY et al. 2009] sollen auch für das Förderprogramm der Nase erste konkrete Maßnahmenvorschläge vorgestellt werden (Tab. 8.2). Ihnen zugeordnet ist der zugrunde liegende Abklärungsbedarf. Die Tabelle enthält überdies Informationen über den grob geschätzten Individuenbestand von Nasen in denjenigen Gewässern, aus denen Nachweise der letzten Jahre vorliegen (Spalte 1).








Tab. 8.2: Potenzielle Nasengewässer/-gewässersysteme, Maßnahmen- und Abklärungsbedarfbedarf. Erste Vorschläge auf Basis des derzeitigen Informationsstands (Mai 2019). Pop. est. = sehr grobe Abschätzung der rezenten Populationsgröße.









	Stufe	inhaltliche Priorität
Priorität	1	Maßnahme von zentraler Bedeutung für das Gesamtprogramm, unverzichtbar
	2	Maßnahme für die ökologische Funktionsfähigkeit der jeweiligen Gewässern und langfristig auch für die Nase wichtig





Nasengewässer	 von geringer Bedeutung	 von Bedeutung	 von großer Bedeutung
Gewässersystem	Maßnahmenbedarf	Abklärungsbedarf	
Bodensee-Obersee  Bodensee-Überlingersee  Bod.-Untersee-Rheinsee 	<ul style="list-style-type: none"> 1 Beseitigung von Einstiegsstörungen in Bodenseezuflüsse, 1 Reaktivierung potenzieller Laichflächen im im Konstanzner Trichter 1 Schutz vor Prädatoren, Kormoranmanagement 2 Schonung und Aufwertung potenzieller Laichflächen in den Zuflussmündungen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Klare Unterscheidung von Nasen und anderen Cypriniden in der Bodensee-Fangstatistik ▪ Im Erfolgsfall: Genetische Analysen an Nasen aus dem Bodensee (Information der Fischer) ▪ Erforschung von Migrationsbewegungen der Nasen zwischen Bodenseeteilen und Zuflüssen ▪ Evaluation potenzieller Laichflächen im Konstanzner Trichter ▪ Evaluation von Nasen-Lebensräumen im See ▪ Bedeutung des Bodensee-Untersees und seiner einzelnen Teile als Lebensraum für die Nase 	
Seerhein  evtl. aktuelles Nasengewässer? Pop. est.: 0-<100 Ind.	<ul style="list-style-type: none"> 1 Schonung potenzieller Laichflächen 1 Schutz vor Prädatoren, Kormoranmanagement 2 Bewirtschaftung und Initialbesatz diskutieren 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erfassung möglicher Restbestände der Nase ▪ Erfassung der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen im Seerhein ▪ Evaluation potenzieller Standorte für Initialbesätze. 	
Radolfzeller Aach 	Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nasennachweise evaluieren 	
Stockacher Aach 	Als historische Nasengewässer aufgeführt <ul style="list-style-type: none"> 2 Schutz vor Prädatoren, Kormoranmanagement ▪ Ansonsten vorerst kein Maßnahmenbedarf 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nasennachweise evaluieren (Beobachtungen, Elektrofang, Reusenfang & evtl. E-DNA) ▪ Evaluation potenzieller Laichplätze für Nasen 	
Kleine Bodenseezuflüsse im Bereich Überlingen 	Als historische Nasengewässer aufgeführt Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluation der Eignung verschiedener Unterläufe als Nasen-Standorte 	
Seefelder Aach 	Nicht in der Referenz-Fischzönose aufgeführt. Historisch als fischreiches Gewässer bezeichnet <ul style="list-style-type: none"> 1 Beseitigung von Durchgängigkeitsstörungen 2 Kontrolle und Verbesserung der Wasserqualität, Reduzierung des Risikopotenzials bezüglich Eintrag fischtoxischer Stickstoffverbindungen bei Regenüberlauf und Flächenabschwemmung 2 Regulierung der Wasserentnahmen zur Bewässerung von Landwirtschaftsflächen 2 Renaturierungen/Revitalisierungen geeigneter Abschnitte als Reproduktions- und Jungfischgewässer für die Nase. 2 Reduzierung des Materialeintrags von organischen Stoffen aus Kläranlagen und (landwirtschaftliche Flächen) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nasennachweise evaluieren (Beobachtungen, Elektrofang, Reusenfang & evtl. E-DNA) ▪ Recherchen vervollständigen, Informationlücken schließen ▪ Evaluation potenzieller Laichplätze für Nasen ▪ Evaluation potenzieller Standorte für Initialbesätze. 	


Gewässersystem	Maßnahmenbedarf	Abklärungsbedarf
<p>Lipbach</p> 	<p>2 Beseitigung von Durchgängigkeitsstörungen durch unzureichende Wassertiefen (Biberdamm?)</p> <p>1 Schutz vor Prädatoren, Kormoranmanagement in der Lipbachmündung</p>	<ul style="list-style-type: none"> Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen
<p>Brunnisach</p> 	<p>2 Beseitigung von Durchgängigkeitsstörungen durch unzureichende Wassertiefen oder ungünstige Vertikalstruktur</p>	<ul style="list-style-type: none"> Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen
<p>Rotach</p>  <p>Aktuelles Nasengewässer</p> <p>Nachweise: Sichtung von 6 adulten Nasen 2018, aufgeführt im Fischartenkataster B-W</p> <p>Pop. est.: >20<100 Ind.</p>	<p>1 Umsetzung der bereits geplanten Maßnahmen zur Fischdurchgängigkeit (auf- und abwärts)</p> <p>1 Aufwertung geeigneter Abschnitte als Nasen-Ökotope</p> <p>1 Beseitigung der Durchgängigkeitsstörung Urnauer Wehr und weiterer Durchgängigkeitsstörungen in die Unterläufe der Seitengewässer</p> <p>1 Reduktion organischer Belastungen durch KA und Flächenabschwemmungen</p> <p>2 Regulierung der Wasserentnahmen zur Bewässerung von Landwirtschaftsflächen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Evaluation weiterer Nasenvorkommen im System (Beobachtungen, Elektrofang, Reusenfang & evtl. E-DNA) Genetische Analysen an Nasen aus der Rotach Evaluation potenzieller Laichplätze für Nasen (Vorauswahl aus Studie Habitataflächen Seeforellen) Übernahme der Rotach in die Landesstudie Fließgewässer B-W
<p>Schussen</p>  <p>Aktuelles Nasengewässer</p> <p>Besatzgewässer bis 2018</p> <p>Nachweise: Elektrofänge einzelner bis einiger juveniler Nasen v.a. im Oberlauf, in Bampfen und in der Zollenreuter Aach.</p> <p>Beobachtungen aller Jahrgangsklassen</p> <p>Pop. est.: >1000 bis >10000 Ind.</p> <p>(unterschiedliche Herkunft)</p>	<p>1 Beseitigung der Migrationshindernisse bis zur Wolfegger Aach</p> <p>2 Verbesserung der Wasserqualität. Weitere Reduzierung des Risikopotenzials bezüglich punktueller Einträge (KA, Regenüberlauf) und diffuser Einträge fischtoxischer Stickstoffverbindungen.</p> <p>2 Verbesserung der Geschiebedynamik unterhalb Schussentobel/Felsenbädle</p> <p>2 Beseitigung von Durchgängigkeitsstörungen zwischen der Schussen und ihren Zuflüssen</p> <p>2 Regulierung der Wasserentnahmen zur Bewässerung von Landwirtschaftsflächen</p>	<ul style="list-style-type: none"> Untersuchung der Verbreitung von Nasen oberhalb der natürlichen Aufstiegsgränze Felsbädle Evaluation weiterer Nasenvorkommen im System (Beobachtungen, Elektrofang, Reusenfang & evtl. E-DNA) Genetische Analysen an Nasen ober- und unterhalb Felsenbädle Evaluation potenzieller Laichplätze für Nasen (Vorauswahl aus Studie Habitataflächen Seeforellen) Übernahme der Schussen in die Landesstudie Fließgewässer B-W Untersuchung der Migrationswege von Nasen im Schussen-Oberlauf, der Steinach und Zollenreuter Aach
<p>Vereinigte Argen</p>  <p>-----</p> <p>Obere Argen</p>  <p>Untere Argen</p>  <p>Aktuelles Nasengewässer</p> <p>keine Nachweise nach 1999</p> <p>Pop. est.: 0-<100 Ind.</p>	<p>2 Weitere Verbesserung der FWH (Auf- und Abstieg) sowie Instandhaltung und Wartung funktionsfähiger FWH und Rampen</p> <p>2 Beseitigung verbleibender Durchgängigkeitsstörungen in der ARG und zu ihren Hauptzuflüssen UAR und OAR</p> <p>1 Beseitigung noch bestehender Durchgängigkeitsstörungen in OAR und UAR, unter Einbezug mehrerer geeigneter Seitengewässer</p> <p>2 Sicherung eines verlustarmen Fischabstiegs</p> <p>1 Renaturierungen/Revitalisierungen geeigneter ARG, OAR und UAR-Abschnitte als Reproduktionsgewässer für die Nase (unter Einbezug mehrerer geeigneter Seitengewässer)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen Evaluation potenzieller Laichplätze für Nasen (Vorauswahl aus Studie Habitataflächen Seeforellen) Untersuchung der Durchgängigkeit der Rauen Rampen für Nasen Evaluation weiterer Nasenvorkommen im System (Elektrofang, Reusenfang & evtl. E-DNA) Übernahme der Schussen in die Landesstudie Fließgewässer B-W

Gewässersystem	Maßnahmenbedarf	Abklärungsbedarf
<p>Nonnenbach</p>  <p>Aktuelles Nasengewässer</p> <p>Nachweis 3 Jungfische Pop. est.: >20<100 Ind.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1 Renaturierungen/Revitalisierungen geeigneter Abschnitte 1 Maßnahmen gegen Abflussdefizite 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluation von Nasenvorkommen im Mündungsbereich & See (Beobachtungen, Elektrofang, Reusenfang & evtl. e-DNA) ▪ Genetische Analysen an Nasen aus dem Nonnenbach ▪ Erfassung der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen und Standorte
<p>Oberreitnauer Aach</p> 	<ul style="list-style-type: none"> 1 Beseitigung der verbleibenden Hindernisse. Beseitigung von Durchgängigkeitsstörungen 2 Renaturierungen/Revitalisierungen geeigneter Abschnitte als Reproduktionsgewässer für die Nase. Mittelfristig: Laichflächenreaktivierung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluation von Nasenvorkommen im Mündungsbereich & See (Beobachtungen, Elektrofang, Reusenfang & evtl. e-DNA) ▪ Erfassung der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen und Nase-Standorte.
<p>Leiblach</p>  <p>Aktuelles Nasengewässer</p> <p>Besatzgewässer</p> <p>Keine aktuellen Nachweise Pop. est.: 0->50 Ind.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1 Beseitigung von Einstiegsstörungen; Verbesserung der Durchgängigkeit 1 Verbesserung der FWH (Auf- und Abstieg) Verbesserung der Funktionsfähigkeit des Sannwaldwehres (1. grösseres Hindernis mit Fischpass und rauer Rampe) 1 Verbesserung der Geschiebedynamik, Maßnahmen gegen Geschiebemangel im System 1 Renaturierungen/Revitalisierungen geeigneter Abschnitte als Reproduktionsgewässer für die Nase. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Evaluation von Nasenvorkommen im Mündungsbereich & See (Beobachtungen, Elektrofang, Reusenfang & evtl. e-DNA) ▪ Genetische Analysen an Nasen aus der Leiblach ▪ Erfassung der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen. ▪ Besatzerfolg evaluieren
<p>Bregenzrach</p>  <p>Rothach Weißlach</p> <p>Aktuelles Nasengewässer</p> <p>Besatzgewässer & Weißlach</p> <p>derzeit keine Nachweise gemeldet Pop. est.: 0-<100 Ind.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1 Entscheidende Verbesserungen der Defizite durch den Schwallbetrieb unterhalb Langenegg und Alberschwende 1 Beseitigung verbleibender Durchgängigkeitsstörungen (Rampen, bestehende FWH und Pegelschwellen) 1 Herstellung der Durchgängigkeit am Kennelbacher Wehr 1 Sanierung der kraftwerkbedingten Defizite in der Weißlach mit Reduzierung des Gefahrenpotenzials bei Stauraumspülungen (Speicher an Bolgenach und Weißlach). 2 Minderung restwasserbedingter Defizite (Kennelbach und Bregenz, sowie zwischen Bezau und Egg). 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Evaluation von Nasenvorkommen im Mündungsbereich & See (Beobachtungen, Elektrofang, Reusenfang & evtl. E-DNA) ▪ Erfassung der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen und Standorte. ▪ Besatzerfolg verifizieren
<p>Dornbirnerach</p>  <p>Schwarzach</p>  <p>Aktuelle Nasengewässer</p> <p>Besatzgewässer</p> <p>Regelmäßige Nachweise in der Dornbirnerach, Pop. est.: >100<500 Ind.</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1 Beseitigung verbleibender Gefahrenpotenziale für die Förlation der Nasen-Population 1 Verbesserung der Migrationsbedingungen zwischen See und Mäanderstrecke 1 Strukturverbesserungen in der Dornbirnerach/Unterlauf 1 Renaturierungen/Revitalisierungen geeigneter Abschnitte der Schwarzach und des Mühlbachs als Reproduktionsgewässer für die Nase. 1 Schutz vor Prädatoren, Kormoranmanagement 2 Kontrolle und Verbesserung der Wasserqualität, Reduzierung des Risikopotenzials bezüglich Eintrag fischtoxischer Stickstoffverbindungen bei Regenüberlauf und bei Abschwemmung (v.a. Weideland in der Talebene) 2 Erhöhung des Basisabflusses in der Ausleitungsstrecke der Dornbirnerach/ Mäander (zumindest zur Laichzeit) 2 Optimierung Geschiebemanagement 2 Optimierung fischereiliche Bewirtschaftung 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Evaluation weiterer potenzieller Nasen-Ökotope zwischen Mäander und Birkenwiese, in der Schwarzach und in den Binnenkanälen ▪ Weitergehende Untersuchungen der Migrationswege der Dornbirnerach-Nasen (im System, zwischen Fließgewässern und See) mittels Passiv- oder Akustiksender ▪ Untersuchungen zum Reproduktionserfolg in der Dornbirnerach ▪ Besatzerfolg evaluieren

Gewässersystem	Maßnahmenbedarf	Abklärungsbedarf
<p>Vorarlberger Binnenkanal</p>  <p>Lustenauer Kanal</p>  <p>Koblacher Kanal</p>  <p>evtl. aktuelle Nasengewässer?</p> <p>Pop. est.: 0-<200 Ind.</p>	<p>1 Verbesserung der Migrationsbedingungen zwischen Binnenkanälen und See</p> <p>1 Renaturierungen/Revitalisierungen geeigneter Abschnitte der Binnenkanäle als Reproduktionsgewässer für die Nase.</p> <p>2 Kontrolle und Verbesserung der Wasserqualität, Reduzierung des Risikopotenzials bezüglich Eintrag fischtoxischer Stickstoffverbindungen bei Regenüberlauf und bei Abschwemmung (v.a. Weideland in der Talebene)</p> <p>2 Schutz vor Prädatoren, Kormoranmanagement</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Evaluation von Nasenvorkommen im System der Binnenkanäle (Beobachtungen, Elektrofang, Reusenfang & evtl. e-DNA) ▪ Evaluation potenzieller Nasen-Ökotope ▪ Erfassung der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen in Schwarzach und Mühlbach. ▪ Weitergehende Untersuchungen der Migrationswege der Nasen (im System, zwischen Fließgewässern und See) mittels Passiv- oder Akustiksender (siehe Dornbirnerach) ▪ Untersuchungen zum Reproduktionserfolg in der Dornbirnerach
<p>Alpenrhein</p>  <p>evtl. aktuelles Nasengewässer?</p> <p>(Wanderkorridor)</p> <p>Pop. est.: >20<200 juv. Ind.</p> <p>Rheinvorstreckung & Vorlandkanäle</p>  <p>aktuelles Nasengewässer</p> <p>Pop. est.: >50<1000 juv. Ind.</p>	<p>1 Minderung/Beseitigung der KW-bedingten Defizite (Trübe, Schwall, Kolmation) im ARH</p> <p>1 Umsetzung der Aufwertungsmaßnahmen aus dem Entwicklungskonzept Alpenrhein und aus RHESI. Instream-Maßnahmen in nicht aufweitbaren Korridoren. Niveaugleiche Anbindungen aller direkten Rheinzuflüsse (z.B. Saar, Verbesserung WBK? Ehbach, Frutz s.u.)</p> <p>1 Verbesserung der Vernetzung zwischen Alpenrhein und Seeufer im Bereich der Rheinvorstreckung. Durchgänge, Instream-Maßnahmen.</p> <p>2 Überlegungen zu Initialbesätzen an geeigneten Stellen im Bereich früherer Laichplätze in Graubünden (Mastrils-Cosenz, Felsenau)</p> <p>2 Schutz vor Prädatoren, Kormoranmanagement</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Basismonitoring Alpenrhein und Fischmonitoring Alpenrhein der IRKA fortführen ▪ Evaluation von Nasenvorkommen im System mittels e-DNA ▪ Untersuchung der Mündungsökotone nach Nasen-Vorkommen (LBK, WBK, III, SPI) ▪ Abklärung der Bedeutung der direkten ARH-Zuflüsse bezüglich ihrer Eignung als Nasengewässer (siehe Ehbach, III, Tamina und Cosenz) ▪ Maßnahmenplanung zur Schwallreduzierung und zu RHESI am Alpenrhein verfolgen
<p>Frutz</p>	<p>Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf. In Umsetzung von Projekt RHESI erfolgen möglicherweise Aufwertungen des Unterlaufs zusammen mit Ehbach (→ dort eigentliche Aufwertungen).</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Maßnahmenplanung zu RHESI am Alpenrhein verfolgen
<p>Ehbach</p> 	<p>1 Mittelfristige Maßnahmen: Niveaugleiche Anbindung der Ehbachmündung an den Alpenrhein; abschnittsweise Aufweitungen des Kanals.</p> <p>1 Langfristig: Entwicklung eines gemeinsamen Mündungsbereichs mit Frutz in Rhein- Aufweitung (Projekt RHESI) Renaturierung Unterlauf bis Meinigen und Verlegung in den Auwald</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Erfassung der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen im Ehbach.
<p>III</p> 	<p>1 Beseitigung verbleibender struktureller Durchgängigkeitsstörungen am KW Illspitz und innerhalb der III bis über das KW Hochwuhr hinaus. Beseitigung von Durchgängigkeitsstörungen in den Zuflussmündungen.</p> <p>1 Entscheidende Verbesserungen der Defizite durch den Schwallbetrieb unterhalb Frastanz.</p> <p>1 Verbesserte Feststoffbewirtschaftungskonzepte mit Reduzierung des Gefahrenpotenzials bei Stauraumpülungen (v.a. Lutz)</p> <p>1 Renaturierungen/Revitalisierungen geeigneter III-Abschnitte als Reproduktionsgewässer für die Nase (Schwerpunkt Unterlauf)</p> <p>2 Verbesserung der Restwassersituation, Erhöhung des Basisabflusses</p> <p>2 Verbesserung des Geschiebehaltungs</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Lokalisierung und Erfassung der Ausdehnung potenzieller und derzeit schwall- oder restwasserbeeinflusster Reproduktionsflächen in der III und ihren unteren Zuflüssen. ▪ Evaluation von Nasenvorkommen im System mittels e-DNA ▪ Evaluation potenzieller Nasen-Ökotope und der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen ▪ Basismonitoring Alpenrhein & Fische der IRKA weiterführen

Gewässersystem	Maßnahmenbedarf	Abklärungsbedarf
<p>Spiersbach</p>  <p>Mölibach</p>  <p>Parallelgraben</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ① Renaturierungen/Revitalisierungen geeigneter Abschnitte im System als Reproduktionsgewässer für die Nase (vgl. Renat. Mölibach) ① Wiederaufnahme des Gewässerentwicklungskonzepts Spiersbach. Fortführung Rvitalisierungen Spiersbach, Mölibach, Parallelgraben. ② Laichflächenreaktivierung, Kieszugabe, Kiesmobilisierung/-waschung ② Mittelfristig: Verbesserung/Modifizierung der Wasserdotierung durch Liechtensteiner Binnenkanal via Parallelgraben ② Schutz vor Prädatoren, Kormoranmanagement ② langfristig: Verbesserung der Grundwasseranbindung/Grundwasserverhältnisse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Erfassung der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen im Spiersbachsystem bis zum Gampriner Seeli. ▪ Evaluation von Nasenvorkommen im System mittels Befischungen und e-DNA ▪ Evaluation potenzieller Nasen-Ökotope und der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen
<p>Liechtensteiner Binnenkanal</p>  <p>Aktuelles Nasengewässer</p> <p>Besatzgewässer</p> <p>regelmäßige Nachweise, Pop. est.: >10<50 Ind. Juv. 0-<200</p> <p>-----</p> <p>Vaduzer Giessen</p>  <p>Esche mit Egelsee</p>  <p>Aktuelles Nasengewässer</p> <p>Nachweise seit 2018 Pop. est.: >=50 Ind.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① Minderung schwallbedingter Defizite im VAG, Schwallreduktion, Schwallbeseitigung in Vaduzer Giessen ① Renaturierungen/Revitalisierungen weiterer geeigneter LBK-Abschnitte und Zuflussabschnitte als Reproduktionsgewässer für die Nase ① Förderung und Pflege des Nasenbestands im Egelsee. Revitalisierungen Esche-Unterlauf. ② Laichflächenreaktivierung, Kieszugabe, Kiesmobilisierung/-waschung ② Kontrolle und Verbesserung der Wasserqualität, Reduzierung des Risikopotenzials bezüglich Eintrag fischtoxischer Substanzen bei Regenüberlauf und Flächenabschwemmung ② Schutz vor Prädatoren, Kormoranmanagement ② langfristig: Verbesserung der Grundwasseranbindung/Grundwasserverhältnisse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Erfassung der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen im LBK und im Vaduzer Giessen ▪ Gen-Analysen an Nasenfängen Egelsee und LBK ▪ Evaluation weiterer Nasenvorkommen im System mittels e-DNA ▪ Evaluation potenzieller Nasen-Ökotope und der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen im LBK, dem Giessen und der Esche ▪ Basismonitoring Alpenrhein & Fische der IRKA weiterführen ▪ Besatzerfolg evaluieren
<p>Cosenz</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ② Überlegungen zu Initialbesätzen an geeigneten Stellen im Bereich früherer Laichplätze in Graubünden (Mastrils-Cosenz) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluation der Eignung der Cosenz als Nasen-Gewässer
Landquart	Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf	
Plessur	Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf	
Hinterrhein	Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf	
Vorderrhein	Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf	
<p>Tamina</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ② Beseitigung verbleibender struktureller Durchgängigkeitsstörungen im Unterlauf (oh. Bad Ragaz bis Schlucht) ② Aufweitung des Mündungsökotons im Waldbereich. Strukturelle Aufwertungen des Unterlaufs (evtl. auch mit Instream-Methoden im Stadtbereich Aufwertung bestehender Gerinneflächen) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Evaluation potenzieller Nasen-Ökotope und der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen im Unterlauf der Tamina

Gewässersystem	Maßnahmenbedarf	Abklärungsbedarf
<p>Saar</p>  <p>Viltseer-Wangser-Kanal</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① Beseitigung von Einstiegsstörungen in das System der Saarebene. Schaffung einer niveaugleichen Mündung zum Alpenrhein. ① Umfassende Strukturverbesserungen im Saar-Unterlauf. ② Beseitigung von Durchgängigkeitsstörungen innerhalb der Talgewässer der Saarebene ② Renaturierungen/Revitalisierungen geeigneter Abschnitte der Talgewässer der Saarebene ② Laichflächenreaktivierung, Kieszugabe, Kiesmobilisierung/-waschung ② Kontrolle und Verbesserung der Wasserqualität, Reduzierung des Risikopotenzials bezüglich Eintrag fischtoxischer Substanzen bei Regenüberlauf und Flächenabschwemmung ② langfristig: Verbesserung der Grundwasseranbindung/ Grundwasserverhältnisse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Evaluation potenzieller Nasen-Standorte und der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen in der Saarebene ▪ Erfassung der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen
<p>Werdenberger Binnenkanal (WBK)</p>  <p>Aktuelles Nasengewässer</p> <p>Besatzgewässer regelmäßige Nachweise, Pop. est.: 0-<50 Ind., juv. 0-<200</p> <p>Buchser Giessen Simmi Mühlbach</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① Weitergehende Verbesserung der Einstiegsmöglichkeiten (verbleibende Einstiegsstörungen im Übergangsbereich zum Alpenrhein). ① Beseitigung der restlichen Durchgängigkeitsstörungen im weiteren Verlauf des WBK ① Beseitigung der Durchgängigkeitsstörungen zu und in den WBK-Zuflüssen. ① Verbesserung der Restwasserbedingungen im Schluch unterhalb Wasserfassung RBK ① Renaturierungen/Revitalisierungen geeigneter WBK-Abschnitte als Reproduktionsgewässer für die Nase ② Laichflächenreaktivierung, Kiesmobilisierung/-waschung ② Kontrolle und Verbesserung der Wasserqualität, Reduzierung des Risikopotenzials bezüglich Eintrag fischtoxischer Substanzen bei Regenüberlauf und Flächenabschwemmung ② Schutz vor Prädatoren, Kormoranmanagement 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Erfassung der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen und Nasen-Standorte ▪ Gen-Analysen an Nasenfängen ▪ Evaluation weiterer Nasenvorkommen im System mittels e-DNA ▪ Evaluation potenzieller Nasen-Ökotope und der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen im WBK, im Mündungsabschnitt des WBK (Schluuch), im Buchser Giessen und im Mühlbach, sowie im Unterlauf der Simmi ▪ Basismonitoring Alpenrhein & Fische der IRKA weiterführen ▪ Besatzerfolg evaluieren
Alter Rhein	Siehe Rheintaler Binnenkanal	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Siehe Rheintaler Binnenkanal
<p>Rheintaler Binnenkanal (RBK)</p>  <p>Aktuelle Nasengewässer</p> <p>Besatzgewässer regelmäßige Nachweise, Pop. est.: >10<50 Ind. Juv. 0-<200</p>	<ul style="list-style-type: none"> ① Beseitigung der Durchgängigkeitsstörungen im weiteren Verlauf von Altem Rhein und RBK. Sanierung der KW Stufen Montlingen, Oberriet und Lienz (in Planung) ① Renaturierungen/Revitalisierungen weiterer geeigneter RBK-Abschnitte als Standorte und Reproduktionsflächen für die Nase ② Laichflächenreaktivierung, Kiesmobilisierung/-waschung ② Kontrolle und Verbesserung der Wasserqualität, Reduzierung des Risikopotenzials bezüglich Eintrag fischtoxischer Substanzen bei Regenüberlauf und Flächenabschwemmung ② Schutz vor Prädatoren, Kormoranmanagement 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Erfassung der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen im Alten Rhein und RBK sowie in den Unterläufen verschiedener Zuflüsse (z.B Rietach, Ächeli, Littenbach, Simmi) ▪ Gen-Analysen an Nasenfängen fortführen ▪ Evaluation weiterer Nasenvorkommen im System mittels e-DNA ▪ Evaluation potenzieller Nasen-Standorte und der Ausdehnung potenzieller Reproduktionsflächen im RBK, in der Rietaach, dem Buchser Giessen und dem Mühlbach (da Vernetzt mit WBK) ▪ Besatzerfolg evaluieren
<p>Goldach</p> 	<ul style="list-style-type: none"> ① Renaturierungen/Revitalisierungen der ersten 200-300 m im Unterlauf bzw. Übergangsbereich zum See. Reaktivierung des Schwemmfächers 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Evaluation potenzieller Nasen-Ökotope im Unterlauf
Hornbach	Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf	
Steinach	Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf	

Gewässersystem	Maßnahmenbedarf	Abklärungsbedarf
Arboner Aach 	1 Renaturierungen/Revitalisierungen im Unterlauf	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Evaluation potenzieller Nasen-Ökotope Mittellauf
Luxburger Aach	Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf	
Salmsach, Aach 	1 Beseitigung von Einstiegsstörungen bei See-Niederwasser. Hierzu auch Beseitigung von Durchgängigkeitsstörungen durch unzureichende Wassertiefen oder ungünstige Vertikalstruktur 1 Renaturierungen/Revitalisierungen im Unterlauf 1 Minderung von Störungen durch Bootsverkehr im Mündungsbereich 2 Reaktivierung des Schwemmfächers in den Bodensee als potenzielle Laichflächen	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Evaluation potenzieller Nasen-Ökotope im Unterlauf
Hornbach	Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf	
Seebach	Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf	
Stichbach	Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf	
Ermatinger Dorfbach	Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf	
Hochrhein 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Als historische Nasengewässer aufgeführt Aktuell kein spezifischer Handlungsbedarf 2 Schutz vor Prädatoren, Kormoranmanagement	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Recherchen vervollständigen, Informationslücken schließen ▪ Potenzielle Nasen-Laichplätze evaluieren

9 Quellen und Literatursammlung

ADAMIK, Z. & OBRDLIK, P. (1977). Food of important cyprinid species in the warmed barb-zone of the Oslava river. *Folia Zoologica* 25(2): 171-182.

ALEXANDER TJ., VONLANTHEN P., PÉRIAT G., RAYMOND, JC., DEGIORGI, F., SEEHAUSEN O. (2016). Artenvielfalt und Zusammensetzung der Fischpopulation im Bodensee. *Projet Lac, Eawag. Kastanienbaum.*

ALTZINGER A. (2011): Habitateinnischung von Barbe (*Barbus barbus*) und Nase (*Chondrostoma nasus*) an den Flüssen Feistritz, Pielach und Raab.- Altzinger Andreas, Masterarbeit BOKU Wien

AHNELT, H., KECKEIS, H. (1994): Breeding tubercles and spawning behavior in *Chondrostoma nasus* (Teleostei: Cyprinidae): a correlation? *Ichthyological Exploration of Freshwaters* 5(4), 321-330

AMTLICHE BERICHTE DER OBERÄMTER (O.A.-Ber.) an die Königl. Centralstelle für die Landwirthschaft: Fragebögen des deutschen Fischereivereins (bearbeitet in KLUNZINGER 1881).

AMT FÜR NATUR, JAGD UND FISCHEREI (ANJF) ST. GALLEN (Hrsg.) (2016): REY, P.: Bewirtschaftungskonzept Fischerei Kanton St. Gallen. Schutz der Gewässerlebensräume, Artenschutz und fischereiliche Nutzung.

BAER, J., GEORGE, V., HANFLAND, S., LEMCKE, R., MEYER, L. & ZAHN, S. (2007): Verband Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler E.V. (Hrsg.) Gute fachliche Praxis fischereilicher Besatzmaßnahmen. Schriftenreihe des VDFF, Heft 14/2007. 151 S. ISSN 0944-7881.

BAER, J., BLANK, S., CHUCHOLL, C., DUßLING, U. & BRINKER, A. (2014): Die Rote Liste für Baden-Württembergs Fische, Neunaugen und Flusskrebse. Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg, Stuttgart, 64 Seiten.

BARAS, E., NINDABA, J., PHILIPPART, C. (1995): Microhabitats utilisés par les alevins 0+ d'une communauté de cyprins rhéophiles: analyse de l'évolution de la communauté et des densités de population. -*Bulletin Français de la Pêche et de la Pisciculture* (1995) 337-338-339 : 241-247

BARAS, E., NINDABA, J. (1999): Diel dynamics of habitat use by riverine young-of-the-year *Barbus barbus* and *Chondrostoma nasus* (Cyprinidae). - *Archiv für Hydrobiologie* 146 (4): 431-448.

BECKER, A. & ORTLEPP, J. (2019): Fischökologisch funktionsfähige Strukturen in Fließgewässern. Methodik zur Herleitung des notwendigen Maßnahmenbedarfs zur Schaffung von funktionsfähigen Lebensräumen für die Fischfauna in den Gewässern Baden-Württembergs. Im Rahmen der Landesstudie Gewässerökologie Baden-Württemberg. Handreichung im Auftrag der Geschäftsstelle Gewässerökologie des Regierungspräsidiums Tübingen. Erste Version. 116 S.

BINDER, F. & REY, P. (2019 in Vorbereitung): Wasserkraftwerke der SAK im Rheintaler Binnenkanal – Wiederherstellung der Fischdurchgängigkeit, Variantenstudium und Planung.

BLASEL, K. (2004) Einfluss der Kormoran-Prädation auf den Fischbestand im Restrhein. Bericht im Auftrag des Regierungspräsidiums Freiburg. 37 Seiten.

BONELL, F. W. (2009). Frühjahrsmonitoring an der Dornbirner Ach mit dem Schwerpunkt Nase (*Chondrostoma nasus*). Masterarbeit am Institut für Zoologie und Limnologie, Abteilung Ökophysiologie. Innsbruck: University Innsbruck.

BRUHIN P.T.A. (1868): Die Wirbelthiere Vorarlbergs. Eine Aufzählung der bis jetzt bekannten Säugethiere, Vögel, Amphibien und Fische Vorarlbergs, einschliesslich des Rheinthales und des Bodensee's.- *Verhandlungen der zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien* 18, 223-235. *Zool. Garten, Frankfurt*, 8, 434-437

- BÜRGER, P. (1930). Merkblatt über die künstliche Erbrütung von Nasen (*Chondrostoma nasus* L.) und Barben (*Barbus fluviatilis* Ag.). Allgemeine Fischerei-Zeitung 55(1): 11.
- CZERNIAWSKI, R., DOMAGAŁA, J., SŁUGOCKI, Ł., KREPSKI, T., PILECKA-RAPACZ, M. (2016): Rearing of nase (*Chondrostoma nasus*) fry on live diet and prepared feed. - Fisheries, 19(1).03.
- DEDUAL, M. (1990). Biologie et problèmes de dynamique de population du nase (*Chondrostoma nasus nasus*) dans la petite Sarine. In Faculté de sciences Fribourg: Université de Fribourg.
- DEHUS, P. (2005): Anforderungsprofile von Indikator-Fischarten. Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg. In: Mindestabflüsse in Ausleitungsstrecken. (LFU) 2005: Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 97, Anhang 3. Karlsruhe 2005.
- DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (DWA) (2005): Fischschutz und Fischabstiegsanlagen. Bemessung, Gestaltung, Funktionskontrolle. 2. korrigierte Auflage.
- DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (DWA) (2014): Merkblatt DWA-M 509: Fischaufstiegsanlagen und fischpassierbare Bauwerke - Gestaltung, Bemessung, Qualitätssicherung.
- DÖNNI, W., BOLLER, L, ZAUGG, C. (2016): Mindestwassertiefen für See- und Bachforellen – Biologische Grundlagen und Empfehlungen. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt, Schweiz, 42 S.
- DÖNNI, W. (2017): Erhaltung und Förderung der Wanderfische in der Schweiz. Zielarten, Einzugsgebiete, Aufgaben. Expertenbericht im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU).
- DUERREGGER, A., PANDER, J., PALT, M., MUELLER, M., NAGEL, C., GEIST, J. (2018): The importance of stream interstitial conditions for the early-life-stage development of the European nase (*Chondrostoma nasus* L.).-Ecology of Freshwater Fish 27(04), 920-932
- DÜBLING, U. (2015): Erarbeitung und Pflege von GIS-Grundlagen für fischfaunistisch relevante Fließgewässer in Baden-Württemberg – Erstellung digitaler Fließgewässerkarten „Migrationsbedarf der Fischfauna“ und „Fischschönotische Grundausprägungen“. Gutachten im Auftrag der Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg, 2005; letztmals aktualisiert 2015.
- DÜBLING, U. (2006): Fischfaunistische Referenzen für die Fließgewässerbewertung in Baden-Württemberg gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (FischRef BW 1.1), Excel-Anwendung; letztmals aktualisiert 2019.
- DÜBLING, U. (2009): Handbuch zu fiBS. Schriftenreihe des Verbandes Deutscher Fischereiverwaltungsbeamter und Fischereiwissenschaftler e.V., Heft 15.
- DÜBLING, U., BAER, J., GAYE-SIESSEGGGER, J., SCHUMANN, M., BLANK, S. & BRINKER, A. (2018): Das große Buch der Fische Baden-Württembergs. Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg (FFS) beim Landwirtschaftlichen Zentrum für Rinderhaltung, Grünlandwirtschaft, Milchwirtschaft, Wild und Fischerei Baden-Württemberg (LAZBW).
- EBEL, G. 2013: Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen – Handbuch Rechen- und Bypasssysteme. Ingenieurbiologische Grundlagen, Modellierung und Prognose, Bemessung und Gestaltung. Mitteilungen aus dem Büro für Gewässerökologie und Fischereibiologie Dr. Ebel, Band 4, 2. Auflage, 483 S., Halle (Saale).
- EBEL, G. (2012): Zum Einfluss des Kormorans (*Phalacrocorax carbo sinensis*) auf Fischbestände in Fließgewässern Sachsen-Anhalts. Naturschutz im Land Sachsen-Anhalt 49. Jahrgang: 26-39
- EBERSTALLER, J., FRANGEZ, C. & DiTULLIO, F. (2014): Fischökologisches Monitoring Alpenrhein. Bericht über das Untersuchungsjahr 2013. Mit Beiträgen von REY, P. & WERNER, S.. Studie im Auftrag der Internationalen Regierungskommission Alpenrhein (IRKA).

EPLER, P., NOWAK, M., POPEK, W. (2009). Growth rate of the chub (*Squalius cephalus*) and the nase (*Chondrostoma nasus*) from Raba, Dunajec, and Poprad River. *AAFL Bioflux*, 2, 1, 1–8.

EUROPÄISCHE UNION (2000): Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie). *Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften*, L 327, S. 1-72.

FATIO V. (1882-1890): Histoire naturelle des poissons.- Faune des vertébrés de la Suisse Vol. 4-5 Genève.

FILENBACH, J. (1996): Zeitliche und räumliche Verteilungsmuster der Nase *Chondrostoma nasus* (L.) in der Sieg. Diplomarbeit Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn: 112 pp.

FISCHEREIFORSCHUNGSSTELLE (FFS) Baden-Württemberg (2006): Mindestabflüsse in Ausleitungsstrecken: Anforderungsprofile von Indikator-Fischarten. 9. Nase.- Fischereiforschungsstelle Baden-Württemberg, Langenargen.

FLORE, L., RECKENDORFER, W., KECKEIS, H. (2000). Reaction field, capture field, and search volume of 0+ nase (*Chondrostoma nasus*): effects of body size and water velocity. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57(2), 342-350.

FLORE, L., KECKEIS, H., SCHIEMER, F. (2001): Feeding, energetic benefit and swimming capabilities of 0+ nase (*Chondrostoma nasus* L.) in flowing water: an integrative laboratory approach.- *Archiv für Hydrobiologie, Supplement 135 Large Rivers* 12 (2-4), 409-424

FREYHOF, J. (1997): Age-related longitudinal distribution of nase, *Chondrostoma nasus* in the river Sieg, Germany. *Folia Zool.* 46 (Suppl. 1): 89–96.

GAYE-SIESSEGGER, J., BILLMANN, H., BLANK, S. & BRINKER, A. (2017) Bericht zur Vergrämung von Kormoranen im Winter 2016/2017 (korr. Version November 2018). Fischereiforschungsstelle (FFS) Baden-Württemberg.

GENNOTTE, V., PRIGNON, C. (2016): L'élevage du hotu en Wallonie.-Vincent Gennotte, Christian Prignon; LES PRESSES AGRONOMIQUES DE GEMBOUX, A.S.B.L.

GEISSBÜHLER J. (1938): Beiträge zur Kenntnis der Uferbiozöosen des Bodensees.- *Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft*, Band 31 (1938): 3-74

GLAS, M., TRITTHART, M., ZENS, B., KECKEIS, H., LECHNER, A., KAMINSKAS, T., HABERSACK, H. (2017). Modelling the dispersal of riverine fish larvae: from a raster-based analysis of movement patterns within a racetrack flume to a rheoreaction-based correlated random walk (RCRW) model approach. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 74(9), 1474-1489.

GOLLMANN, G., BOUVETY, Y., KARAKOUSIS, Y., TRIANTAPHYLIDIS, C. (1997): Genetic variability in *Chondrostoma* from Austrian, French and Greek rivers (Teleostei, Cyprinidae).- *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research* 35,4 :165–169

GÖRLACH, J. & WAGNER, F. (2008): Überprüfung des winterlichen Kormoraneinflusses auf die Fischbestandssituation in der Ilm/Thüringen. Seiten 33-55 In Tagungsband Seminar „Kormoran und Fischartenschutz“. Schriftenreihe des Landesfischereiverbandes Baden-Württemberg e.V., Heft 3.

GOTTFRIED, L., T., THEOBALD, L. & BRÜGGER, CH. (1874): Naturgeschichtliche Beiträge zur Kenntniss der Umgebungen von Chur.- *Naturforschende Gesellschaft Graubündens* (Hrsg.); Chur, Casanova 1874

GÜDE, H., REY, P., ORTLEPP, J. (2010), LUBW (Hrsg. & Red.): Die Schussen – Bilanz der Belastung eines Bodenseezuflusses. Entwicklung, gegenwärtiger Zustand und Zukunftsperspektiven für die Schussen aus wasserwirtschaftlicher Sicht. Im Auftrag der LUBW, Langenargen. ISSN 1437-0166, Radolfzell. 105 S.

- GYURKO, S. (1959). Beiträge zur Ernährungsbiologie der Nase (*Chondrostoma nasus* L.). Archiv für Hydrobiologie 56(1/2): 93-101.
- HABERBOSCH, R. (2016): Funktionskontrolle an der Fischaufstiegsanlage Rotach - Reinachmühle. Auftraggeber: Stadt Friedrichshafen, 37 S. + Anhang.
- HARSÁNYI, A. & P. ASCHENBRENNER (1995): Die Nase *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758), Biologie und Aufzucht. – Österreichs Fischerei 48 (8/9), 193-202.
- HARTMANN, G.L. (1827): Helvetische Ichthyologie: oder ausführliche Naturgeschichte der in der Schweiz sich vorfindenden Fische. Orell, Füssli und Company.
- HAUER, W. (2005): Hochzeit mit der Nase.- Österreichs Fischerei 58 (7), 169-173
- HAUER C., UNFER G., SCHMUTZ S., HABERSACK, H. (2007): The importance of morphodynamic processes used as spawning grounds during the incubation time of nase (*Chondrostoma nasus*). – Hydrobiologia 579: 15–27.
- HAUER C., UNFER G., SCHMUTZ S., HABERSACK, H. (2008): Morphodynamic effects on the habitat of juvenile cyprinids (*Chondrostoma nasus*) in a restored Austrian lowland river.– Environmental Management 42: 279–296.
- HAUNSCHMID, R., WOLFRAM G., SPINDLER, T., HONSIG-ERLENBURG, W., WIMMER, H., JAGSCH, A., KAINZ, E., HEHENWARTER, K., WAGNER, B., KONECNY, R., RIEDMÜLLER, R., IBEL G., SASANO B. & SCHOTZKO, N. (2006): Erstellung einer fischbasierten Typologie österreichischer Fließgewässer sowie einer Bewertungsmethode des fischökologischen Zustandes gemäß EU-Wasserrahmenrichtlinie. Schriftenreihe des BAW, Band 23, Wien; 104 Seiten.
- HECKEL J., KNER R. (1858): Die Süßwasserfische der Österreichischen Monarchie, mit Rücksicht auf die angrenzenden Länder. Leipzig: W. Englmann, 1858.
- HELLER C. (1871): Die Fische Tirols und Vorarlbergs. Veröffentlichungen des Tiroler Landesmuseums Ferdinandeum 3(16): 295-369
- HELLMAIR, M & SCHOTZKO, N. (2016): Bericht über das Monitoring der durch Kormorane verursachten Schäden an den Fischbeständen der Fußacher Bucht (Bodensee) im Jahr 2016. Fachbereich Fischerei und Gewässerökologie (Va), Landesfischereizentrum Vorarlberg, 6971 Hard. im Auftrag der Bezirkshauptmannschaft Bregenz.
- HELLMAIR M. & W. NIEDERER, (2017): Von A(itel) bis Z(ander): breites Beutespektrum bei Kormoranen am See und im Binnenland. Vorarlberger Fischerei Mai/Juni2017.
- HEIMERL, S, BECKER., A. & REISS, J. (2015): Ausbaupotenzial der Wasserkraft bis 1.000 kW im baden-württembergischen Einzugsgebiet des Bodensees unter Berücksichtigung ökologischer Bewirtschaftungsziele.
- HERZIG, A., WINKLER, H. (1985): Der Einfluss der Temperatur auf die embryonale Entwicklung der Cypriniden.- Österreichs Fischerei 38, 182-196
- HESELSCHWERDT, J. (2018): Seeforelle – Arterhaltung durch Förderung der natürlichen Reproduktion. Abklärung von Reproduktionspotenzialen und Defiziten in der Schussen und deren Zuflüsse. Bericht im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen, 48 S.
- HESELSCHWERDT, J. (2019): Seeforelle – Arterhaltung durch Förderung der natürlichen Reproduktion. Abklärung von Reproduktionspotenzialen und Defiziten in Argen und Rotach und deren Einzugsgebieten. Bericht im Auftrag des Regierungspräsidiums Tübingen, 85 S.
- HESELSCHWERDT, J. (2019, in Vorbereitung): Jahresbericht 2018 über die Fischerei am Alpenrhein. Zusammenstellung im Auftrag der Fischereifachstellen St. Gallen, Graubünden, Liechtenstein und Vorarlber.

- HIRZINGER V., KECKEIS H., NEMESCHKAL H.L., SCHIEMER F. (2004): The importance of inshore areas for adult fish distribution along a free-flowing section of the Danube, Austria.- *River Research and Applications* 20 (2) 137-149
- HOFER, K., KIRCHHOFER, A. (1996): Drift, habitat choice and growth of the nase (*Chondrostoma nasus*, Cyprinidae) during early life stages. -[in:] A. KIRCHHOFER; D. HEFTI. (eds., 1996): Conservation of endangered freshwater fish in Europe. - Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser 1996 (Advances in life sciences), pp. 269-278
- HOFMANN, F. (1987) Geologie und Entstehungsgeschichte des Rheinfalls, in: Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen Nr. 39/1987.
- HUBER, M. & KIRCHHOFER, A. (1997). Habitat use of radiotagged adult nase (*Chondrostoma nasus*) in a regulated river. *Folia Zoologica* 46: 67-77.
- HUBER, M. & KIRCHHOFER, A. (1998): Radio telemetry as a tool to study habitat use of nase (*Chondrostoma nasus* L.) in medium-sized rivers.- *Hydrobiologia* 371/372: 309–319.
- HUBER, M., KIRCHHOFER, A. (2001). Reproductive success of nase (*Chondrostoma nasus* L.) and its influence on population dynamics.- *Archiv für Hydrobiologie, Supplement* 135 Large Rivers 12 (2-4), 307-330.
- HUBER-GYSI, M. (2009). Die Bestandessituation der Nase *Chondrostoma nasus* in der Schweiz 2005 - 2008. WWF (Ed.).
- HUDSON, A.G., VONLANTHEN, P., SEEHAUSEN, O. (2014): Population structure, inbreeding and local adaptation within an endangered riverine specialist: the nase (*Chondrostoma nasus*).- *Conservation Genetics*, 15(4), 933-951.
- KAINZ, E. & GOLLMANN, H.-P. (1999): Ein Beitrag zur Biologie der Nase (*Chondrostoma nasus* L.): Aufzucht und Vorkommen in Österreich. BAW, Inst. f. Gewässerökologie, Fischereibiologie und Seenkunde in Scharfling, 5310 Mondsee. In: Österreichs Fischerei 52/1999, S. 265-273.
- KAMLER, E., KECKEIS, H., BAUER-NEMESCHKAL, E. (1998). Temperature-induced changes of survival, development and yolk partitioning in *Chondrostoma nasus*. *Journal of Fish Biology*, 53(3), 658-682.
- KAUFMANN, R., WIESER, W. (1992). Influence of temperature and ambient oxygen on the swimming energetics of cyprinid larvae and juveniles. *Environmental Biology of Fishes*, 33(1), 87-95.
- KECKEIS, H., BAUER-NEMESCHKAL, E., KAMLER, E. (1996). Effects of reduced oxygen level on the mortality and hatching rate of *Chondrostoma nasus* embryos. *Journal of Fish Biology*, 49(3), 430-440.
- KECKEIS H., FRANKIEWICZ P., SCHIEMER F. (1996): The importance of inshore areas for spawning nase *Chondrostoma nasus* (Cyprinidae) in a free-flowing section of a large river.- *Arch. Hydrobiol. Suppl.* 113, Large Rivers 10, (1-4): 51-64.
- KECKEIS H., WINKLER G., FLORE L., RECKENDORFER W., SCHIEMER F. (1997): Spatial and seasonal characteristics of 0+ fish nursery habitats of nase, *Chondrostoma nasus* in the river Danube, Austria.- *Folia Zoologica* 47 Suppl 1: 133-150.
- KECKEIS, H., BAUER-NEMESCHKAL, E., MENSCHUTKIN, V.V., NEMESCHKAL, H.L., KAMLER, E. (2000). Effects of female attributes and egg properties on offspring viability in a rheophilic cyprinid, *Chondrostoma nasus*. *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 57(4), 789-796.
- KECKEIS, H. (2001). Influence of river morphology and current velocity conditions on spawning site selection of *Chondrostoma nasus* (L.). *Archiv für Hydrobiologie, Supplement* 135 Large Rivers 12 (2-4), 341-356.

- KINDLE, T, AMMANN, E. (1984): Die Fische im Fürstentum Liechtenstein. Naturkundliche Forschung im Fürstentum Liechtenstein; Band 3.
- KIRCHHOFER A. (1996): Fish conservation in Switzerland - three case-studies.- in: KIRCHHOFER, A. & Hefti, D. (eds., 1996) Conservation of endangered freshwater fish in Europe.- Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser 1996 (Advances in life sciences), pp. 135-146
- KIRCHHOFER, A., BREITENSTEIN, M. & BÜSSER, P. (2004). "La Broye vivante" - étude conceptionnelle pour la réintroduction du nase (*Chondrostoma nasus*) dans la Broye VD/FR. Gümmenen: WFN.
- KISTLER, R. (2009): Kormoran-Magenanalysen im Kanton Thurgau. Auswertung der Kormoran-Magenanalysen 2002/2003 bis 2008/2009. Veröffentlichung der Jagd- und Fischereiverwaltung Thurgau. 5 Seiten
- KOLLBRUNNER E. (1879): Erhebungen über die Fischfauna und die hierauf bezüglichen Verhältnisse der Gewässer des Kantons Thurgau. – Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft 04: 3 – 104
- KLUNZINGER, K. B. (1881): Die Fische in Württemberg, faunistisch-biologisch betrachtet, und die Fischereiverhältnisse daselbst. - Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg 37: 172-304.
- KLUNZIGER, C.-B. (1892): Bodenseefische, deren Pflege und Fang. Stuttgart.
- KRÄMER A., EGLOFF K., GRÜNENFELDER M., RIBI H., TRABER H. (1990). Verbreitungsatlas der Fische, Neunaugen und Krebse des Kantons Thurgau. Mitteilungen der Thurgauischen Naturforschenden Gesellschaft: 50
- KÜBLBÖCK, T. (2015): Modellprojekt zur Kormoranproblematik – Schwerpunkt Teichwirtschaft im Aischgrund und der Waldnaabaue. Endbericht mit Anregungen für ein bayernweites Kormoranmanagement. Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft, Institut für Fischerei. 67 Seiten
- KÜTTEL, S., PETER, A., WÜEST, A. (2002): Temperaturpräferenzen und -limiten von Fischarten Schweizerischer Fließgewässer. Rhône-Thur Publikation Nr 1. EAWAG, Kastanienbaum
- LAMOUREUX N., CAPRA H., POUILLY M., SOUCHON Y. (1999): Fish habitat preferences in large streams of southern France.- Freshwater Biology, 42(4): 673-687.
- LAMPERT, W., LINK, W. (1971): Tagging experiments and count of ascending fish at upper Rhine dams in 1947 and 1952. Arch. Hydrobiol. 38, 315–335.
- LANDESREGIERUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (2010): Verordnung der Landesregierung zum Schutz der natürlich vorkommenden Tierwelt und zur Abwendung erheblicher fischereiwirtschaftlicher Schäden durch Kormorane (Kormoranverordnung - KorVO).
- LARGIADÈR, C. R. & HEFTI, D. (2002). Genetische Aspekte des Schutzes und der nachhaltigen Bewirtschaftung von Fischarten. In Mitteilungen zur Fischerei. Bundesamt für Umwelt, W. u. L. B. (Ed.) Bern.
- LECHNER, A., KECKEIS, H., GLAS, M., TRITTHART, M., HABERSACK, H., ANDORFER, L., HUMPHRIES, P. (2017): The influence of discharge, current speed, and development on the downstream dispersal of larval nase (*Chondrostoma nasus*) in the River Danube. - Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences, 75(2): 247-259.
- LEHR, G. (2017): Neue Nasen an der Nidda. Vortrag anlässlich der GFG Jahrestagung 2017.
- LELEK A. & PENAZ M. (1963): Spawning of *Chondrostoma nasus* (L.) in the Brumovka River.- Zoologické Listy - Folia Zoologica 12 (2): 121-134.
- LELEK, A. & BUHSE, G. (1992). Die Fische des Rheins - früher und heute. Strassburg: Springer-Verlag.

LORENZ P. (1898): Fische des Kantons Graubünden. Die Fische des Kantons Graubünden (Schweiz).- Jahresbericht der Naturforschenden Gesellschaft Graubünden, Band 41 (1897-1898).

LFU (Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg) (2005): Durchgängigkeit für Tiere in Fließgewässern, Leitfaden Teil 1-Grundlagen. Reihe Oberirdische Gewässer, Gewässerökologie 95. Karlsruhe 2005.

LUBW (2016): Der Kormoran (*Phalacrocorax carbo*) in Baden-Württemberg. Landesweite Brutbestandserfassung 2015 und 2016. Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.

LUBW (Hrsg.) (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) AG Fischschutz und Fischabstieg (2016): Handreichung Fischschutz und Fischabstieg an Wasserkraftanlagen - fachliche Grundlagen. LUBW Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg, Karlsruhe.

LUFT, G. & IHRINGER, J. (2009) LUBW (Hrsg. & Red.): Langzeitverhalten der Bodensee-Wasserstände 1888 bis 2007. Stand 2011. Studie im Auftrag der Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg. ISBN: 978-3-88251-361-5

LUNARDON, A. (2000): Ichthyologische Untersuchung über die Auswirkung von fischfressenden Vögeln auf Fische im Hinterland. Untersuchung im Auftrag der Vorarlberger Naturschau und des Landesfischereizentrums Vorarlberg. 50 Seiten

LUSK, S. (1967): Population dynamics of *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758) in the Rokytna River. Acta. Sc. Nat. Brno 1, 473–522. Acta scientiarum naturalium Academiae scientiarum bohemoslovacaе Brno.

MAIER, K. J., TURCSANYI, B., KRIEG, M. AND TINGUELY, C. (1992). Untersuchungen an einem Laichplatz der Nase (Pisces: *Chondrostoma nasus* L.) im Unterlauf der Sense (Schweiz, Kt. Bern).

MAIER K.J., ZEH M., ORTLEPP J., ZBINDEN S. (1995): Verbreitung und Fortpflanzung der in der Schweiz vorkommenden *Chondrostoma*-Arten.- Mitteilungen zur Fischerei Nr. 53, BUWAL, Bern 62 pp.

MANGOLT, G. (1557): Ein Fischbuch von der Natur und Eigenschaft der Vischen, insonderheit deren, so gefangen werdend im Bodensee, und gemeiniglich auch in anderen Seen und Wassern.

MANGOLT, G. (1560-1600?): Mehrere Handschriften.

MANGOLT, G. (1612): Ein schön new Fischbüchlein von der Natur und Eygenschaft der Fischen. Item: Wie man die Fisch unnd Vögel Fahren soll. Basel: Johann Schröter.

MELCHER A. (1999): Biotische Habitatmodellierung im Rahmen eines Gewässerbetreuungs-konzeptes anhand der Lebensraumansprüche der Nase *Chondrostoma nasus*.- Diplomarbeit, Universität für Bodenkultur, Wien.

MELCHER, A.H. & SCHMUTZ, S. (2010): The importance of structural features for spawning habitat of nase *Chondrostoma nasus* (L.) and barbel *Barbus barbus* (L.) in a pre-Alpine river. River Systems, 19(1), 33-42.

MERCIER, P. (2001): Etude comparée de la mobilité circum-reproduction de deux cyprinides rhéophiles, le hotu (*Chondrostoma nasus*) et le chevaine (*Leuciscus cephalus*) dans la Meuse liégeoise à continuité fluviale restaurée. Ms Thesis in Zoological Sciences, University of Liège, Tihange, Belgium.

MIKAVICA, D., GRUJIĆ, R. & KOMIĆ J. (1997): Comparative growth analysis of the nase *Chondrostoma nasus* L. 1758, chub *Leuciscus cephalus* L. 1758 and barbel *Barbus barbus* L. 1758 in the River Drina. Ichthyologia, Belgrade, 29, (1), 1–17. (Serbian, English summary).

- MÜLLER-SCHNEIDER P. (1975): Bündner Chronik: Naturkundliche Chronik von Paul Müller-Schneider Bündner Jahrbuch: Zeitschrift für Kunst, Kultur und Geschichte Graubündens 17 (1975): p. 157
- NELVA-PASQUAL, A. (1985): Biogéographie, démographie et écologie de *Chondrostoma nasus nasus* (L., 1758) (Hotu, Poisson, Téléostéen, Cyprinidé).- Alain Nelva-Pasqual, Thèse d'État : Sciences : Lyon 1 : 1985
- NELVA A. (1988): Profil écologique du Hotu, *Chondrostoma nasus* (Ostéichtyen, Cyprinidé) dans le Haut-Rhône français: structure d'habitat ponctuel et stationnel.- Acta Oecologica, Oecol. Applic. 9 (3): 275-296.
- NELVA, A. (1997). La pénétration du hotu, *Chondrostoma nasus nasus* (poisson cyprinidé), dans le réseau hydrographique français et ses conséquences. Bulletin français de la pêche et de la pisciculture, (344-345), 253-269.
- NELVA, A. (2001). Le Hotu *Chondrostoma nasus* (Linné,1766). In: Atlas de poissons d'eau douce de France (P.Keith & J. Allardi, edd.), p. 172–173. Paris: Muséum national d'Histoire naturelle, Conseil supérieur de la pêche et Ministère de l'Environnement.
- NENNING S. (1834): Die Fische des Bodensees nach ihrer äußern Erscheinung. Glukher.
- ORTLEPP, J., BECKER, A., HARTMANN, F. & G. BARTL (2016): Konzeption und Umsetzung von Maßnahmen zur Modernisierung bestehender Kleinwasserkraftanlagen unter fischökologischen Gesichtspunkten. Fischereifachliche Handreichung. Regierungspräsidium Karlsruhe, download: <https://rp.baden-wuerttemberg.de/Themen/Landwirtschaft/Seiten/Fischerei.aspx>
- ÖSTERREICHISCHER FISCHEREI VERBAND (2015): Fisch des Jahres 2015: Die Nase (*Chondrostoma nasus*).
- OVIDIO, M., PHILIPPART, J.C. (2008). Movement patterns and spawning activity of individual nase *Chondrostoma nasus* (L.) in flow-regulated and weir-fragmented rivers. Journal of Applied Ichthyology, 24(3), 256-262.
- OVIDIO, M., HANZEN, C., GENNOTTE, V., MICHAUX, J., BENITEZ, J.P. & DIERCKX, A. (2016): Is adult translocation a credible way to accelerate the recolonization process of *Chondrostoma nasus* in a rehabilitated river?
- PANDER, J. & GEIST, J. (2010). Seasonal and spatial bank habitat use by fish in highly altered rivers – a comparison of four different restoration measures. Ecology of Freshwater Fish, 19(1), 127-138.
- PATZNER R.A., WEIDINGER C. & RIEHL R. (2006): Die Eier einheimischer Fische 18. Die Nase - *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758) (Cyprinidae).- Österreichs Fischerei 59: 163-168.
- PEÑÁZ, M. (1974). Early development of the Nase Carp, *Chondrostoma nasus* (Linnaeus, 1758). Zoologické
- PEÑÁZ, M. (1993) [Freilandversuche über die Entwicklung der Naseneier (*Chondrostoma nasus* L.) in einigen verunreinigten Flüssen Ostmährens.] Zoologické Listy, 12 (4) 328-330 [tschechisch]
- PEÑÁZ, M. (1996): *Chondrostoma nasus* - its reproduction strategy and possible reasons for a widely observed population decline - a review.-[in:] A. KIRCHHOFER; D. HEFTI. (eds., 1996) Conservation of endangered freshwater fish in Europe. - Basel; Boston; Berlin: Birkhäuser 1996 (Advances in life sciences), pp. 279-286, Listy 23(3): 275-288.
- PETZ-GLECHNER, R. (2003): Die Namen unserer Fische – eine etymologische Spurensuche. 2. Nase Österreichs Fischerei 56 (5/6): 149–150.

- POVŽ, M. (1988): Migration of the nase carps (*Chondrostoma nasus* L. 1758) in the River Sava. Journal of Aquatic Products (Ljubljana), 2(2), 149–163
- VON RAPP W. (1853): Über einige Fische des Bodensees.- Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 9, 33-38
- VON RAPP W. (1854): Die Fische des Bodensees.- Jahreshefte des Vereins für vaterländische Naturkunde in Württemberg, 10, 137-175. Mit 6 Tafeln color. Abbildungen, Stuttgart (Ebner und Seubert).
- RAKOWITZ, G., BERGER, B., KUBECKA, J., KECKEIS, H. (2008). Functional role of environmental stimuli for the spawning migration in Danube nase *Chondrostoma nasus* (L.). Ecology of Freshwater Fish, 17(3), 502-514.
- REČEK, L., PALÍKOVÁ, M., LOJEK, A., NAVRÁTIL, S. (2009): Health status of the nase (*Chondrostoma nasus*) in breeding farms from the Jihlava River Basin. - Acta Veterinaria Brno 78(1): 99-106
- RECKENDORFER, W., KECKEIS, H., TIITU, V., WINKLER, G., ZORNIG, H. (2001). Diet shifts in 0+ nase, *Chondrostoma nasus*: size-specific differences and the effect of food. Archiv fuer Hydrobiologie Supplement, 13(2-4) Large Rivers 12, 425-440.
- REGIERUNGSPRÄSIDIUM TÜBINGEN (Hrsg.) (2014): "Entwurf Aktualisierung 2015 Bewirtschaftungsplan Alpenrhein-Bodensee (Baden-Württemberg) gemäß EG-Wasserrahmenrichtlinie (2000/60/EG) - Stand Dezember 2014." 329 S.
- REINARTZ, R. (1997): Untersuchungen zur Gefährdungssituation der Fischart Nase (*Chondrostoma nasus*) in bayerischen Gewässern. Dissertation zur Erlangung des akad. Grades eines Doktors der Agrarwissenschaften an der Technischen Universität München.
- REINARTZ, R. (2007): Auswirkungen der Gewässererwärmung auf die Physiologie und Ökologie der Süßwasserfische Bayerns.- Literaturstudie im Auftrag des Bayerischen Landesamtes für Umwelt, Referat 57/ Gewässerökologie
- REISS, J., SPAICH, F. & REY, P. (2019): Ableitung ökologisch notwendiger Mindestabflüsse an vier Gewässern des Bodenseekreises. Vollzugshilfe im Auftrag des Landratsamts Bodenseekreis/ Amt für Wasser- und Bodenschutz.
- REY, P. & BECKER, M. (1992): Lebensraum und Nahrung der Thurfische. Studie zuhanden des Amtes für Jagd und Fischerei, Thurgau.
- REY, P. & BECKER, A. (2005): Kormorane in der Fußacher Bucht – Bisheriger Kenntnisstand, Auswirkungen auf Fische und Fischerei, Maßnahmenvorschläge. Expertise im Auftrag der Vorarlberger Landesregierung, vertreten durch das Landesfischereizentrum Vorarlberg. 63 Seiten
- REY, P., BECKER, A. & J. ORTLEPP (2009): Lebensraum für die Bodensee-Seeforelle – Grundlagenbericht für nationale Maßnahmenprogramme, IBKF, 113 S.
- REY, P. (2015): Die Wasserkraftnutzung im Einzugsgebiet des Bodensees. Aquaviva 2015, 2/34.
- REY, P. & HESSELSCHWERDT, J. (2016): Die Seeforelle in der Steinach. Charakterisierung und Bestandsentwicklung der Seeforellenpopulation in der Steinach vor dem Hintergrund der Verlegung der Abwässer der ARA Hofen. Studie im Auftrag des Amtes für Natur, Jagd und Fischerei St. Gallen.
- REY, P., (IBKF, Hrsg.) (2017): Bewirtschaftungskonzept für die Bodensee-Seeforelle. Arbeitsgruppe Wanderfische, 23 S.
- REY, P. & HABERBOSCH, R. (2017): Fischdurchgängigkeit der Rotach. Schwerpunkt: Fischabstieg an Wasserkraftwerken der Gemarkung Friedrichshafen. Studie im Auftrag des Landratsamts Bodenseekreis.

- REY, P. & BECKER, A. (2017): Der Kormoran am Bodensee. Evaluation des Handlungsbedarfs, Grundlagen und Möglichkeiten für ein koordiniertes Kormoranmanagement. Studie im Auftrag der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodenseefischerei (IBKF).
- RIEDERER, R. (2018): Fischfauna im revitalisierten Rheintaler Binnenkanal RBK bei Rüthi SG. Vergleich des heutigen Fischbestands mit den früheren Zuständen vor der Revitalisierung und vor der Korrektur des Alpenrheins. Bericht zuhanden des Amtes für Jagd und Fischerei St. Gallen sowie des Zweckverbands RBK – Rheintaler Binnenkanalunternehmen.
- RIBI, H. A. (1942): Die Fischbenennungen des Unterseegebietes.- Dissertation, Univ. Zürich ; incl. Transkription und Anmerkungen zu "Gregor Mangolt's Fischbüchlein": pages 59-101
- RUFF, M. (2016): Modellprojekt zur Kormoranproblematik – Schwerpunkt Fließgewässer (Mindel und Schmutter). Endbericht. Bayerisches Landesamt für Umwelt. 44 Seiten
- RUFF, M., KÜBLBÖCK, T. (2016): Leitfaden zum Kormoranmanagement. Bayerisches Landesamt für Umwelt und Bayerische Landesanstalt für Landwirtschaft. Arbeitspapier, 10 Seiten
- RULÉ, CH., ACKERMANN, G., BERG, R., KINDLE, T., KISTLER, R., KLEIN, M., KONRAD, M., LÖFFLER, H., MICHEL, M., & B. WAGNER 2005: Die Seeforelle im Bodensee und seinen Zuflüssen: Biologie und Management. Österreichs Fischerei, 58/2005, S. 230-262.
- SASANO B., SCHOTZKO N., HAUNSCHMID R. & A. JAGSCH (2009): Die Fischdatenbank Austria (FDA). Österreichs Fischerei, Jahrgang 62 Heft 1, Seite 12-23.
- SCHAGER, E., PETER, A. (2005): Bedrohte strömungsliebende Cypriniden in der Thur: Status und Zukunft.- Studie im Auftrag von: AWEL Zürich, Departement für Bau und Umwelt Thurgau, Amt für Jagd und Fischerei St. Gallen
- SCHEFFELT E., SCHWEIZER W. (1926): Fische und Fischerei im Bodensee. F. Enke, 172 Seiten
- SHELLING, U. & NIEDERER, W. (2018): Der Kormoran im Naturschutzgebiet Rheindelta. Jahresbericht 2018.
- SCHIEMER, F., KECKEIS, H., KAMLER, E. (2002). The early life history stages of riverine fish: ecophysiological and environmental bottlenecks. Comparative Biochemistry and Physiology Part A: Molecular & Integrative Physiology, 133(3), 439-449.
- SCHLOTT-IDL, K., SCHLOTT, G., GRATZL, G. (1990): Über die Aufzucht von Nasenbrut (*Chondrostoma nasus*) in Waldviertler Teichen. Österreichs Fischerei 43, 268–271
- SCHLOTT, K., GRATZL, G., SCHLOTT, G. (2005): Über die Aufzucht von Nasenbrut (*Chondrostoma nasus*) unter teichwirtschaftlichen Bedingungen.- Österreichs Fischerei 58(5/6), 130-132
- SCHMALL B. (2013): Habitatwahl, Laichaktivitäten und Reproduktionserfolg der wiedereingebürgerten Nase im Alterbach (Stadt Salzburg). Österreichs Fischerei 66 (7): 178–192
- SCHMALL, B. (2015): Die Nase im Bundesland Salzburg. Teil 1: Historische Verbreitung und wirtschaftliche Bedeutung. Österreichs Fischerei 68 (11-12): 297–311
- SCHMALL, B. (2017): Die Nase im Bundesland Salzburg, Teil 2: Bestandsentwicklung, aktuelle Verbreitung und Managementmaßnahmen.- Österreichs Fischerei 70 (4): 95 - 112.
- SCHNEIDER, J., JÖRGENSEN, L., KRAU, F. & FETTHAUER, M. (2015): WRRL-Qualitätsindikator Fischfauna und Kormoranfraßdruck – wenn trophische Störung Strukturgüte schlägt. Gewässer und Boden 755. Fachbeiträge.
- SCHOTZKO, N. (2016): Die Nase in Vorarlberg – last chance to see. Vortrag anlässlich des Nasen-Workshops St. Gallen am 18.02.2016.
- SCHUBERT, M.C. (2010): Einfluss standorttypischer abiotischer Faktoren auf die Brut ausgewählter rheophiler Fischarten.- Michael Christian Schubert, Dissertation TU München

- SCHWEIZER W. (1930): Die Fischerei im thurgauischen Ober- und Untersee. Thurgauer Jahrbuch Bd. 6
- SIEBOLD, C., TH., E. VON (1863): Die Süßwasserfische von Mitteleuropa. Leipzig.
- SIEGLIN H. (1895): Die Fischereiverhältnisse in Württemberg. Württembergische Jahrbücher für Statistik und Landeskunde Jahrgang 1895, Heft 2., Seiten 62-272, Stuttgart.
- STAUB, E., KRÄMER, A., MÜLLER, R., RUHLÉ, C. & WALTER, J. (1992): Grundlagenberichte zum Thema Kormoran und Fischerei. BUWAL-Schriftenreihe Fischerei Nr. 50. 157 Seiten
- SUBOTIĆ, S., VIŠNJIĆ-JEFTIĆ, Ž., KRPO-ĆETKOVIĆ, J. & LENHARDT, M. (2018): Age, growth, and length-weight relationship of common nase (*Chondrostoma nasus*) in the Danube River near Belgrade (Serbia).- Geomorphologia Slovaca et Bohemica, 2018, 1, 46-50
- SZABÓ, Z. (1958). Beiträge zur Vermehrungsbiologie der Nase (*C. nasus* L.). Zeitschrift f Fischerei N F 7: 631-636.
- SZABÓ, T., MEDGYASSZAY, C., HORVÁTH, L. (2002). Ovulation induction in nase (*Chondrostoma nasus*, Cyprinidae) using pituitary extract or GnRH analogue combined with domperidone. Aquaculture, 203(3-4), 389-395.
- TARGOŃSKA, K., ŻARSKI, D., KUCHARCZYK, D. (2008). A review of the artificial reproduction of asp, *Aspius aspius* (L.), and nase, *Chondrostoma nasus* (L.). Archives of Polish Fisheries, 16(4), 341-354.
- THEOBALD, G. & BRÜGGER, C. (1874): Naturgeschichtliche Beiträge zur Kenntniss der Umgebungen von Chur.- Naturforschende Gesellschaft Graubündens. Chur, Casanova 1874
- THIEL, D. (Red.) (2014): ACKERMANN, G., KUGLER, M., REY, P., RIEDERER, R. & THIEL, D.: Aktionsplan Alpenrheintal. Abschlussbericht zum Aktionsplan Alpenrheintal 2004 – 2011. Verbesserung der Fischbestände und Fangmöglichkeiten in den Binnenkanälen des Rheintals.
- TRIEBSKORN, R. (Hrsg.) (2017): Weitergehende Abwasserreinigung: Ein wirksames und bezahlbares Instrument zur Verminderung von Spurenstoffen und Keimen im Wasserkreislauf. Gemeinsamer Schlussbericht der Projekte SchussenAktiv, SchussenAktiv+ und Schussenaktiv-plus+. ISBN 978-3-946552-10-9. Ökonsult GbR Stuttgart.
- VON DEM BORNE, M. (1881): Die Fischerei-Verhältnisse des Deutschen Reiches, Oesterreich-Ungarns, der Schweiz und Luxemburgs.- Berlin: Moeser, 1881.
- VONLANTHEN, P., HODSON, A. & SEEHAUSEN, O. (2011): Genetische Differenzierung und lokale Anpassung der Nasenpopulationen in der Schweiz. Studie im Auftrag des Bundesamtes für Umwelt (BAFU), Bern.
- WALTER, J. & KNAPP, E. (1996): Fische und Fischerei im Kanton Schaffhausen.- Neujahrsblatt der Naturforschenden Gesellschaft Schaffhausen 48
- WEISMANN, A. (1877): Das Thierleben im Bodensee.- Schriften des Vereins für Geschichte des Bodensee's und seiner Umgebung. Bd. 7, Lindau 1876, S. 132–161
- WEISS, F. (2014): Fischökologische Studie im Bereich der neuen Rheinmündung: Artenspektrum, Lebensraumnutzung und Reproduktion. Masterarbeit, Universität Innsbruck.
- WERNER, S., P. REY, A. HESSELSCHWERDT, A. BECKER, J. ORTLEPP, W. DÖNNI & M. CAMENZIND (2014): Seeforelle – Arterhaltung in den Bodenseezuflüssen. Interreg IV-Projektbericht. Im Auftrag der Internationalen Bevollmächtigtenkonferenz für die Bodensee-Fischerei (IBKF), AG Wanderfische: 203 Seiten.
- WETZLAR, H.-J. (2008): Einflüsse des Kormorans auf die Fischbestände im südlichen Oberrhein. Seiten 73-79 In Tagungsband Seminar „Kormoran und Fischartenschutz“. Schriftenreihe des Landesfischereiverbandes Baden-Württemberg e.V., Heft 3.

- WINKLER G., KECKEIS H., RECKENDORFER W., SCHIEMER, F. (1997): Temporal and spatial dynamics of 0+ *Chondrostoma nasus*, at the inshore zone of a large river.- *Folia Zoologica* 47 Suppl 1: 151-168.
- WITTKUGEL, C. & MÖRTEL, M. (2008): Fischfreundliche Renaturierungen am Bodensee (FIREBO). Abschlussbericht des Interreg Ila-Projekts i.A. LUBW Baden-Württemberg, Institut für Seenforschung, Langenargen. 55 S.
- WOLFRAM, G. & MIKSCHI, E. (2007): Rote Liste der Fische (Pisces) Österreichs, In: ZULKA, K.P. (Red.): Rote Liste gefährdeter Tiere Österreichs. Checklisten, Gefährdungsanalysen, Handlungsbedarf. Teil 2: Kriechtiere, Lurche, Fische, Nachtfalter, Weichtiere. Grüne Reihe des BMLFUW Bd. 14/2. Wien. Böhlau: 61 – 198.
- WÜRTTEMBERGISCHE OBERAMTSBESCHREIBUNGEN (O.A.-Beschr.), 1828-1891.
- ZAUNER, G., RATSCHAN, C., JUNG, M. & MÜHLBAUER, M. (2015): Sollen Cypriniden wie die Nase besetzt werden? Gedanken anlässlich der Nase als »Fisch des Jahres«.
- ZAUNER, G., JUNG, M., RATSCHAN, C. & MÜHLBAUER, M. (2015): Fischökologische Sanierung von Fließstrecken und Stauhaltungen der österreichischen Donau gem. WRRRL: Immer der Nase (*Chondrostoma nasus*) nach. Österreichs Fischerei 68 (07): 177–196
- ZAUNER, G. (2016): Lebensraumsprüche der Nase. Anleitung für die Revitalisierung großer Fließgewässer. Vortrag anlässlich des Nasen-Workshops St. Gallen am 18.02.2016.
- ZBINDEN S. & HEFTI D. (2000): Monitoring der Nase (*Chondrostoma nasus*) in der Schweiz.- Mitteilungen zur Fischerei Nr. 67, BUWAL Bern.
- ZBINDEN S. & HEFTI D. (2005): Monitoring der Nase (*Chondrostoma nasus*) in der Schweiz.- Mitteilungen zur Fischerei Nr. 82, BUWAL Bern.
- ZBINDEN S. & MAIER K.-J. (1996): Contribution to the knowledge of the distribution and spawning grounds of *Chondrostoma nasus* and *Chondrostoma toxostoma* (Pisces Cyprinidae) in Switzerland.- pp. 287-297 in: Kirchhofer A. & Hefti D. (eds.): Conservation of Endangered Freshwater Fish in Europe. Birkhäuser, Basel.
- ZENS, B., GLAS, M., TRITTHART, M., HABERSACK, H., KECKEIS, H. (2018): Movement patterns and rheoreaction of larvae of a fluvial specialist (nase, *Chondrostoma nasus*): the role of active versus passive components of behaviour in dispersal. - *Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 75(02), 193-200



HYDRA Büro Peter Rey, Fürstenbergstr. 25, D-78467 Konstanz
www.hydra-institute.com