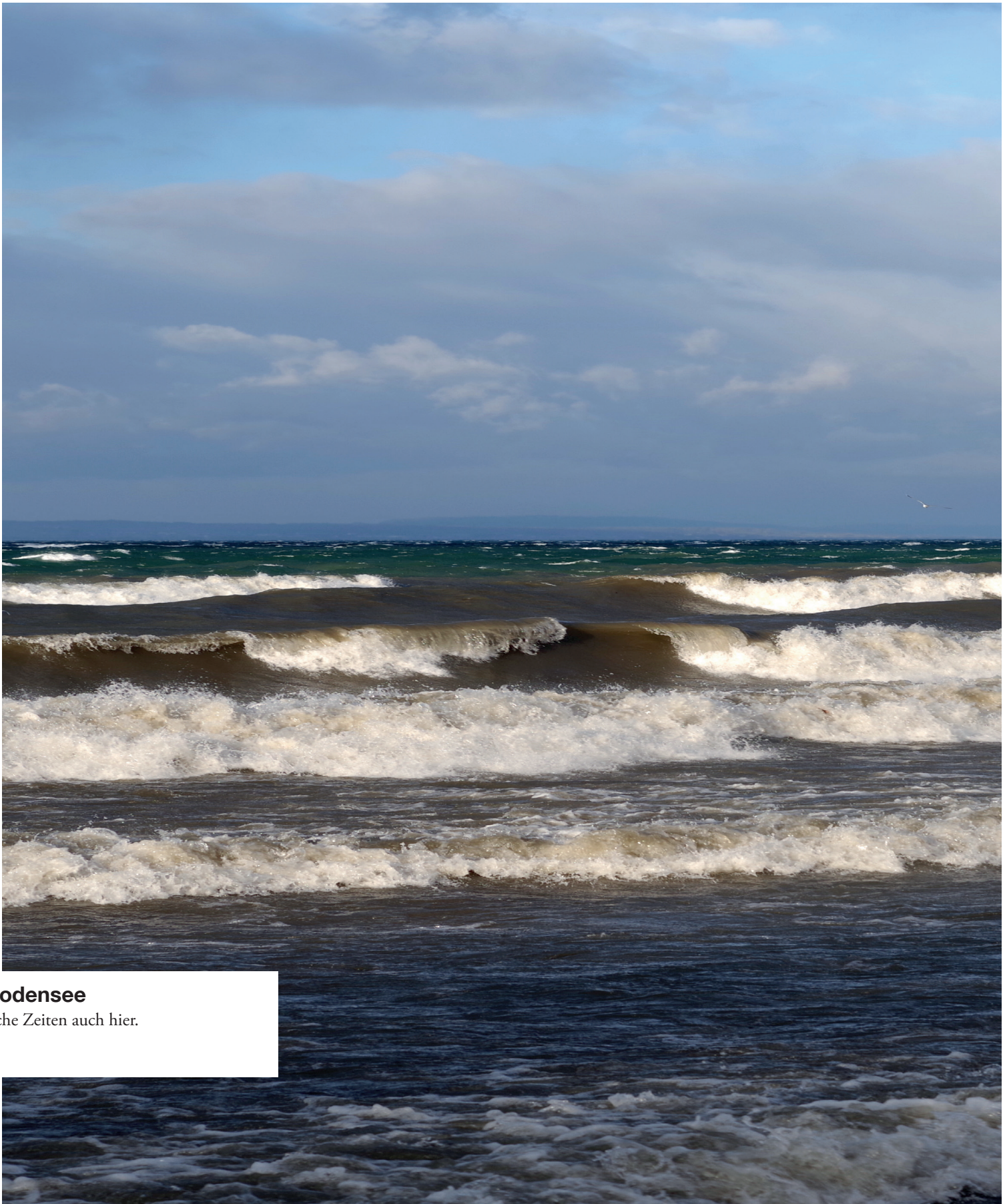


Liebe **AUF AUF**-Leser,

mit dem neuen Jahrzehnt erscheint unser Rundbrief in einer neuen, moderneren Gestalt. Inhaltlich wollen wir beim Alten bleiben und weiterhin aktuelle Informationen insbesondere zu den Rubriken Aktuelles aus Fluss- und Seenfischerei sowie Teichwirtschaft und Fischzucht vorstellen. Wir hoffen, dass wir Ihnen auch in dieser Ausgabe wieder Interessantes rund um die Fischerei liefern und wünschen Ihnen viel Spaß beim Lesen.

Ihr Redaktionsteam





Der Bodensee

Stürmische Zeiten auch hier.



Inhalt

- S. 4 Neues Projekt Jagdverhalten von heimischen Raubfischen
- S. 5 Kurzmitteilungen

Aktuelles aus Fluss- und Seenfischerei

- S. 7 Fangergebnisse der baden-württembergischen Bodensee-Berufsfischer im Jahr 2019
- S. 12 Felchenlaichfischfang 2019 am Bodensee-Obersee
- S. 18 20 Jahre Fischpass Iffezheim Aufstiegsbilanz 2019
- S. 22 Aktionsprogramm Steinkrebs: Erste Ergebnisse und Maßnahmenkonzeption
- S. 29 Hechtlachfischerei 2020

Aus Teichwirtschaft und Fischzucht

- S. 32 Fischseuche IHN gefährdet Aquakultur in Baden-Württemberg
- S. 36 Schwebstoffe in der Salmonidenzucht

- S. 39 Für Sie gelesen und notiert

Impressum

Redaktionelle Zusammenstellung und Versand:
Landwirtschaftliches Zentrum Aulendorf, Ref. 41:
Fischereiforschungsstelle des Landes Baden-Württemberg
Argenweg 50/1; D-88085 Langenargen

Tel.: 07543/9308-0
Fax: 07543/9308-320
eMail: poststelle-ffs@lazbw.bwl.de
Internet: www.lazbw.de

Der Nachdruck der AUF AUF-Beiträge ist unter vollständiger Quellenangabe erlaubt.

Zitiervorschlag:
Aquakultur- und Fischereiiinformationen aus Baden-Württemberg

Jagdverhalten von heimischen Raubfischen

Im Bereich der Freizeitfischerei ist die Angelfischerei, also das Fischen mit Rute und Rolle, ein bedeutender Sektor, der von Anglern weltweit vor allem als Nahrungserwerb und zur Erholung genutzt wird. Der Einfluss dieser Fangmethode auf Fischbestände wurde in den letzten Jahren vermehrt untersucht, teilweise wurden regional Entnahmemengen bestimmter Fischarten durch Angler festgestellt, die deutlich über denen der Berufsfischerei liegen. Gerade Raubfische (Prädatoren) sind bei Anglern als Zielfische sehr beliebt. Daher ist die Frage naheliegend, welche fischökologischen und fischereibiologischen Auswirkungen durch die Angelfischerei auf diese Arten gegeben sind. Mit der Identifizierung verschiedener Persönlichkeitstypen bei Fischen kann wahrscheinlich davon ausgegangen werden, dass persönlichkeitsbedingte angelfischereirelevante Effekte, bspw. Selektion, erfolgen, die wiederum möglicherweise die natürliche Fitness von Raubfischen beeinflussen. Gerade diese besitzt jedoch eine hohe Bedeutung für die genetische Biodiversität, besonders in Bezug auf die Integrität von Wildfischbeständen.

Im aktuellen Projekt werden zunächst Hechte (*Esox lucius*) aus Wildfängen erbrütet, um einen Einfluss vorangegangener Angelfischerei auf die Versuchstiere auszuschließen. Weiterhin wird ein Laboraufbau entwickelt, mit dem ein automatisches Verfolgen der Tiere mittels hochauflösender Videotechnik ermöglicht wird. Es erfolgen Laborexperimente unter kontrollierten Bedingungen mithilfe von Stereo-3-D-Kameras, welche eine zeitlich und räumlich hochaufgelöste Analyse der Persönlichkeiten und des Verhaltens der Einzelfische ermöglicht. Weiterhin werden funktionelle Verhaltensunterschiede ermittelt und insbesondere ein Vergleich des Jagdverhaltens von Raubfischen in Reaktion auf künstliche und natürliche Beute vorgenommen. Anschließend werden die Ergebnisse der Tiere der Laborexperimente mit Ergebnissen aus Freilandversuchen abgeglichen. Die Ergebnisse sollen als Grundlage für zukünftige Entscheidungshilfen im Bereich des nachhaltigen Managements der Freizeitfischerei und des Artenschutzes dienen.





Änderung der Landesfischereiverordnung für Baden-Württemberg

Von J. Behrmann-Godel, Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz

Am 9. April 2020 ist die Änderung der Landesfischereiverordnung (LFischVO) in Kraft getreten. Das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz (MLR) als oberste Fischereibehörde stellt hier kurz die wesentlichen Änderungen dar:

§1 Schonzeiten und Mindestmaße und § 19 Schonzeiten und Mindestmaße für den Aal

Die ganzjährige Schonzeit des Aals im Rhein und seinen Gewässersystemen wird nicht verlängert (§ 19 wurde aufgehoben). Es gelten hier nunmehr für den Aal eine Schonzeit vom 15. September bis 01. März und ein Schonmaß von 50 cm (§1 Abs. 1 Tabelle).

§13 Fischereibeiräte

Das Vorschlagsrecht zur Berufung von Mitgliedern wurde geändert. Das Recht zur Benennung von Personen, die in den Landesfischereibeirat (§ 13 Abs. 1 Punkt 1a und b) bzw. in den Fischereibeirat bei den Regierungspräsidien (§ 13 Abs. 1 Punkt 2a und b) berufen werden sollen, stand bisher ausschließlich dem Landesfischereiverband Baden-Württemberg e.V. („LFVBW“) zu. Das Recht zum Vorschlag von Mitgliedern, die Berufsfischer sein müssen und die im Einvernehmen mit den Bauernverbänden benannt sind, ist nunmehr auf den Landes-

verband der Berufsfischer und Teichwirte Baden-Württemberg e.V. („BUTBW“) übergegangen.

§ 14 Sachkundenachweis

Die Fischereibehörde kann nunmehr in berechtigten Fällen Ausnahmen zulassen, wenn Ausbildung und Fischereischeinprüfung in einem anderen (Bundes-)Land erworben wurden, auch wenn die entsprechende Person ihren Wohnsitz in Baden-Württemberg hat (§ 14 Abs. 4 Satz 2).

§ 16 Vorbereitungslehrgang

Die Möglichkeit der staatlichen Anerkennung von zur Zulassung zur Fischerprüfung berechtigenden Lehrgängen ist nicht mehr ausschließlich dem LFVBW vorbehalten, sondern de lege ferenda allen geeigneten Anbietern, die Lehrgänge im eigenen Namen anzubieten beabsichtigen. Mit der am 13.05.2020 in Kraft getretenen geänderten Vor-Ort-Zuständigkeitsverordnung Landwirtschaft ist ab sofort das Regierungspräsidium Karlsruhe landesweit zuständige Behörde für die Anerkennung der Vorbereitungslehrgänge zur Fischerprüfung.

Das Regierungspräsidium Karlsruhe bereitet derzeit die Unterlagen zur Beantragung der Anerkennung zur Durchführung der Vorbereitungslehrgänge vor.

Kurzmitteilungen

Aal

Erste Erfolge durch konsequentes Aalmanagement?

Meldungen der Sustainable Eel Group (SEG) deuten darauf hin, dass 2020 das beste Jahr für den Europäischen Aal (*Anguilla anguilla*) seit langem werden könnte. Es häufen sich Berichte und Videoaufnahmen von Fischern, vor allem aus englischen Gewässern mit wiederkehrenden Glasaalen. Solche Mengen soll es zuletzt vor 25 Jahren gegeben haben. Doch eine Entwarnung ist dies nicht, die Zahlen lassen höchstens denn Schluss zu, dass sich der konsequente Schutz langsam auszahlt und es sich lohnt, diesen strikten Weg weiter zu gehen.

Quelle: <https://dafv.de/projekte/europaarbeit/item/382-glasaal-ein-aufstieg-wie-lange-nicht.html>

Kormoran

Änderung BNatSchG

Es gab eine Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes, welche Konsequenzen haben dürfte für Vergrämungsmaßnahmen von Kormoranen. Der § 45, Abs. 7 (1) wurde dahingehend geändert, dass Ausnahmen von den Verboten des § 44 im Einzelfall zulassen werden können zur Abwendung ernster land-, forst-, fischerei- oder wasserwirtschaftlicher oder sonstiger ernster wirtschaftlicher Schäden. Früher galt dies für erhebliche Schäden, also dass der Abschuss von Kormoranen nur zugelassen werden durfte, wenn er geeignet und erforderlich war, um erhebliche fischereiwirtschaftliche Schäden abzuwenden. Damit musste der drohende oder bereits eingetretene Schaden eine unzumutbare Belastung

darstellen (Gefährdung der Existenz eines Fischereibetriebs bzw. unerträglicher Eingriff). Bei einem ernsten Schaden ist diese hohe Hürde etwas herabgesetzt, d. h. der drohende oder bereits eingetretene Schaden darf nicht nur geringfügig sein, sondern immerhin von einigem Gewicht. Juristisch ist diese Änderung aus Sicht der Fischerei eine deutliche Verbesserung. Ob dadurch allerdings Ausnahmegenehmigungen zukünftig leichter zu erhalten sind, bleibt abzuwarten.

Quelle: www.gesetze-im-internet.de

Kormoranbericht 2019

Der aktuelle Bericht zur Vergrämung von Kormoranen im Winter 2018/19 wurde veröffentlicht. Die Anzahl der in Baden-Württemberg letal vergrämten Kormorane lag bei 1.903 Vögeln, davon wurden 1.196 an Fließgewässern, 673 an stehenden Gewässern und 34 an teichwirtschaftlichen Anlagen erlegt. Die Gesamtzahl liegt zwar unter dem Höchststand von 2.256 im Winter 2016/17, jedoch auf dem Niveau von 2017/18 mit der bisher zweithöchsten Anzahl an Abschüssen seit der ersten Verordnung im Winter 1996/97. Ebenfalls im Bericht dargestellt ist die Zunahme der Anzahl Brutpaare seit 1994 mit der ersten Brut in Baden-Württemberg auf 1.243 Paare im Jahr 2018. In diesem Frühjahr findet wieder eine offizielle Zählung aller Brutkolonien statt. Im vergangenen Jahr wurden am Bodensee sowohl beim Winter- als auch beim Sommerbestand neue Höchststände gezählt. Der Bericht kann von der Homepage der FFS heruntergeladen werden (www.lazbw.de).

Zunahme an Kormoranen im Ostseeraum

Zählungen in den Jahren 2006, 2009 und 2012 hatten eine stabile Anzahl von Brutpaaren (155.000 - 170.000) im Ost-

seeraum aufgezeigt. Seit 2012 ist diese Zahl allerdings sowohl im östlichen als auch im nördlichen Bereich der Ostsee deutlich angestiegen. Die aktuelle Population wird auf 190.000 - 210.000 Brutpaare geschätzt. Dies entspricht einer Zunahme von fast 25 %. Die Vergrämungsmaßnahmen der angrenzenden Länder sind unterschiedlich und reichen von Vergrämungsabschüssen (teilweise auch in der Brutsaison), Fernhalten von den Kolonien vor der Eiablage, Einölen von Eiern bis hin zum Zerstören von Nestern. In Russland werden die Vögel auch gegessen. Jährlich werden im Ostseeraum 10.000 - 20.000 Vögel abgeschossen.

Quelle: <https://helcom.fi/baltic-seatrends/environment-fact-sheets/biodiversity/population-development-of-great-cormorant/>.

Sonstiges

Corona-Pandemie ändert Verbraucherverhalten

Laut Fischinformationszentrum (www.fischinfo.de) hat sich die Corona-Pandemie durch ein verändertes Einkaufsverhalten im ersten Quartal 2020 bemerkbar gemacht. So wurden 25 % mehr Dauerkonserven und 14 % mehr tiefgefrorene Fischereierzeugnisse gekauft. Der Absatz von Räucherfisch war mit einem Minus von 0,8 % gleichzeitig leicht rückläufig. Ein Hinweis: Viele Fischzüchter in Baden-Württemberg verkaufen ihre Produkte ab Hof, auch jetzt während der Corona-Krise. Ein Einkauf lohnt sich nicht nur aus kulinarischer Sicht, sondern lässt sich auch oft mit einem Ausflug ins Grüne verbinden, da die meisten Fischzuchten in idyllischen Naturlandschaften beheimatet sind.



Aktuelles aus Fluss- und Seenfischerei

Fangergebnisse der baden-württembergischen Bodensee-Berufsfischer im Jahr 2019

2019 fiel der von den baden-württembergischen Berufsfischern gefangene Gesamtertrag abermals auf einen historischen Tiefpunkt.

Von S. Blank



Mit dem Jahr 2019 fiel der von den baden-württembergischen Berufsfischern gefangene Gesamtertrag abermals auf einen historischen Tiefpunkt, der negative Trend aus den Vorjahren setzte sich fort. Mit 69,7 Tonnen lag der Gesamtertrag am Obersee rund 29 % unter dem des Vorjahres und 66,3 % unter dem schon niedrigen 10-Jahresmittel. Auch am Untersee sank der Gesamtertrag, hier allerdings nur um rund 8 % gegenüber dem Vorjahr auf rund 98 Tonnen.

Fänge am Bodensee-Obersee

Nach einem relativ guten Start ins neue Jahr 2019 mit einem Felchenertrag von 2,8 t im Januar (Tab. 1) und dem für die ersten Monate eines Jahres typischen Rückgang, blieb der sonst starke Anstieg des Ertrags in den Sommermonaten aus. Während im Vorjahr das Ertragsmaximum im Juli noch bei 12,2 t lag, lag es 2019 im September bei nur 1,4 t. Die im Dezember 2019 wieder stattgefundenen Laichfischerei konnte mit 7,7 t die Ertragseinbußen im Sommer

nicht wettmachen. So betrug der gesamte **Felchenertrag** lediglich rund 21 t (Abb. 1). Damit lag er rund 65 % unter dem Ertrag des Vorjahres und 86,7 % unter dem 10-Jahres-Mittel (Tab. 2 + 3). Der Anteil der Felchen am Gesamtertrag fiel rapide auf 30 %.

Eine Ertragssteigerung wurde beim **Barsch** mit einem Fang von 21,7 t erzielt. Damit erreichte der Barsch einen Anteil von 31,2 % am Gesamtertrag und stieg mit 19,3 % über das allerdings auf einem niedrigen Niveau liegende 10-Jahres-Mittel.

Tabelle 1: Fangerträge der baden-württembergischen Berufsfischer im Jahr 2019 im Bodensee-Obersee (alle Angaben in kg).

Fischart	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Gesamt
Felchen	2.818,5	1.428,0	832,8	1.113,4	580,5	941,4	1.264,0	1.407,8	1.417,0	1.229,5	157,0	7.749,5	20.939,4
Seeforelle	12,0	10,8	12,0	41,3	45,8	71,1	147,7	113,0	65,9	57,4	17,0	4,8	598,8
Regenbogenforelle	0,0	0,0	0,0	0,0	3,0	1,0	0,0	0,0	0,0	2,0	0,0	0,0	6,0
Seesaibling	269,5	183,8	84,3	23,4	92,6	23,6	57,9	225,0	56,3	38,4	151,0	67,0	1.272,8
Äsche	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Hecht	270,0	283,8	358,4	914,7	990,6	257,9	115,7	321,3	180,1	223,4	54,1	123,4	4.093,4
Zander	290,0	191,0	100,0	161,0	79,0	162,0	37,0	29,0	40,0	98,0	25,0	3,1	1.215,1
Barsch	530,5	1.255,5	1.281,0	2.053,0	1.645,5	2.766,0	2.839,0	4.317,0	3.058,0	1.435,2	418,0	135,5	21.734,2
Karpfen	2,0	0,0	177,0	304,0	721,0	329,0	412,0	279,0	187,0	307,0	13,0	0,0	2.731,0
Schleie	0,0	2,0	34,0	24,0	69,9	121,4	249,9	62,5	75,0	45,0	12,0	5,2	700,9
Brachsen	34,0	20,0	48,0	317,0	808,0	335,0	345,0	142,0	236,0	210,0	46,0	4,0	2.545,0
andere Weißfische	96,0	175,0	227,0	564,0	1.347,0	494,0	377,0	413,0	398,0	496,8	88,0	54,0	4.729,8
Trüsche	15,4	36,8	39,0	85,2	28,8	4,8	10,4	26,1	23,3	93,5	34,0	269,0	666,3
Aal	48,5	0,0	56,0	688,0	1.850,0	1.290,0	370,0	192,0	747,0	1.458,0	385,0	62,0	7.146,5
Wels	45,0	0,8	22,0	9,0	77,6	388,0	221,0	455,4	82,7	5,0	6,3	8,9	1.321,7
Sonstige	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Summe	4.431,4	3.587,5	3.271,5	6.298,0	8.339,3	7.185,2	6.446,6	7.983,1	6.566,3	5.699,2	1.406,4	8.486,4	69.700,9

Tabelle 2: Gesamtfänge der baden-württembergischen Berufsfischer während der letzten 10 Jahre im Bodensee-Obersee (alle Angaben in kg).

Fischart	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	10-Jahres- mittel	2019	Diff. zu 2018 in %
Felchen	272.730,8	281.408,5	293.704,4	154.715,3	134.164,3	139.701,3	65.768,8	87.700,1	85.301,8	60.034,9	157.415,1	20.939,4	-65,1
Seeforelle	3.878,2	2.042,3	2.855,7	2.261,6	1.836,4	2.057,1	1.495,2	1.168,3	994,1	592,5	1.918,1	598,8	1,1
Regenbogenforelle	111,4	146,4	85,6	54,0	29,2	26,3	17,7	7,0	8,0	21,6	50,7	6,0	-72,2
Seesaibling	6.141,0	4.683,4	8.846,4	9.284,9	9.635,1	5.489,2	1.599,9	681,2	511,7	702,7	4.757,5	1.272,8	81,1
Äsche	3,1	12,8	2,0	2,9	0,0	0,0	13,0	1,0	0,0	0,0	3,5	0,0	0,0
Hecht	2.036,4	2.884,6	2.707,7	3.541,1	3.365,6	4.177,4	5.625,6	4.404,9	4.092,8	3.414,7	3.625,1	4.093,4	19,9
Zander	610,4	668,5	637,8	724,2	606,5	506,3	582,7	741,5	685,0	733,1	649,6	1.215,1	65,7
Barsch	21.902,1	13.664,8	20.788,3	32.474,1	30.623,6	20.381,0	8.305,3	8.500,9	8.814,8	16.771,4	18.222,6	21.734,2	29,6
Karpfen	2.811,4	3.021,2	2.462,9	2.947,9	2.654,9	1.839,4	2.591,5	4.321,4	2.396,0	1.825,4	2.687,2	2.731,0	49,6
Schleie	82,5	46,3	104,1	244,6	212,9	131,0	206,4	286,2	532,0	741,3	258,7	700,9	-5,4
Brachsen	3.033,5	3.666,4	4.256,1	4.007,3	2.609,5	1.982,8	3.093,5	2.518,2	2.645,0	1.948,9	2.976,1	2.545,0	30,6
andere Weißfische	2.355,5	3.412,5	5.109,1	5.788,2	4.283,8	5.565,7	4.134,9	6.544,0	5.748,7	4.835,9	4.777,8	4.729,8	-2,2
Trüsche	2.103,1	2.995,8	1.267,4	2.418,4	3.605,1	2.886,3	928,0	603,4	719,6	365,1	1.789,2	666,3	82,5
Aal	5.603,9	4.969,4	5.027,7	8.689,8	7.366,9	7.602,1	8.025,4	12.077,0	8.869,0	5.519,4	7.375,1	7.146,5	29,5
Wels	490,3	369,4	187,6	556,7	413,0	369,9	412,3	921,9	403,5	842,1	496,7	1.321,7	57,0
Sonstige	143,1	78,8	83,3	80,0	91,2	144,9	339,7	4,0	0,0	0,0	96,5	0,0	0,0
Summe	324.036,7	324.071,0	348.126,1	227.791,0	201.498,0	192.860,7	103.139,9	130.481,0	121.722,0	98.349,0	207.099,6	69.700,9	-29,1

Der Ertrag der **Seeforelle** hielt sich mit rund 0,6 t auf dem Vorjahres niveau und lag um rund 69 % unter dem 10-Jahres-Mittel.

Auch in 2019 konnte der **Seesaiblingsertrag** gesteigert werden. Rund 1,3 t entsprachen im Vergleich zum Vorjahr einem Anstieg um 81,1 %, das 10-Jahres-Mittel wurde jedoch noch sehr

deutlich um 73,2 % unterschritten.

Der **Hechtertrag** stieg 2019 um rund 20 % auf 4,1 t und lag damit rund 13 % über dem 10-Jahres-Mittel.

Auch der **Zanderertrag** (1,2 t) konnte sich erholen und lag mit einem Plus von rund 66 % deutlich über dem 10-Jahres-Mittel (87,1 %).

Der **Karpfen**ertrag stieg in 2019

wieder um rund 50 % auf 2,7 t. Mit 1,6 % lag der Ertrag etwas über dem 10-Jahres-Mittel.

Der **Aal** war mit 10,3 % Anteil am Gesamtfang auch in 2019 die dritthäufigste gefangene Art. Sein Ertrag lag mit 7,1 t jedoch noch um 3,1 % leicht unter dem 10-Jahres-Mittel.

Bei den wirtschaftlich weniger



Tabelle 3: Prozentualer Anteil einzelner Fischarten am Gesamtfang 2019 der baden-württembergischen Berufsfischer im Bodensee-Obersee, Fangentwicklung gegenüber dem Jahr 2018 und prozentuale Abweichung vom 10-Jahres-Mittel.

Fischart	Gesamtfang in kg	Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %	Anteil am Gesamtfang in %	Differenz zum 10-Jahres-Mittel in kg	Abweichung vom 10-Jahres-Mittel in %
Felchen	20.939,4	-65,1 ↓	30,0	-136.475,7	-86,7
Seeforelle	598,8	1,1 →	0,9	-1.319,3	-68,8
Regenbogenforelle	6,0	-72,2 ↓	0,0	-44,7	-88,2
Seesaibling	1.272,8	81,1 ↑	1,8	-3.484,7	-73,2
Äsche	0,0	0,0	0,0	-3,5	-100,0
Hecht	4.093,4	19,9 ↑	5,9	468,3	12,9
Zander	1.215,1	65,7 ↑	1,7	565,5	87,1
Barsch	21.734,2	29,6 ↑	31,2	3.511,6	19,3
Karpfen	2.731,0	49,6 ↑	3,9	43,8	1,6
Schleie	700,9	-5,4 ↓	1,0	442,2	170,9
Brachsen	2.545,0	30,6 ↑	3,6	-431,1	-14,5
andere Weißfische	4.729,8	-2,2 ↓	6,8	-48,0	-1,0
Trüsche	666,3	82,5 ↑	1,0	-1.122,9	-62,8
Aal	7.146,5	29,5 ↑	10,3	-228,6	-3,1
Wels	1.321,7	57,0 ↑	1,9	825,0	166,1
Sonstige	0,0	0,0	0,0	-96,5	-100,0
Summe	69.700,9	-29,1 ↓	100,0	-137.398,7	-66,3

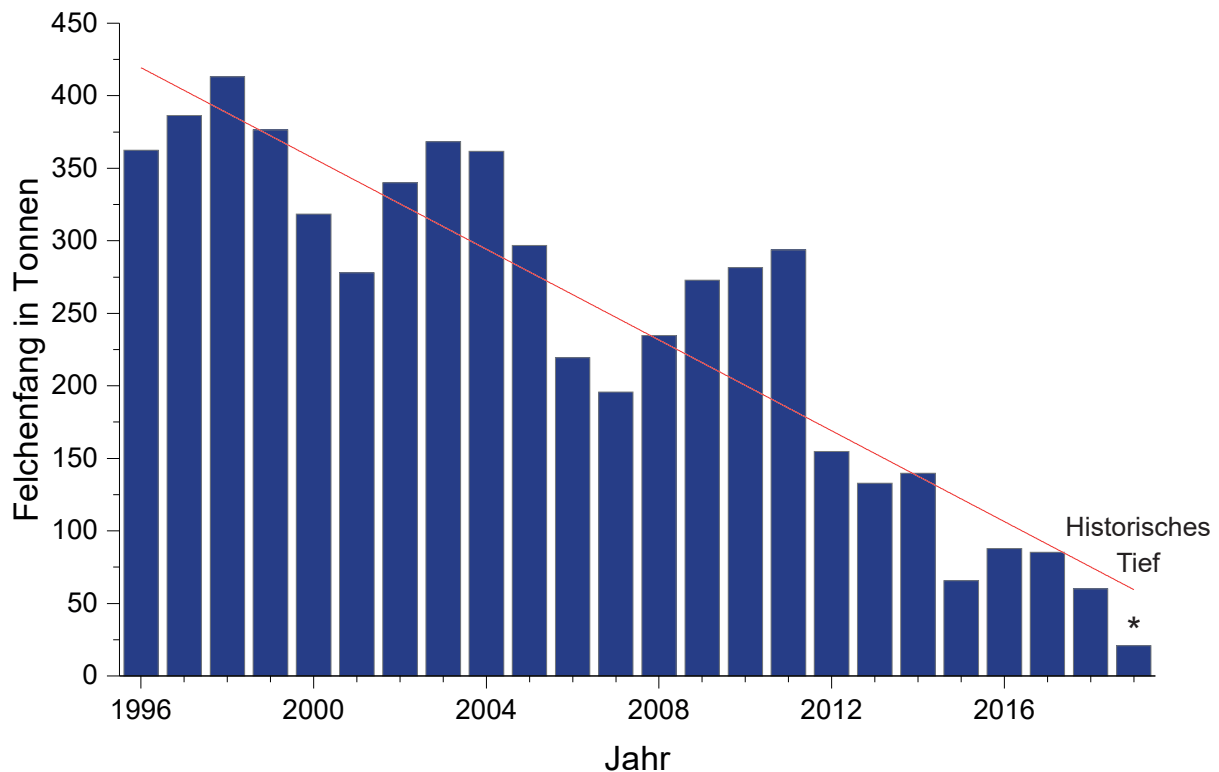


Abbildung 1: Entwicklung des Felchenertrags der baden-württembergischen Berufsfischer seit 1996 am Bodensee-Obersee.

bedeutsamen Arten erhöhten sich die Erträge gegenüber 2018 beim **Brachsen** (30,6 %), bei der **Trüsche** (82,5 %) und beim **Wels** (57,0 %). Die Erträge sanken bei der **Regenbogenforelle** (-72,2 %), bei den **anderen Weißfischen** (-2,2 %) und der **Schleie** (-5,4 %).

Mit einem Rückgang um 29,1 % hat der Gesamtertrag im Bodensee-Obersee wiederum ein historisches Tiefstmaß erreicht. Mit diesem katastrophalen Rückgang des Fangertrages sind die Berufsfischer immer mehr in ihrer Existenz bedroht.

Fänge am Bodensee-Untersee

Auch am Bodensee-Untersee ging der Gesamtertrag zurück, mit 7,6 % jedoch nicht in dem Maße wie am Bodensee-Obersee. Bei den mit einem Fanganteil von rund 47 % ertragsbestimmenden

Felchen sank der Ertrag im Vergleich zum Vorjahr um rund 6 % auf 46,2 t (Tab. 4 +5). Das 10-Jahres-Mittel wurde um 50,5 % unterschritten (Tab. 6).

Der inzwischen beim Fanganteil auf die zweite Stelle vorgerückte **Hecht** erbrachte einen Ertrag von rund 11,5 t und lag somit 19,1 % über dem 10-Jahres-Mittel.

Der Ertrag an **Schleien**, die mit 9,1 % am Gesamtfang beteiligt waren, fiel um 11,2 % auf 8,9 t.

Vom **Barsch**, der inzwischen mit 8,2 % Anteil am Gesamtfang nur noch an vierter Stelle steht, wurden 8,0 t gefangen, was einem Rückgang um rund 29 % entspricht. Das 10-Jahres-Mittel wurde jedoch noch um 22,5 % übertroffen.

Der **Zander** konnte seinen positiven Trend in der Ertragsentwicklung fortsetzen. Mit 2,1 t und einer Steigerung

um rund 37 % lag der Ertrag mit 442 % deutlich über dem 10-Jahres-Mittel.

Mit 6,7 t wurde bei **anderen Weißfischen** gegenüber 2018 ein deutlicher Ertragsrückgang um 37,2 % verzeichnet.

Ertragssteigerungen ergaben sich beim **Brachsen** (52,3 %), **Aal** (39,0 %) und **Wels** (168,4 %).

Wohl immer noch den heißen und trockenen Sommern der Vorjahre und dem hohen Prädationsdruck durch Kormorane in den Laichgewässern geschuldet war der sehr geringe Ertrag der **Äschen** von 12,5 kg mit einer Unterschreitung des 10-Jahres-Mittels um rund 90 %. Eine Äschenlaichfischerei wurde aufgrund schlechter Erfolgsaussichten nicht durchgeführt.

In 2019 führten die Ertragseinbußen von 7,6 % zum schlechtesten Ergebnis seit 1997. Das 10-Jahres-Mittel wurde deutlich um rund 27 % unterschritten.

Tabelle 4: Fangerträge der baden-württembergischen Berufsfischer im Jahr 2019 im Bodensee-Untersee (alle Angaben in kg).

Fischart	Januar	Februar	März	April	Mai	Juni	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember	Gesamt
Felchen	700,0	981,0	533,0	1.528,0	1.976,0	5.192,0	8.834,0	9.277,0	5.961,0	2.459,0	81,0	8.650,0	46.172,0
Seeforelle	0,7	0,0	0,0	0,2	3,5	2,5	27,0	16,0	0,2	6,0	6,0	7,0	69,1
Seesaibling	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,1
Äsche	0,5	0,5	0,5	0,0	0,0	2,2	8,8	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	12,5
Hecht	1.499,0	2.293,0	1.933,0	3.528,0	441,0	198,0	165,0	90,0	107,0	229,0	130,0	877,0	11.490,0
Zander	391,0	395,0	193,0	230,0	107,0	111,0	81,0	197,0	182,0	125,0	25,0	91,0	2.128,0
Barsch	1.029,0	921,0	239,0	423,0	246,0	295,0	830,0	1.270,0	887,0	1.293,0	382,0	195,0	8.010,0
Karpfen	2,0	4,0	54,0	1.297,0	3.685,0	443,0	82,0	24,0	127,0	68,0	43,0	0,0	5.829,0
Schleie	553,0	451,0	616,0	1.552,0	975,0	1.519,0	1.429,0	354,0	442,0	579,0	310,0	111,0	8.891,0
Brachsen	0,0	6,5	80,0	364,0	1.361,0	330,0	2,0	9,0	5,0	7,0	0,0	0,0	2.164,5
andere Weißfische	1.010,0	1.031,0	458,0	1.266,0	1.457,0	378,0	134,0	220,0	236,0	271,0	71,0	175,0	6.707,0
Trüsche	11,0	7,0	0,5	1,0	5,5	2,0	0,4	0,5	0,4	1,0	0,0	7,0	36,3
Aal	1,0	0,0	5,0	341,0	743,5	1.872,5	827,5	264,0	205,0	531,0	0,0	0,0	4.790,5
Wels	0,0	3,0	3,5	42,0	77,5	735,0	272,0	138,0	82,0	51,0	20,0	0,0	1.424,0
Sonstige	3,0	4,0	0,0	0,2	0,0	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	11,2
Summe	5.200,2	6.097,0	4.115,5	10.572,4	11.078,0	11.082,3	12.695,7	11.859,5	8.234,6	5.620,0	1.068,0	10.114,0	97.737,2



Tabelle 5: Gesamtfänge der baden-württembergischen Berufsfischer während der letzten 10 Jahre im Bodensee-Untersee (alle Angaben in kg).

Fischart	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	10-Jahres-mittel	2019	Diff. zu 2018 in %
Felchen	129.717,0	137.237,0	107.019,0	83.453,0	91.812,0	93.385,0	99.569,5	88.197,0	53.281,0	49.012,0	93.268,25	46.172,0	-5,8
Seeforelle	152,0	114,5	127,5	146,1	158,0	90,0	194,3	179,5	90,5	130,0	138,24	69,1	-46,8
Seesaibling	0,0	0,0	1,2	0,4	1,5	0,5	0,7	0,0	0,4	0,0	0,465	2,1	100,0
Äsche	307,5	206,7	55,5	104,8	115,5	54,8	91,5	218,6	75,0	38,3	126,82	12,5	-67,4
Hecht	6.416,0	8.114,0	7.470,0	10.680,6	12.323,4	8.040,0	11.827,0	11.601,0	9.238,0	10.787,0	9.649,7	11.490,0	6,5
Zander	113,0	108,0	111,5	318,3	460,9	323,0	192,3	437,7	304,7	1.556,5	392,59	2.128,0	36,7
Barsch	3.943,0	1.658,5	4.307,0	8.941,0	10.119,8	5.880,0	4.470,0	6.184,5	8.614,0	11.293,0	6.541,08	8.010,0	-29,1
Karpfen	9.955,0	11.384,0	10.086,0	5.587,0	3.656,0	5.834,0	5.031,0	5.444,0	5.733,0	6.744,0	6.945,4	5.829,0	-13,6
Schleie	2.597,0	2.680,0	3.180,0	5.198,5	4.380,0	4.793,0	7.023,5	8.516,0	8.812,0	10.016,0	5.719,6	8.891,0	-11,2
Brachsen	1.456,0	1.755,0	1.072,0	1.664,0	2.134,0	1.447,0	1.808,0	1.907,0	729,0	1.421,0	1.539,3	2.164,5	52,3
andere Weißfische	3.890,0	4.132,0	4.522,0	4.931,5	4.469,0	3.337,0	3.904,0	6.584,0	7.115,0	10.673,0	5.355,75	6.707,0	-37,2
Trüsche	523,0	350,5	501,5	376,5	413,0	683,0	532,0	218,0	40,5	70,0	370,8	36,3	-48,1
Aal	2.411,0	3.773,5	3.761,0	5.293,5	5.011,9	5.091,0	4.461,5	4.851,5	4.022,7	3.446,0	4.212,355	4.790,5	39,0
Wels	74,5	124,5	38,5	39,0	128,5	216,0	251,0	533,0	272,0	530,5	220,75	1.424,0	168,4
Sonstige	1,1	0,0	0,0	4,9	12,2	2,1	34,8	9,4	2,3	5,9	7,27	11,2	89,8
Summe	161.556,1	171.638,2	142.252,7	126.739,1	135.195,7	129.176,4	139.391,1	134.881,2	98.330,1	105.723,2	134.488,37	97.737,2	-7,6

Tabelle 6: Prozentualer Anteil einzelner Fischarten am Gesamtfang 2019 der baden-württembergischen Berufsfischer im Bodensee-Untersee, Fangentwicklung gegenüber dem Jahr 2018 und prozentuale Abweichung vom 10-Jahres-Mittel.

Fischart	Gesamtfang in kg	Veränderung gegenüber dem Vorjahr in %	Anteil am Gesamtfang in %	Differenz zum 10-Jahres-Mittel in kg	Abweichung vom 10-Jahres-Mittel in %
Felchen	46.172,0	-5,8 ↓	47,2	-47.096,3	-50,5
Seeforelle	69,1	-46,8 ↓	0,1	-69,1	-50,0
Seesaibling	2,1	100,0 ↑	0,0	1,6	0,0
Äsche	12,5	-67,4 ↓	0,0	-114,3	-90,1
Hecht	11.490,0	6,5 ↑	11,8	1.840,3	19,1
Zander	2.128,0	36,7 ↑	2,2	1.735,4	442,0
Barsch	8.010,0	-29,1 ↓	8,2	1.468,9	22,5
Karpfen	5.829,0	-13,6 ↓	6,0	-1.116,4	-16,1
Schleie	8.891,0	-11,2 ↓	9,1	3.171,4	55,4
Brachsen	2.164,5	52,3 ↑	2,2	625,2	40,6
andere Weißfische	6.707,0	-37,2 ↓	6,9	1.351,3	25,2
Trüsche	36,3	-48,1 ↓	0,0	-334,5	-90,2
Aal	4.790,5	39,0 ↑	4,9	578,1	13,7
Wels	1.424,0	168,4 ↑	1,5	1.203,3	545,1
Sonstige	11,2	89,8 ↑	0,0	3,9	54,1
Summe	97.737,2	-7,6 ↓	100,0	-36751,2	-27,3

Felchenlaichfischfang 2019 am Bodensee-Obersee

Trotz sehr großem Aufwand wurde nach der Nullrunde 2018 mit insgesamt 1.440 L die niedrigste Laichmenge der letzten 40 Jahre eingebracht.

Von R. Rösch



In der Zeit vom 1. bis 8. Dezember 2019 wurden bei überwiegend ruhigem Wetter insgesamt 1.440 L Felchenlaich gewonnen, davon 775 L Blaufelchenlaich und 665 L Gangfischlaich. Der Laichfischfang auf Gangfische dauerte 5 Tage, vom 1. bis 5. Dezember, und der auf Blaufelchen ebenfalls 5 Tage, vom 4. bis 8. Dezember. Am Laichfischfang auf Gangfische nahmen maximal 66 und an dem auf Blaufelchen maximal 56 Berufsfischer teil. Trotz der niedrigen Zahl an Berufsfischern war die Zahl der Netznächte insgesamt auf ungefähr gleichem Niveau wie in den Vorjahren, allerdings war die Zahl der Netznächte pro Berufsfischer die mit Abstand höchste der letzten 40 Jahre. Pro Netz und Nacht konnte durchschnitt-

lich nur 0,4 L Felchenlaich gewonnen werden. So wurde trotz sehr großem Aufwand die nach der Nullrunde 2018 niedrigste Laichmenge der letzten 40 Jahre eingebracht.

Vorbemerkung

Im Jahr 2018 wurde im Bodensee-Obersee aufgrund der schlechten Ergebnisse der Versuchsfischereien kein Felchenlaichfischfang durchgeführt. Im Nachgang dazu hatte es viele Diskussionen und Anregungen gegeben, wie der Laichfischfang optimiert und der Zeitpunkt der Laichreife sicher festgestellt werden könnte. Ein zentraler Punkt der Kritik war, dass 2018 zu spät mit den Versuchsfischereien begonnen worden sei und man daher den eigentlichen Laichzeitpunkt verpasst bzw. ihn überhaupt nicht

bemerkt hätte. Weiterhin war insgesamt nicht klar, ob 2019 angesichts der sehr niedrigen Felchenfänge im Lauf des Jahres überhaupt ein einigermaßen erfolgreicher Laichfischfang möglich sein würde.

Im Folgenden werden Verlauf und Ergebnisse des Felchenlaichfischfanges im Dezember 2019 vorgestellt und anhand der aktuellen Situation des Felchenbestandes diskutiert, sowie Zukunftsgedanken dargestellt.

Laichfischfang

Gangfisch

Der Laichfischfang auf Gangfische wurde am 30. November für zunächst eine Nacht mit vier 38 mm Netzen und einem 42 mm Netz freigegeben. Nach der ersten Nacht war der Laichertrag mit 101,5 L gering (Tab. 1). Es zeigte sich aber, dass zumindest regional auch



in 42 mm Netzen größere, laichbereite Rogner zu fangen waren. Daher wurden ab dem zweiten Tag fünf 38 und drei 42 mm Netze für drei Tage freigegeben und dieses Vorgehen danach nochmals um einen Tag verlängert. Am zweiten Tag stieg die Laichmenge auf 153,5 L an und blieb für 2 Tage auf ungefähr diesem Niveau. Am letzten Tag (05.12.) nahm die Laichmenge mit 121,5 L wieder ab. So wurden insgesamt 665 L Gangfischlaich eingebracht. Zwischen 58 und 66 Berufsfischer nahmen an der Laichfischerei auf Gangfische teil.

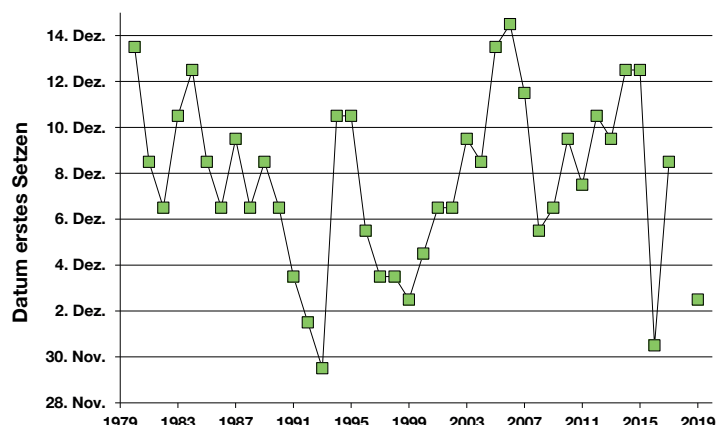


Abbildung 1: Zeitpunkt der Freigabe der Blaufelchenlaichfischerei 1980-2019.

Blaufelchen

Am 3. Dezember wurde der Laichfischfang auf Blaufelchen mit drei 38 mm und zwei 40 mm Netzen für drei Nächte freigegeben (Tab. 1) und anschließend um zwei Tage mit demselben Netzkontingent verlängert. Die erzielte Laichmenge war am ersten Tag mit 95,5 L geringer als erwartet, lag aber für die weiteren Tage mit 150 bis 197 L pro Tag deutlich höher. Insgesamt wurden 775 L Blaufelchenlaich gewonnen. An dem Laich-

fischfang auf Blaufelchen nahmen pro Tag zwischen 51 und 56 Berufsfischer teil.

Der Beginn des Laichfischfanges auf Blaufelchen am 3. Dezember lag im frühen Bereich der letzten 30 Jahre (Abb. 1).

Insgesamt wurden 1.440 L Felchenlaich in die Brutanstalten eingebracht. Dies war nach der „Nullrunde“ 2018, als der Laichfischfang komplett ausfiel, die niedrigste Menge der letzten 40 Jahre (Abb. 2).

Fangintensität

Die Fangintensität während des Laichfischfanges setzt sich aus drei Faktoren zusammen:

- 1.) aus der Zahl der Berufsfischer, die jeden Tag am Laichfischfang teilnehmen,
- 2.) aus der Zahl Netze, die pro Patent und Nacht gesetzt werden und
- 3.) aus der Anzahl Fangnächte.

Tabelle 1: Laichabgabe in allen Bruthäusern 2019.

Datum	Ermatingen		Hard		Romanshorn		Steinach		Langenargen		Nonnenhorn		Gesamt	
	Laich (L)	Fischer (n)	Laich (L)	Fischer (n)	Laich (L)	Fischer (n)	Laich (L)	Fischer (n)	Laich (L)	Fischer (n)	Laich (L)	Fischer (n)	Laich (L)	Fischer (n)
Blaufelchen														
04.12.2019	3	3	11,5	8	7	6	14	10	37	17	23	8	95,5	52
05.12.2019	10	4	28	8	7	6	35	10	35	16	35	7	150	51
06.12.2019	10,5	4	31,5	8	17	7	42	10	46	19	50	8	197	56
07.12.2019	7	3	15	8	8	5	30	10	77	21	23	8	160	55
08.12.2019	5,5	4	34	7	7	5	33,5	10	65	18	27	8	172	52
Gesamt	36	18	120	39	46	29	154,5	50	260	91	158	39	774,5	266
Gangfische														
01.12.2019	5	5	12,5	9	13	10	10	10	36	22	25	8	101,5	64
02.12.2019	7	5	18,5	9	16	9	11	11	62	24	39	8	153,5	66
03.12.2019	18	5	17	9	11	8	9,5	10	51	22	30	8	136,5	62
04.12.2019	11	5	19,5	9	22	10	9	10	54	24	36	8	151,5	66
05.12.2019	5	4	15	8	11	9	10,5	10	54	21	26	6	121,5	58
W.-Fischerei													0	0
Gesamt	46	24	82,5	44	73	46	50	51	257	113	156	38	664,5	316

Laichmenge Blaufelchen und Gangfische in Liter 1.439

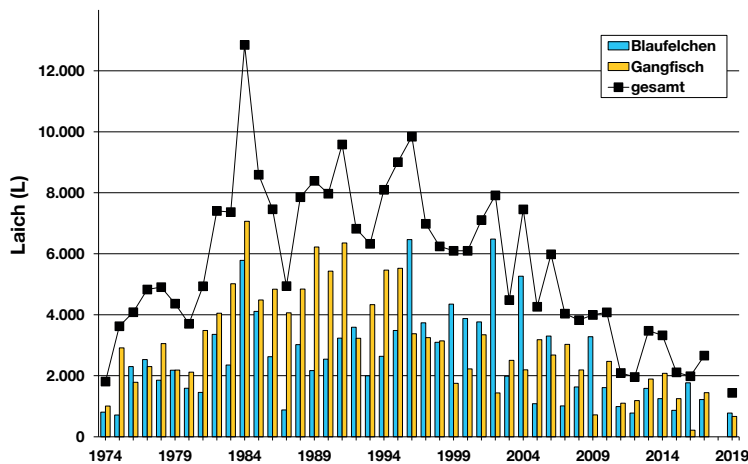


Abbildung 2: In der Laichfischerei gewonnene Menge an Felchenlaich, insgesamt und für Blaufelchen und Gangfisch.

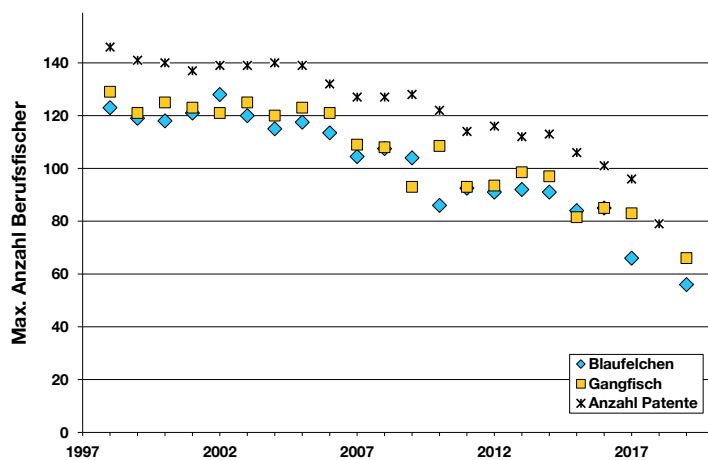


Abbildung 3: Maximale Zahl Berufsfischer, die an der Laichfischerei teilgenommen haben, jeweils getrennt nach Gangfisch und Blaufelchen.

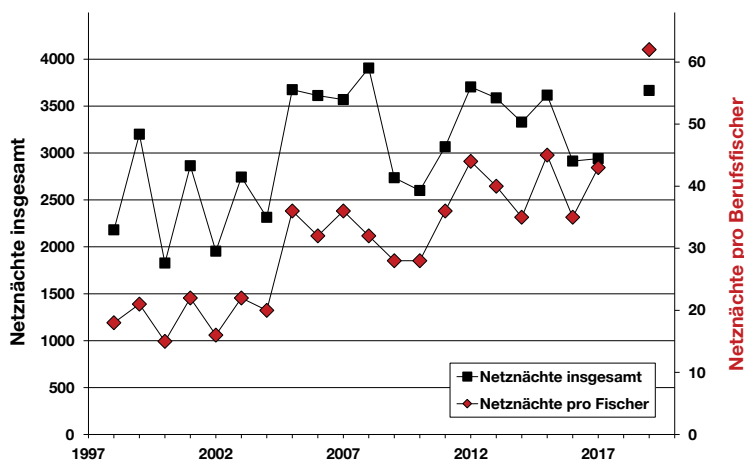


Abbildung 4: Netznächte während der Laichfischerei insgesamt und pro Berufsfischer.

Aus diesen Angaben lässt sich für jeden Tag die Anzahl Netze im See berechnen. Über alle Tage des Laichfischfanges summiert ergibt das die Fangintensität. Im Jahr 2019 war die Zahl der Berufsfischer, die am Laichfischfang teilnahmen, deutlich niedriger als im Jahr 2017 und in den Jahren davor (Abb. 3). Die Zahl der Netze, die pro Nacht gesetzt werden durften, war mit fünf Netzen bei den Blaufelchen im oberen Bereich der letzten Jahre und bei den Gangfischen mit bis zu acht Netzen wesentlich höher als in den früheren Jahren. Die Zahl der Netznächte pro Berufsfischer war mit 62 die weitaus höchste seit Beginn des Laichfischfanges in der vorliegenden Form (Abb. 4). Auf den gesamten See bezogen lag die Zahl der Netznächte und damit die Fangintensität insgesamt auf ungefähr gleich hohem Niveau wie in den letzten Jahren.

Laichmenge pro Netz und Nacht

Die durchschnittlich pro Netz und Nacht erzielte Laichmenge lag 2019 für Blaufelchen bei durchschnittlich 0,58 L und für Gangfische bei nur 0,28 L (Abb. 5). Damit bestätigte sich der Trend, dass die Laichmenge pro Netz und Nacht seit 2011 ständig zurückgeht. Aus Tabelle 1 lassen sich die pro Patent und Nacht erzielten Laichmengen errechnen. Sie lagen für Gangfisch und Blaufelchen im Bereich zwischen 1 und 4 Liter. Regionale Trends ließen sich nicht erkennen.

Fang pro Patent

Anhand der Fangzahlen der badischen Berufsfischer wurde der durchschnittliche Fang pro Patent während des Laichfischfanges in Abhängigkeit von der Fangintensität berechnet. Trotz ständig steigender Fangintensität blieb der Fang (Anzahl Felchen) pro Patent in den letzten 10 Jahren ungefähr gleich (Abb. 6). Anders herum gesagt: Es musste für den gleichen Fang jedes Jahr immer mehr Aufwand betrieben werden. Das bedeutet auch, dass der Fang pro Netz in den



letzten Jahren drastisch zurückgegangen ist (Abb. 7).

Diskussion

Die in diesem Bericht vorgelegten Zahlen zur Laichmenge beruhen auf den Angaben, die während des laufenden Laichfischfanges von den Brutanstalten gemeldet wurden. Einige Tage nach Ende der Laichfischerei werden die aufgelegten Laichmengen nochmals bestimmt, da die Eier je nach dem Zeitpunkt der Anlieferung noch etwas quellen. Die offiziellen Zahlen der IBKF sind daher etwas höher. Sie ändern aber nichts an den grundlegenden Aussagen.

Vorgehen Freigabe Laichfischfang

Im Jahr 2018 erfolgte bei einem sehr niedrigen, aber im Vergleich zu 2019 noch deutlich höheren Felchenertrag kein Laichfischfang. Dies hatte zu intensiven Diskussionen innerhalb der Berufsfischer und teilweise zu deutlicher Kritik an den Verantwortlichen für den Laichfischfang geführt. Auch die IBKF 2019 beschäftigte sich nachdrücklich mit dem Thema, sah aber keinen grundsätzlichen Anlass, die Vorgehensweise der AG Laichfischfang zu ändern. Allerdings wurde die Teilnahme der Berufsfischer an den Sitzungen der AG Laichfischfang dahingehend verändert, dass jedes Anrainerland nun einen Vertreter der Berufsfischer in die AG-Sitzungen entsendet, außerdem wurde der E-Mail-Verteiler der Sitzungsprotokolle entsprechend angepasst.

Im Herbst 2019 wurde innerhalb der AG diskutiert, welche objektiv nachvollziehbaren Kriterien für die Freigabe des Laichfischfanges gelten sollten. Man einigte sich anhand der Ergebnisse der Vorjahre darauf, die Fischerei erst dann zu beginnen, wenn im Schnitt in den an einem Tag gesetzten Versuchnetzen mindestens fünf reife Rogner pro Netz und Nacht gefangen werden. Die Gesamtsituation sollte jedoch nicht außer Acht gelassen werden. Damit soll

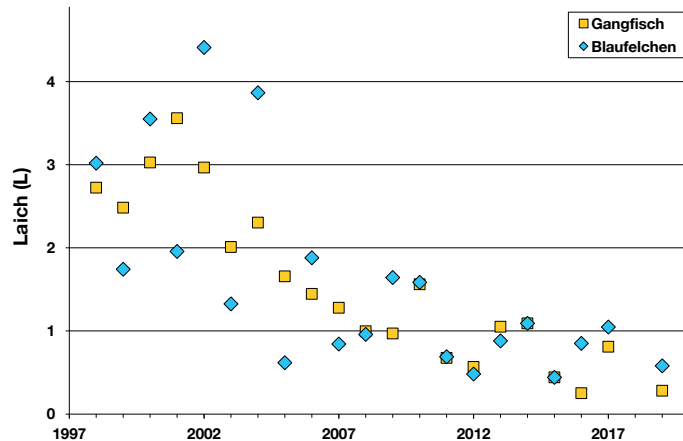


Abbildung 5: Durchschnittliche Laichmenge pro Netz und Nacht.

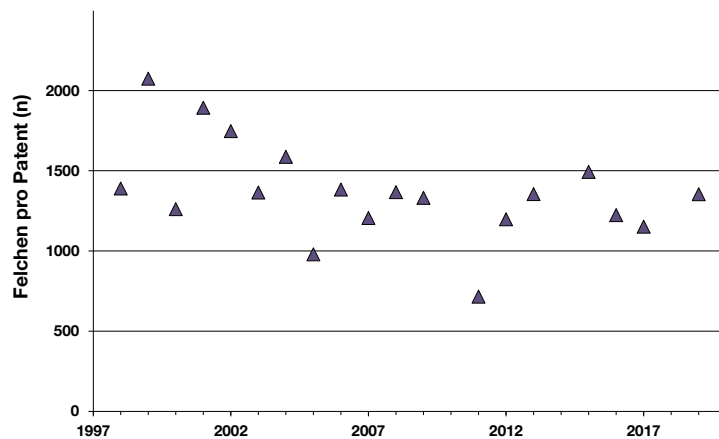


Abbildung 6: Durchschnittliche Fangmenge (Anzahl Felchen) der baden-wuerttembergischen Berufsfischer während der Laichfischerei.

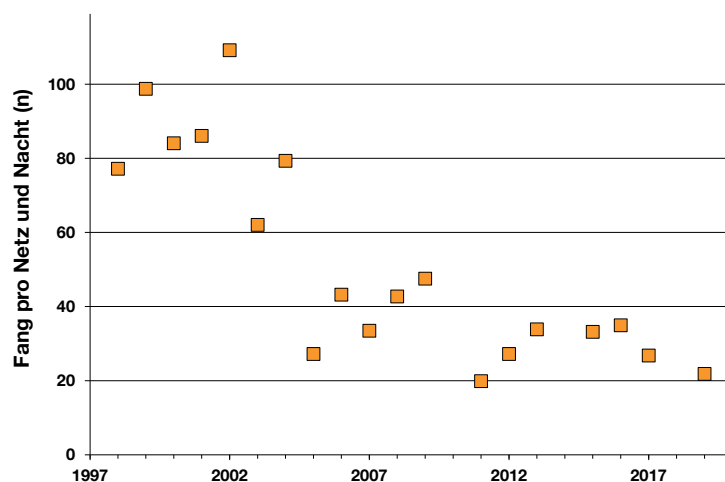


Abbildung 7: Durchschnittliche Anzahl Felchen pro Netz und Nacht.

ausgeschlossen werden, dass ein einzelner Ausreißer in den Versuchsfängen mit deutlich höheren Fangzahlen und höherem Reifegrad schon zu einer Freigabe führt, während gleichzeitig in den anderen Versuchssätzen nur sehr wenige Rogner reif sind. Solche Situationen gibt es erfahrungsgemäß immer wieder. Weiterhin gilt auch für den Laichfischfang der Grundsatz der einheitlichen Bewirtschaftung für den gesamten Obersee, da eine regionale Freigabe sehr viele Probleme und ggf. eine Ungleichbehandlung nach sich ziehen würde.

Verlauf Laichfischfang 2019

Entgegen den Erwartungen wurde sowohl bei den Gangfischen als auch bei den Blaufelchen im Lauf der Versuchsfischereien von 2019 jeweils das Kriterium von fünf reifen Rognern pro Netz und Nacht erreicht, so dass der Laichfischfang auf beide Arten freigegeben werden konnte. Da sich jedoch die Laichzeitpunkte leicht überschneiden, musste über zwei Nächte sowohl mit Bodennetzen als auch mit dem Schwebsatz gefischt werden. Noch vor wenigen Jahren wurde aufgrund der damals anfallenden hohen Fischmengen nicht parallel auf beide Arten gefischt. Mit der zeitlichen Trennung sollte auch verhindert werden, dass im Falle des Fehlens von Milchnern bei einer Felchenart Milchner der anderen Art verwendet werden. 2019 war die Fangmenge überschaubar und es gab auch keinen Mangel an Milchnern, so dass diese Gefahr vernachlässigbar war.

Die erzielten Laichmengen waren mit durchschnittlich 2,9 L Laich pro Patent und Nacht bei den Blaufelchen und 2,1 L bei den Gangfischen im Vergleich zu den Vorjahren niedrig. Einzig der hohen freigegebenen Netzzahl und der jeweils 5 Tage dauernden Laichfischerei war es geschuldet, dass doch insgesamt 1440 L Felchenlaich eingebracht werden konnten. Dies erscheint vielleicht im ersten Moment viel, ist jedoch abgesehen von der „Nullrunde“ 2018 die niedrigs-

te erzielte Laichmenge seit mehr als 40 Jahren. Zudem war diese Menge nur möglich, weil der Fischereiaufwand pro Berufsfischer im Vergleich zu den Vorjahren nochmals wesentlich gesteigert wurde. Die Laichmenge pro Netz und Nacht war sehr niedrig.

Aufgrund der sehr geringen Blaufelchenfänge im Lauf des Jahres 2019 war eigentlich nicht damit gerechnet worden, dass überhaupt ein Laichfischfang auf Blaufelchen möglich sein würde. Diese Einschätzung erfolgte insbesondere vor dem Hintergrund, dass 2018, bei einem noch deutlich höheren Felchenertrag, kein Laichfischfang stattfinden konnte. Eine naheliegende Erklärung ist, dass die sehr geringe Fangintensität im Sommer (ab Juli fand kaum noch eine Schwebsatzfischerei statt) den verbliebenen Blaufelchenbestand im See schonte und so ein nennenswerter Bestand an laichreifen Fischen bis zur Freigabe des Laichfischfanges im See verblieb. Aus dieser Überlegung heraus entstand der Vorschlag des Sachverständigenausschusses, die Schwebsatzfischerei zukünftig schon ab dem 1. September einzustellen, also ca. 6 Wochen früher als bisher, um die wenigen Blaufelchen bis zur Laichzeit zu schonen. Es muss aber angemerkt werden, dass eventuell auch andere Faktoren, wie z. B. der Hitzesommer 2018, für den Ausfall des Laichfischfanges 2018 mitverantwortlich waren.

Laichfischfang in der Zukunft

Der Laichfischfang unter den heutigen Bedingungen greift stark in den fangfähigen Bestand ein. Dass lässt sich z.B. daran erkennen, dass 2019 nach vorläufigen Zahlen im Laichfischfang auf Gangfische ungefähr die Hälfte und in dem auf Blaufelchen ungefähr ein Viertel des jeweiligen Jahresfanges angelandet wurden. Diese Verhältnisse sind auch ein deutlicher Hinweis darauf, dass der Bestand an fangreifen Felchen insgesamt klein ist. Vorläufige Auswertungen der Versuchsfischereien im Jahresverlauf 2019 legen

zudem nahe, dass auch der Bestand an nachwachsenden, noch untermaßigen Felchen sehr klein ist.

Welche Faktoren den Beginn des Laichens beeinflussen, ist bis heute unklar. Oft werden beispielsweise das Alter der Laichfische, das Wetter, die Wassertemperatur, Sturmereignisse, etc. genannt. In der Gesamtschau findet sich jedoch kein Parameter und keine Parameterkombination, die den Zeitpunkt der Laichreife zuverlässig genug voraussagen, um auf die Versuchsfischereien verzichten zu können. Zudem wird vermutet, dass der Laichfischfang heute früher beginnt. Schaut man jedoch auf den Beginn der Freigabe des Laichfischfanges auf Blaufelchen in den letzten 40 Jahren (Abb. 1), so lässt sich keinerlei Trend erkennen.

In den letzten Jahren ist die erzielte Laichmenge immer weiter zurückgegangen. Gleichzeitig nahm der Aufwand für den einzelnen Berufsfischer während des Laichfischfanges stark zu. Die Netznächte pro Berufsfischer waren 2019 bei weitem die höchsten in den letzten 40 Jahren (Abb. 4). Es dürfte kaum möglich sein, den Aufwand des einzelnen Berufsfischers in kommenden Jahren noch wesentlich weiter zu steigern. Schon jetzt wurde nach Berichten der Fischereiaufsicht nicht mehr von allen Berufsfischern das gesamte freigegebene Netzkontingent eingesetzt. Eine detaillierte Übersicht dazu fehlt aber. Eine Auswertung der Fänge der badischen Berufsfischer in den zurückliegenden Laichfischfängen zeigt, dass sich trotz des stark gestiegenen Aufwands in den letzten Jahren der Fang pro Patent auf einem (sehr) niedrigen Niveau eingependelt hat (Abb. 6). Noch deutlicher wird dies am durchschnittlichen Fang pro Netz und Nacht (Abb. 7). Dieser hat sich von 80-100 Felchen um die Jahrtausendwende auf gerade noch durchschnittlich 20 während des letzten Laichfischfanges reduziert. Umgerechnet auf das Fanggewicht ist dies gleichzusetzen mit einem Rückgang von durchschnittlich 30 kg Felchen pro Netz und



Nacht auf heute nur noch ca. 5 kg.

Angesichts des stetig steigenden Aufwandes während des Laichfischfanges bei einem gleichzeitig stetigen Rückgang der Felchenerträge sollte vielleicht generell hinterfragt werden, ob überhaupt und wenn ja, welche Laichmengen in den Brutanstalten zu einer Stützung oder gar Steigerung des Felchenbestandes beitragen können. Man kann aufgrund des durchgehend hervorragenden Sauerstoffgehaltes bis auf den Seegrund davon ausgehen, dass die natürliche Reproduktion der Felchen im See schon seit Jahren wieder vollständig funktioniert. Ein mehrjähriges Projekt der IBKF, bei dem über Markierung der befruchteten Eier der Anteil der Felchen aus den Brutanstalten an einem Jahrgang bestimmt werden soll, dürfte in den nächsten Jahren hier zusätzlich Informationen liefern. Rückblickend hat es jedenfalls die intensive künstliche Erbrütung der letzten Jahre und der daraus resultierende Besatz mit großen Mengen an Felchenlarven nicht geschafft, den Felchenertrag auf einem zufriedenstellenden Niveau zu stabilisieren. Leider gibt es aktuell mehrere Faktoren, die für den beobachteten stetigen Rückgang der Felchen im See verantwortlich sind: Neben dem Nährstoffrückgang sind nach wie vor sehr viele Stichlinge im See, welche als Räuber und Nahrungskonkurrenten auftreten. Ein Gedanke zur Abhilfe war deswegen, um dem Fraßdruck durch Stichlinge zu entgehen, einen Teil der Felchenlarven nicht frischgeschlüpft, sondern erst in „Stichlings-fester“ Größe (mindestens 40 mm Länge) in den See zu setzen. Dies scheiterte an der Befürchtung, dass bei der Aufzucht mit Trockenfutter (ausreichend Zooplankton für die erste Fütterung der Larven ist kaum noch im See zu fangen) große Verluste auftreten könnten. Grundsätzlich ist dies aber sehr wohl möglich, wie internationale Daten zeigen. Zusätzlich gibt es ganz aktuell einen großen und weiter steigenden Bestand an Quagga-Muscheln, die dem See durch ihre beträchtliche Filtrierak-



Foto: Felcheneier im Augenpunktstadium.

tivität Nährstoffe entziehen und so den Fischbestand beeinträchtigen. Alles in allem bleibt festzuhalten: Ein „Weiter so“ ändert nichts an der derzeitigen Situation.

Das fischereiliche Management am Bodensee steht derzeit vor großen Herausforderungen. Alles ändert sich. Es müssen neue Wege gefunden werden. Der Felchenertrag ist trotz der oben dargestellten Anstrengungen während des Laichfischfanges und steten Anpassungen im fischereilichen Management in den letzten Jahren drastisch zurückgegangen. So war schon der Felchenertrag 2018 der niedrigste seit Beginn der Statistik im Jahr 1910 und der Ertrag 2019 liegt nach den vorliegenden Informationen nochmals wesentlich niedriger. Jedes Jahr hoffte man, dass es nicht mehr schlechter werden könnte. Aber die Änderungen im Felchenbestand sind nur folgerichtig im Kontext der oben aufgezählten Einflussfaktoren. Vielleicht braucht es insgesamt andere Konzepte? Braucht man überhaupt noch einen Laichfischfang oder sollte man besser die Reproduktion

alleine den Fischen im See überlassen? Ist es wirtschaftlich sinnvoll, jedes Jahr relevante Mittel für eine Erbrütung auszugeben, deren Erfolg nicht messbar ist? Sollte man vielleicht über einige Jahre auf den Laichfischfang komplett verzichten und bei „Nullbesatz“ die Entwicklung des Felchenertrags beobachten? Ist das fischereiliche Management in der derzeitigen Form noch zielführend oder sollte auch das anders aussehen? Viele Fragen, auf die es keine einfachen Antworten gibt, deren wissenschaftliche Grundlagen jedoch gerade in verschiedenen Projekten erarbeitet werden.

Insbesondere in der jetzigen (Corona-)Situation, die derzeit vieles in Frage stellt, was zu Anfang 2020 noch gut und richtig war, könnte das ein Anstoß sein, auch im fischereilichen Management des Bodensees ganz neue Wege anzudenken. Aber bei allem Engagement sollte nicht übersehen werden, dass bei den aktuellen Rahmenbedingungen der fischereiliche Ertrag des Bodensee-Obersees nichts mit den guten Erfahrungen der vergangenen Jahrzehnte zu tun haben kann.

20 Jahre Fischpass Iffezheim Aufstiegsbilanz 2019

Die Zahlen im Jahr 2019 sind durchaus bemerkenswert:
Insgesamt wurden über 100.000 Fische von 24 Fischarten
beim Aufstieg erfasst. Bilanz nur bei den Großsalmoniden so-
wie dem Meererneunauge unter den Erwartungen.

Von Dr. F. Hartmann, Fischereibehörde Regierungspräsidium Karlsruhe

Die rechtliche Vereinbarung zum Bau des Fischpasses Iffezheim am Rhein wurde in einem deutsch-französischen Vertrag im Jahr 1969 getroffen. Bei der Errichtung der Staustufe Iffezheim in den Jahren 1974 bis 1978 war somit bereits die fachliche Anforderung an den Erhalt der Durchgängigkeit enthalten. Im Detail orientierte sich die spätere Planung des Fischpasses in den 1990er Jahren streng an der Vorgabe aus diesem internationalen Abkommen und war auf eine einzige Zielart fokussiert, nämlich auf den Atlantischen Lachs. Im Nachhinein betrachtet war diese enge Vorgabe nicht fischereifachlich, sondern offensichtlich überwiegend politisch motiviert. Immerhin war der Lachs schon seinerzeit in internationalen Gremien entlang des

Rheins eine Leuchtturmart und zu diesem Zeitpunkt waren bereits mehrere derartiger Lachsfischpässe in Frankreich in Betrieb, wie etwa im Loiresystem. Im Jahr 1987, infolge des Sandoz-Unfalls, empfahl die IKSR (Internationale Kommission zum Schutz des Rheins) den Bau eines Fischpasses an der untersten Rheinstaustufe zur Förderung der Wanderfische im Rhein. Aus heutiger Sicht der Fischökologen kam die Planung des Fischpasses am Rhein bei Iffezheim zu früh, denn das Ergebnis aus dieser historischen zwischenstaatlichen Vereinbarung ist ein Fischpass, der den heutigen Anforderungen an eine qualitative und quantitative Durchgängigkeit aller heimischen Fischarten des Rheins unstrittig nicht gerecht wird. Acht heimische Ar-

ten des natürlichen Arteninventars des Rheins sind im Fischpass bislang nicht aufgetaucht, drei davon haben ein gutes Aufstiegs Potenzial. Bei 11 weiteren Arten liegen die jährlichen Aufstiegszahlen bei wenigen Exemplaren und damit deutlich unter dem vorhandenen quantitativen Potenzial des Stufen-Unterwassers. Das Defizit betrifft nicht allein die konkrete Auffindbarkeit des Fischpasses, wegen der ufer- und sohlfernen Lage der Einstiege 1 und 2, sondern insbesondere dessen unzureichende Passierbarkeit. Die hydraulischen Bedingungen in den Becken des vertical-slot-Fischpasses sind für zahlreiche Fischarten der Barbenregion und für kleine Fischgrößen schlichtweg zu anspruchsvoll. Eine Wasserspiegeldifferenz von 30 cm zwischen den Becken



Abbildung 1: Atlantischer Lachs im Video-kanal der Beobachtungsstation.

und eine Energiedichte in den Becken von mehr als 150 W/m^3 erfüllen nicht die Anforderungen an die Durchgängigkeit aller heimischen Arten der potamalen Rheinfischfauna. Dies war den verantwortlichen Fachleuten seinerzeit womöglich bewusst, aber aus politischer Sicht nicht mehr korrigierbar. Ein Fischpass mit diesen hydraulischen und geometrischen Rahmenbedingungen würde heute an einer Bundeswasserstraße nicht mehr gebaut werden. Alle flussaufwärts von Iffezheim gebauten Fischpässe im französischen Rheinabschnitt (Gamsheim 2006, Straßburg 2016, Gerstheim, 2018) weisen für Fische deutlich moderatere Aufstiegsbedingungen auf als der Fischpass Iffezheim.

Seit seiner Inbetriebnahme im Jahr 2000 erfolgten am Fischpass Iffezheim einige baulichen Umgestaltungen und Anpassungen. Im Jahr 2013 ging die neu gebaute Maschine 5 des Rheinkraftwerks Iffezheim (RKI) in Betrieb. Beim Umbau musste der Eingang 2 über den Saugschlauch der Maschine 5 verlegt und der mittlere Wanderkorridor, die sogenannte Galerie 2, verkürzt werden. Als Ausgleich wurde der Betriebsdurchfluss für das Verteilerbecken bzw. in den Galerien erhöht, von maximal $13 \text{ m}^3/\text{s}$ auf $16 \text{ m}^3/\text{s}$.

Im Jahr 2018 erfolgte die erforder-

liche Verengung der Schlitzes von 45 cm auf 40 cm sowie eine Sohlanhebung in den Schlitzes um 20 cm, um den Betriebsabfluss im Fischpass von $1,5 \text{ m}^3/\text{s}$ auf die ursprünglich bemessenen und planfestgestellten $1,2 \text{ m}^3/\text{s}$ zu reduzieren. Dadurch stellte sich zumindest die vorgegebene Energiedichte von rund 150 W/m^3 ein. Zeitgleich wurde die Wasserführung an der Beobachtungsstation gebündelt, so dass der gesamte Betriebsabfluss durch den Beobachtungskanal der biologischen Zählstation fließt. Durch die Beseitigung des ehemaligen, vergitterten Bypasses als alternativen Wanderkorridor, verbesserte sich die artspezifische Zählgenauigkeit vor allem für kleine Aale und andere kleine Fische. Darüber hinaus wurden lokal bauliche Anpassungen vorgenommen, um die Gleichmäßigkeit der Strömung zu erhöhen und um Verletzungsrisiken für Fische zu reduzieren.

Parallel wurde die Zählmethodik laufend fortentwickelt. Zum Schutz der Tiere wird die Zählung seit einigen Jahren grundsätzlich mit dem Videosystem vorgenommen und nur während Artenschutzkampagnen mit der vorhandenen, ebenfalls modifizierten Fangreuse. Die ursprüngliche, frankreichweit eingesetzte Schwarz-Weiß-Kamera (Konturenzähl-system) wurde bereits im Jahr 2014 durch eine Farbkamera abgelöst. Für die Zählung der schwierig erfassbaren, da

sehr schnell vorbeischwimmenden Aale, wird eine separate Hochleistungskamera eingesetzt. Sowohl wegen des technischen Umbaus des Fischpasses, als auch infolge der Fortentwicklung der Zählmethodik ist der direkte Vergleich aktueller Aufstiegszahlen mit den Ergebnissen aus den vorhergehenden Aufstiegsjahren mit Unsicherheiten verbunden.

In Kenntnis der baulichen und betriebsbedingten Defizite am Fischpass sind die Aufstiegszahlen am Fischpass Iffezheim 2019 auf den ersten Blick durchaus bemerkenswert. Insgesamt wurden über 100.000 Fische von 24 Fischarten beim Aufstieg erfasst (Tab. 1). Das ist eine Zahl, die, bei der gebotenen vorsichtigen Bewertung wegen Methodenänderung, nahezu dem Dreifachen des langjährigen Durchschnittes seit der Inbetriebnahme des Fischpasses im Jahr 2000 entspricht. Die Bilanz bleibt im Detail jedoch nicht nur bei den Großsalmoniden Lachs und Meerforelle sowie dem Meererneunauge unter den Erwartungen zurück. Bei den im Rhein häufigen Flussfischen Nase, Barbe und Brachse wird das Aufstiegs-potenzial im Unterwasser der Staustufe als deutlich höher eingeschätzt, als es die Aufstiegszahlen zeigen. Die Hypothesen für nicht potenzialgerechte, d.h. geringe Aufstiegszahlen in Iffezheim sind vielfältig und nach Einschätzung der zuständigen Fischereibehörde überwiegend auf den unzureichenden Funktionszustand des Fischpasses zurückzuführen. Darüber hinaus hat die jeweilige Wasserführung im Rhein zu Wanderzeiten großen Einfluss auf die Auffindbarkeit und damit Funktionsfähigkeit des Fischpasses. Bei höheren Abflüssen im Rhein entsteht für Fische ab einem Wehrüberfall von etwa $500 \text{ m}^3/\text{s}$ eine gegenüber dem Kraftwerkskanal wahrnehmbare und damit konkurrierende Strömung in Richtung Unterwasser des Wehrs. Hält ein Wehrüberfall über das zeitliche Wanderfenster einer Art an, kann dieser Sackgasseneffekt enorme Fehlleitungen von Fischen und damit Ausfälle beim Aufstieg im

Fischpass zur Folge haben.

72 Atlantische Lachse und 33 Meerforellen sowie 31 Meerneunaugen stehen 2019 auf der Beobachtungsliste. Alle drei

Arten verbringen den größten Teil ihres Lebens im Meer und ziehen im Winter bzw. im Frühjahr den Rhein zum Lai-chen hinauf. So auch der Maifisch, der

namensgebend jährlich im Mai bei uns im Rhein auftaucht. Im Jahr 2019 wurden wieder mehr Maifische als im Vorjahr gezählt, 32 an der Zahl.

Tabelle 1: Aufstiegszahlen am Fischpass Iffezheim im Jahr 2019.

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	gesamt
Wanderfischarten													
Aal					1	55.485	26.271	2.587	112				84.456
Flussneunauge													0
Lachs	5	8	6	21	13	6	7	1	3		1	1	72
Maifisch				2	17	13							32
Meerforelle			1	2	1	20	5			1	2	1	33
Meerneunauge				4	20	7							31
Flussfischarten													
Aland				3	2	2							7
Äsche													0
Bachforelle	1			2		4	7				1		15
Barbe			5	511	444	331	52	25	357	217	8	4	1.954
Brachse			58	2.985	762	272	334	62	17	193	2	2	4.687
Döbel			12	42	30	24	3			1	1		113
Flussbarsch						1	6	4	48	22	2		83
Gründling													0
Güster				5	88	118	22	1	7	1	1		243
Hecht								1			1		2
Karpfen				1	6	13	5	1					26
Nase		3	1.787	758	21	85	152	86	39	27	17	22	2.997
Rapfen			67	1.432	208	139	129	46	34	57	4		2.116
Rotauge		2	131	385	42	90	306	99	274	50	62		1.441
Schleie					2	9	5	1					17
Ukelei				11	11	433	4.407	39	152	4	1	1	5.059
Wels				6	22	47	58	22	3				158
Gebietsfremde Arten													
Gras-/Marmorkarpfen						2	1						3
Regenbogenforelle													0
Zander											1		1
Zobel				7	18	10	33	14	5	10			97
Zwischensumme	6	13	2.067	6.177	1.708	57.111	31.803	2.989	1.051	583	104	31	103.643
Weitere Arten - Zählung zeitweise/teilweise beeinträchtigt (a/b/c) und/oder Sammelgruppen													
Giebel/Karause (a)						1							1
kleine Salmoniden (b)				2	39			1					42
unbest. Fische >20 cm (c)													0
unbest. Fische <20 cm (c)													0
Gesamt	6	13	2.067	6.179	1.747	57.112	31.803	2.990	1.051	583	104	31	103.686

Die Zählung von Fischen erfolgt mittels Videoaufzeichnung. Während eines Reuseneinsatzes werden die Ergebnisse der Reusenzählung herangezogen.

- (a) Mittels Videobeobachtung können die Arten Karause und Giebel in kleinen Größen nicht immer voneinander unterschieden werden.
- (b) Mit der Videobeobachtung sind Smolts mit einer Länge kleiner als 20 cm nicht eindeutig von anderen Salmonidenarten zu unterscheiden.
- (c) Mit der Videobeobachtung kann bei Cypriniden und anderen Kleinfischen kleiner etwa 10 cm Länge nicht eindeutig nach Arten (Brachse, Zobel, Zope, Rotauge, Hasel) differenziert werden. In seltenen Fällen (z.B. starker Trübung) ist eine Artbestimmung auch bei größeren Fischen nicht immer möglich (unbestimmbare Fische).
- (d) Eine Zählung von „Schwarzmeergrundeln“ erfolgt seit 2019 nicht mehr, da hier nicht von repräsentativen Auf- und Abwanderungszahlen, sondern von kleinflächigen Bewegungsmustern, der im Fischpass lebenden Tiere ausgegangen wird.



Beim Lachs sind die Hauptursachen der anhaltend zögerlichen Bestandserholung in Baden-Württemberg weitgehend identifiziert und Verbesserungen stellen sich nur langsam ein. Zum einen behindern immer noch Wanderhindernisse den Aufstieg in die angestammten Laichgebiete der Rheinzuflüsse und zum anderen kann der Bestandsaufbau, insbesondere wegen fehlender Fischschutzeinrichtungen an Wasserkraftanlagen, nicht ausreichend fortgeführt werden. Junge Lachse und andere Arten wandern ins Meer zurück und müssen auf Ihrem Rückweg ins Meer ohne Schaden an den Turbinen der zahlreichen Kleinwasserkraftanlagen vorbeikommen. Für Fischschutz- und Fischumleiteinrichtungen an solchen Kleinwasserkraftanlagen gibt es inzwischen einen Stand der Technik, der jedoch noch lange nicht an allen Wasserkraftanlagen umgesetzt ist. Daher muss der Bestandsaufbau beim Lachs in den meisten Programmgewässern noch große Flächen mit ökologisch hochwertigen Abschnitten für Besatzmaßnahmen aussparen. Für den verzögerten Bestandsaufbau ist zudem der negative Einfluss des fischfressenden Kormorans verantwortlich, der am Oberrhein und in den Lachsprogrammgewässern im Jahr 2019 abermals zugenommen hat. In den kommenden Jahren müssen die noch bestehenden Störungen zur Wiedereinbürgerung der Wanderfische weiterhin sukzessive vermindert werden, um mit der Wiederansiedlung langfristig tatsächlich erfolgreich zu sein. Bis zu einer nachhaltigen Verbesserung der Aufwuchs- und Abwandersituation für Junglachse sind keine signifikanten Steigerungen bei den Rückkehrerzahlen von Lachsen in Iffezheim zu erwarten.

Einen eindeutig positiven Trend zeigt dagegen das Zählergebnis beim Europäischen Aal. In 2019 wurden rund 84.500 aufsteigende Aale in Iffezheim festgestellt. Diese erfreuliche Entwicklung begann bereits 2018, als die Aufstiegszahl

mit über 113.000 Aalen sogar erstmals sechsstellig wurde. In den Vorjahren lag der Aalaufstieg im Mittel bei lediglich 15.000 Aalen. Nach Einschätzung der Fischereibehörde hat der Umbau des Fischpasses im Jahr 2018 die Aufstiegsbedingungen für Fische und die Zählbedingungen für Aale gegenüber dem Vorzustand grundsätzlich verbessert. Allerdings ließe sich damit alleine dieser gewaltige Anstieg beim Aalaufstieg nicht erklären. Vielmehr führt das Regierungspräsidium in Karlsruhe bereits seit vielen Jahrzehnten kontinuierlich Aalbesatz im Rhein durch und das Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz Baden-Württemberg hatte darüber hinaus am Rhein für einige Jahre ein Aalfangverbot erlassen. Auch die Länder Rheinland-Pfalz und Hessen hatten ihre Aalbesätze im Rhein wieder aufgenommen. Auf der Grundlage der Iffezheim-Ergebnisse sowie den Auswertungen zu den eigenen Versuchsfischereien und der Berichte der Erwerbsfischerei geht die Fischereibehörde in Karlsruhe inzwischen von einer sichtbaren Erholungstendenz beim Aalbestand im Nördlichen Oberrhein aus. Eine Entwarnung für den Aal insgesamt gibt sie jedoch nicht. Noch bildet der Europäische Aal in seinem natürlichen Verbreitungsgebiet keinen nachhaltig gesicherten Bestand aus.

Häufig im Fischpass vertreten waren 2019 zudem die Fischarten Ukelei (5.059 Tiere), Brachse (4.687 Tiere), Rapfen (2.116 Tiere) und Barbe (1.954 Tiere). Allesamt typische Flussfische, die auch im Rhein häufig sind. Vierrhäufigste Fischart war die Nase mit fast 3.000 gezählten Tieren. Die Nase, eine wenig bekannte Grundfischart mit charakteristischer „Nase“, ist 2020 als Fisch des Jahres ausgewählt worden. Im Rhein bildet die Nase noch vergleichsweise zufriedenstellende Bestände aus. Bundesweit ist sie aus vielen Gewässern verschwunden oder hochgradig gefährdet.

Bemerkenswert waren im Jahr 2019 die Nachweise einiger sogenannter

schwimmschwacher Fischarten. Durch den Umbau des Fischpasses Iffezheim Ende 2018 wurden die Aufstiegsbedingungen für solche Arten günstiger, das heißt die Fließgeschwindigkeiten und Turbulenzen wurden reduziert. Fischarten wie Hecht, Schleie und Zander, welche zu dieser schwimmschwachen Gruppe zählen, traten dadurch vereinzelt im Fischpass auf. Hauptaufstiegszeiten waren im Jahr 2019 wiederum die Monate März bis September. Mit durchschnittlich 1.800 Fischen pro Tag war der Juni der stärkste Aufstiegsmonat für Fische, dominiert vom Aal. Allerdings besteht das ganze Jahr über „Fischverkehr“ im Fischpass. Die Ergebnisse der Fischaufstiege in Iffezheim werden regelmäßig auf der Homepage der gemeinnützigen Gesellschaft Wanderfische Baden-Württemberg (www.WFBW.de) aktualisiert. Zudem kann dort die Fischwanderung im Fischpass mit einer Webcam live beobachtet werden.

Trotz berechtigter Kritik am Fischpass Iffezheim ermöglicht er heute eine bedeutende Besiedlung von Fischen aus dem Unter- ins Oberwasser der Staustufe und sorgt damit für eine gewisse „genetische Auffrischung“ der stromaufwärts gelegenen Fischbestände. Mittelfristig wird dadurch eine genetische Verarmung von Populationen der meisten Fischarten des Rheins flussaufwärts der Stufe angemessen verzögert werden können. Gemessen am natürlichen Austauschpotenzial des Rheins und den damit gegebenen fachlichen Anforderungen wird jedoch aus fischereifachlicher und fischökologischer Sicht zwingend ein weiterer Fischpass an der Staustufe Iffezheim gebaut werden müssen. Nur so lassen sich die negativen Effekte des Rheinausbaus auf die Fischfauna auch langfristig kompensieren. Der neue zusätzliche Fischpass „Iffezheim 2“ muss dann den aktuellen Stand der Technik erfüllen und am Standort eine deutliche qualitative und quantitative Verbesserung des Fischaufstieges an der untersten Rheinbarriere bewirken.

Aktionsprogramm Steinkrebs: Erste Ergebnisse und Maßnahmenkonzeption

Steinkrebsvorkommen wurden anhand der geschätzten Bestandsgröße sowie ihres Gefährdungsgrads für Erhaltungsmaßnahmen priorisiert. Wertvolle Restvorkommen sollen so vor der absehbaren Verdrängung durch den Signalkrebs geschützt werden.

Von C. Chucholl und B. Waldmann¹



Die Biodiversitätskrise hat längst auch Süßwasserlebensräume erfasst. Ein Gegensteuern durch konsequente Schutzmaßnahmen ist oftmals noch möglich, das hierfür zur Verfügung stehende Zeitfenster wird aber rapide schmaler. Ein eindrückliches Beispiel ist der Steinkrebs, dessen Bestände gegenwärtig stark abnehmen. An der Fischereiforschungsstelle wurden von 2012 bis 2015 zielgerichtete Schutzkonzepte erarbeitet, die aber auch konsequent umgesetzt werden müssen, um eine Trendwende zu bewirken. Ein wichtiger Schritt hierzu ist das „Aktionsprogramm Steinkrebs“

des Regierungspräsidiums Stuttgart im Bereich der Schwäbisch-Fränkischen Waldberge, in dem Krebssperrern und Wiederansiedlung als zentrale Schutzmaßnahmen für den Steinkrebs erstmals in der Fläche umgesetzt werden sollen. Die Voraussetzung hierfür ist eine aktuelle Datenlage zu Vorkommen heimischer und invasiver Flusskrebse. Diese wurde im Rahmen einer großangelegten, von der Höheren Naturschutzbehörde (Referat 56) beauftragten Untersuchung in den Jahren 2017 bis 2019 mit mehr als 1.800 Probestellen geschaffen. Die erste Auswertung belegt eine hohe Anzahl

noch vorhandener Steinkrebsbestände (N = 178). Viele davon sind jedoch verinselte und kleinräumige Reliktvorkommen (N = 79) - großräumige Steinkrebsvorkommen (>5 km), die auch langfristig eine hohe Überlebensfähigkeit aufweisen, konnten dagegen nur wenige nachgewiesen werden (N = 18). In allen Haupteinzugsgebieten existieren darüber hinaus invasive Signalkrebsvorkommen, die weitere massive Bestandsverluste des Steinkrebsses verursachen werden, sofern keine Gegenmaßnahmen ergriffen werden. Um diese absehbare Entwicklung abzuwenden, wurden die Steinkrebsvor-



kommen anhand der geschätzten Bestandsgröße sowie ihres Gefährdungsgrads (prognostizierte Zeit bis zur Invasion durch Signalkrebse) priorisiert. Für die so ausgewählten ca. 20 prioritären Steinkrebsvorkommen erfolgt im Laufe des Jahres die Detailplanung von Schutzmaßnahmen.

Einführung

Biodiversität in der Krise

Der vom Menschen verursachte weltweite Verlust an Biodiversität ist neben dem Klimawandel eines der schwerwiegendsten und drängendsten Umweltprobleme. Der Verlust an biologischer Diversität hat sich in den letzten Jahrzehnten dabei noch deutlich beschleunigt und die Aussterberate erreicht inzwischen die Schwelle für ein sechstes globales Massenaussterben, vergleichbar mit dem Aussterben der Dinosaurier vor rund 66 Mio. Jahren (Ceballos *et al.* 2015).

Die Biodiversitätskrise betrifft insbesondere Süßwasserlebensräume, die zwar weniger als 1 % der Erdoberfläche bedecken, aber eine überproportional hohe biologische Vielfalt beherbergen, darunter etwa ein Drittel aller bekannten Wirbeltiere und viele endemische, kleinräumig verbreitete Arten (Strayer & Dudgeon 2010, Tickner *et al.* 2020). Diese Verhältnisse finden sich auch in Baden-Württemberg wieder, wo mehr als zwei Drittel der 66 natürlicherweise vorkommenden und teilweise endemischen Fisch-, Neunaugen-, Flusskrebse- und Großmuschelarten gemäß Roter Liste als mindestens gefährdet gelten oder auf der Vorwarnliste stehen (Dußling *et al.* 2018, Chucholl *et al.* 2019 und Zitate darin).

Die treibenden Kräfte des Biodiversität-Rückgangs in Süßwasserlebensräumen sind gut bekannt und gehen direkt oder indirekt auf zivilisatorische und ökonomische Aktivitäten zurück (Baer *et al.* 2014, Tickner *et al.* 2020). Werden zielgerichtete und konsequente Schutz-

maßnahmen ergriffen bzw. verstärkt, kann ein weiterer dramatischer Verlust von Arten und Ökosystemfunktionen noch verhindert werden (Ceballos *et al.* 2015, Albert *et al.* 2020). Das hierfür zur Verfügung stehende Zeitfenster wird aber rapide schmaler (Tickner *et al.* 2020).

Das Fallbeispiel Steinkrebs

Symptomatisch für diese drängende Problematik und den Artenschwund in Gewässern ist in Baden-Württemberg u.a. die jüngere Bestandsentwicklung des Steinkrebse (*Austropotamobius torrentium*) (Abb. 1): Noch vor etwa 130 Jahren war der Steinkrebs eine weitverbreitete und häufige Charakterart der baden-württembergischen Mittelgebirgsbäche, wo er als größte wirbellose Art und Allesfresser eine wichtige Ökosystemfunktion erfüllt (Chucholl & Brinker 2017). Seitdem gehen seine Bestände aber stark zurück, wobei sich der Rückgang in den letzten Jahrzehnten nochmals deutlich beschleunigt hat: Regional sind innerhalb der letzten 15 Jahre bis zu 50 % der bekannten Vorkommen erloschen (Chucholl & Schrimpf 2016).

Die Hauptursachen für den zunehmenden Rückgang der Steinkrebsbestände sind die anhaltende Ausbreitung invasiver nordamerikanischer Flusskrebse, vor allem des Signalkrebse (*Pacifastacus leniusculus*), sowie eine von diesen übertragene Tierseuche, die sogenannte Krebspest (*Aphanomyces astaci*) (Chucholl & Brinker 2017). Weitere Gefährdungsfaktoren sind Gewässerverschmutzung, Lebensraumverlust sowie die Intensivierung von Dürreereignissen im Zuge des Klimawandels (Chucholl & Schrimpf 2016, Chucholl & Brinker 2017).

Von 2012 bis 2015 wurden an der Fischereiforschungsstelle (FFS) neuartige Schutzkonzepte erarbeitet, um der fortschreitenden Bestandserosion des Steinkrebse zu begegnen. Zum einen wurden physikalische Ausbreitungsbarrieren ('Krebssperren') zur Fernhaltung invasiver Krebsarten und der Krebspest aus Steinkrebslebensräumen evaluiert (Chucholl 2015). Diese vorbeugende Schutzstrategie trägt der Tatsache Rechnung, dass Steinkrebse nur in Abwesenheit von invasiven Krebsarten lang-



Abbildung 1: Fester Bestandteil der baden-württembergischen Gewässerfauna: Der Steinkrebs.

fristig überleben können und ist häufig alternativlos, da invasive Flusskrebse im Regelfall nicht mehr aus natürlichen Fließgewässern getilgt werden können (Gerardi *et al.* 2011). Zum anderen wurde eine Wiederansiedlung in geeigneten, geschützten Lebensräumen als ergänzende Schutzstrategie modellhaft realisiert (Chucholl 2017). Hierdurch können bspw. nach lokalen Aussterbeereignissen vakante Lebensräume wieder erschlossen werden (Chucholl & Brinker 2017) - eine natürliche Wiederbesiedlung findet aufgrund der verinselten Restbestände und der für Steinkrebse lebensfeindlichen Bedingungen in den Vorflutern praktisch nicht mehr statt.

Aktionsprogramm Steinkrebs

Wege aus der Krise: Zielgerichtete Schutzmaßnahmen in der Fläche

Aufbauend auf den Vorarbeiten der FFS und einem Pilotprojekt des Regierungspräsidiums Stuttgart im Hohenlohekreis seit 2014 wurde das „Aktionsprogramm Steinkrebs“ (nachfolgend AKS abgekürzt) für den Bereich der Schwäbisch-Fränkischen Waldberge (Keuper-

bergland), nordöstlich von Stuttgart konzipiert. Die Zielsetzung ist die erstmalige Umsetzung der o.g. Schutzstrategien in größerem Maßstab und in der Fläche, um den negativen Bestandstrend des Steinkrebse merklich zu bremsen und im besten Fall umzukehren.

Das Projektgebiet umfasst etwa 3.100 Fließkilometer auf einer Fläche von 2.614 km² in sieben Landkreisen. Ältere Daten deuten auf eine ursprünglich weite Verbreitung des Steinkrebse in den Oberläufen und Nebenbächen der Region hin. In Übereinstimmung mit dieser Einschätzung indizieren nischenbasierte Verbreitungsmodelle eine hohe Vorkommenswahrscheinlichkeit für den Steinkrebs, begünstigt durch die überwiegend bewaldeten Einzugsgebiete und das hügelige Geländeerelief (Chucholl 2017).

Um wirksam sein zu können und nicht ins Leere zu laufen setzen beide Schutzstrategien, d.h. vorbeugende Abschottung durch Krebsperren und Wiederansiedlung, zwingend Kenntnisse der aktuellen Verbreitungssituation des Steinkrebse und der invasiven nordamerikanischen Krebsarten voraus.

Da die Verbreitung der Flusskrebse im Projektgebiet zu Beginn jedoch nur fragmentarisch bekannt war und ältere Daten aufgrund der hochdynamischen Ausbreitung der invasiven Krebsarten sowie des teilweise dramatisch schnellen Verschwindens des Steinkrebse wenig belastbar sind, wurde im ersten Projektschritt eine systematische Kartierungskampagne durchgeführt.

Erster Projektbaustein: Bundesweit einzigartige Kartierung

Von 2017-2019 wurden insgesamt 1.838 Probestellen auf Flusskrebsvorkommen untersucht, wobei die Haupteinzugsgebiete (Kocher, Jagst, Rems und Murr) sukzessive abgearbeitet wurden. Im Schnitt wurde ca. alle 2 km eine Probestelle gelegt. Gewässerstrecken mit hoher Vorkommenswahrscheinlichkeit des Steinkrebse, also insbesondere Nebenbäche und Gewässeroberläufe, konnten dadurch flächendeckend erfasst werden (Abb. 2). Bislang existieren keine Flusskrebsprojekte in Deutschland mit einer vergleichbar hohen Stichprobenanzahl und -dichte.

Beauftragt wurde die Untersuchungskampagne vom Referat 56 (Naturschutz und Landschaftspflege) im Regierungspräsidium Stuttgart (Projektleitung B. Waldmann), in enger Abstimmung mit der Fischereibehörde und mit fachlicher Unterstützung der FFS. Finanziert wurde die Kartierung mit Mitteln der Stiftung Naturschutzfonds Baden-Württemberg. Die Durchführung wurde an limnologische Büros mit entsprechender Fachexpertise vergeben.

Die Untersuchung der Probestellen erfolgte durch ein einheitliches Vor-

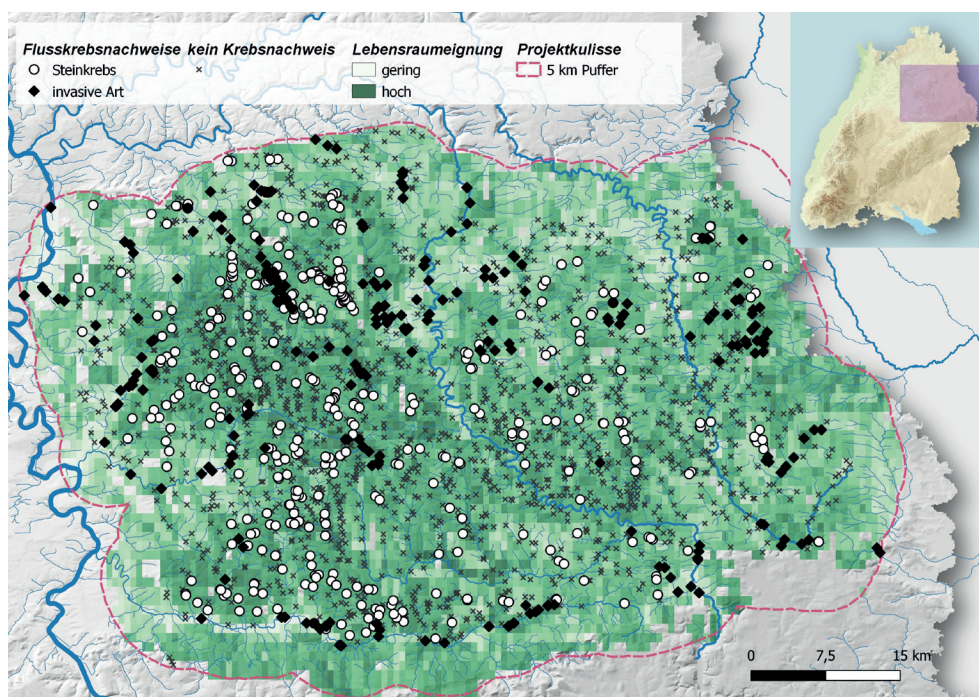


Abbildung 2: Übersicht der Probestellen im Projektgebiet des Aktionsprogramms (Stand 3/2020). Die vorhergesagte Lebensraumeignung für den Steinkrebs ist als grüner Gradient hinterlegt (nischenbasiertes Verbreitungsmodell, mod. aus Chucholl 2017): Je dunkler das Grün, desto höher die Vorkommenswahrscheinlichkeit.



gehen, das speziell für den Einsatz in Oberlaufgewässern etabliert wurde (vgl. Chucholl & Schrimpf 2016). Die Erfassung am Tage sieht dabei eine händische Nachsuche unter Einsatz eines feinmaschigen Keschers mit einem standardisierten Untersuchungsaufwand vor. Wegen der engen Bindung von Flusskrebsen an stabile Tagesverstecke zeichnet sich die Methode durch eine hohe Nachweiswahrscheinlichkeit aus (Chucholl & Schrimpf 2016).

Die Ökomorphologie der untersuchten Gewässerstrecken (Hydromorphologie, Substrat, Umlandnutzung, Beeinträchtigungen) wurde in einem standardisierten Protokollbogen der FFS detailliert erfasst. Zwischen den Probestellen wurden die Ausrüstung und Schutzkleidung gründlich desinfiziert, um eine versehentliche Verschleppung des Krebspesteregens zu verhindern.

Nachfolgend werden die Ergebnisse dieser Grundlagenerhebung skizziert und erläutert, wie diese Daten in die weitere Maßnahmenkonzeption eingeflossen sind, um einen maximalen Schutzeffekt zu erreichen.

Erste Ergebnisse

Nachweise

Insgesamt wurden an 626 (= 34 %) der 1.838 Probestellen Flusskrebse nachgewiesen. Der Großteil dieser Nachweise entfällt auf den heimischen Steinkrebs (N = 449) und den invasiven Signalkrebs (N = 159) (Abb. 2). Andere Flusskrebsarten wurden in deutlich geringerem Umfang gefunden (Edelkrebse (*Astacus astacus*) = 10, Kamberkrebse (*Faxonius limosus*) = 5, Galizierkrebse (*Pontastacus leptodactylus*) = 2 und Roter Sumpfkrebs (*Procambarus clarkii*) = 1), wobei deren Präferenzhabitate (größere Fließgewässer und Stillgewässer) auch weitgehend von der Kartierung ausgeklammert blieben.

Steinkrebsvorkommen

Basierend auf den Punktnachweisen wurden im ersten Auswertungsschritt die Steinkrebsbestände nach einheitlichen Kriterien abgegrenzt: Benachbarte Punktnachweise wurden zu einem Bestand zusammengefasst. Bachauf- und -abwärts der Fundpunkte wurden die Lebensstätten um jeweils 750 m oder bis zur halben Distanz zur nächsten Probestelle ohne Steinkrebssachweis (wenn diese kürzer als 750 m ist) ausgedehnt. Vorfluter wurden nur dann in die Lebensstätte integriert, wenn aus diesen ebenfalls Steinkrebssachweise vorlagen. Diese Konvention beruht auf der Beobachtung, dass Steinkrebsbestände oftmals abrupt mit der Mündung in größere Vorfluter enden und nicht in diese ausstrahlen (vgl. Chucholl & Schrimpf 2016). Mündungen Lebensstätten in einen gemeinsamen Vorfluter und lagen die Punktnachweise maximal 1500 m auseinander, wurde angenommen, dass theoretisch ein Austausch von Individuen möglich ist (vgl. Robinson et al. 2000). Die Bestände wurden dann zu einer Metapopulation zusammengefasst.

Auf diese Weise konnten insgesamt 178 (Meta-)Populationen des Steinkrebsses abgegrenzt werden. Diese verteilen sich über alle Haupteinzugsgebiete (Kocher, Jagst, Rems und Murr), allerdings mit unterschiedlicher regionaler Häufung. Deutliche Bestandslücken existieren vor allem im oberen Jagsteinzugsgebiet und im oberen Kocher- / Leingebiet, während in den Rems- und Murrzuflüssen sowie dem Brettach- und Ohrngebiet (beide Kocherzuflüsse) vergleichsweise häufig (Rest-) Vorkommen anzutreffen sind.

Überlagert man die rezenten Steinkrebssvorkommen mit der durch Nischenmodelle vorhergesagten Lebensraumeignung (Chucholl 2017), fallen v.a. im Jagstgebiet, aber auch einzelnen Kocherzuflüssen (u.a. Bibers, Fichtenberger Rot und Leinsystem) Diskrepanzen auf (Abb. 2). Hier liegt die gegenwärtige Vor-

kommensdichte auffällig unter dem vorhergesagten Lebensraumpotenzial.

Vorkommen invasiver Flusskrebsarten

Basierend auf den Punktnachweisen können 33 Signalkrebsbestände abgegrenzt werden, die sich auf alle Haupteinzugsgebiete und ein breites Fließgewässerspektrum verteilen. Die weiträumigsten und damit vermutlich auch ältesten Vorkommen existieren in den Einzugsgebieten der Murr, der Brettach und der Rems. Gleichzeitig finden sich auch sehr kleine, inselartige Vorkommen, die auf deutlich jüngere, gesetzeswidrige Freisetzung hinweisen. Ein plakatives und gleichermaßen erschreckendes Beispiel hierfür ist der kürzliche Fund von Signalkrebsen in zwei Teichen im Oberlaufsystem der Ohrn – inmitten der mit Abstand größten Metapopulation des Steinkrebsses im gesamten Projektgebiet (s.u.)!

Vorkommen des Kamberkrebsses erstrecken sich im Kocher von der Mündung bis Schwäbisch Hall und in der Rems von Plüderhausen bis Schorndorf. Weitere Bestände finden sich v.a. in der Neckarebene und isoliert in Stauhaltungen und Weihern (bspw. im Bibers- und Bühlersystem). Rote Amerikanische Sumpfkrebse sind aus dem Breitenauer See bei Obersulm bekannt.

Priorisierung von Schutzmaßnahmen

Rationale

Die Ressourcen für Artenschutzmaßnahmen sind naturgemäß limitiert. Damit die zur Verfügung stehenden Mittel möglichst optimal eingesetzt werden, ist eine Einordnung (Priorisierung) der Schutzmaßnahmen hinsichtlich des zu erwartenden Nutzens und der Notwendigkeit / Dringlichkeit sinnvoll (Kosten-Nutzen-Analyse). So ist es im Rahmen des AKS schlicht unrealistisch und aus fachlicher Sicht auch nicht notwendig, alle 178 Steinkrebsbestände mit aufwendigen Schutzmaßnahmen zu belegen.

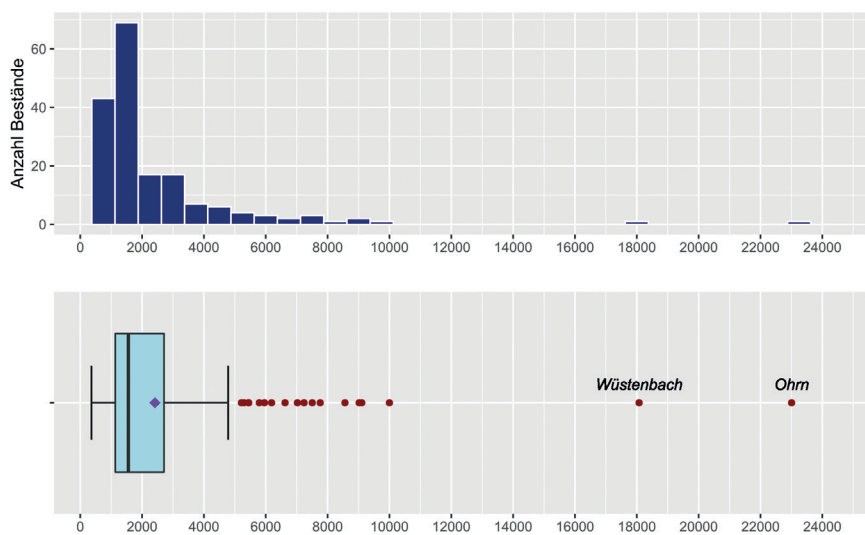


Abbildung 3: Häufigkeitsverteilung (Histogramm, oben) und Boxplot-Darstellung (unten) der geschätzten Bestandsausdehnung der 178 Steinkrebsvorkommen im AKS. Die geschätzte Bestandsausdehnung wurde als Näherungswert für die Bestandsgröße zur Priorisierung der Bestände für Schutzmaßnahmen verwendet. Positive „Ausreißer“, d. h. großräumige Steinkrebsvorkommen mit einer geschätzten Ausdehnung > 5 km, sind im Boxplot durch Punkte markiert (N = 18). Die beiden größten Vorkommen (Ausdehnung > 10 km) sind zusätzlich mit Namen beschriftet. Die Hälfte der Vorkommen hat eine geschätzte Ausdehnung < 1,5 km.

Artenschutzfachliche Bedeutung: Bestandsausdehnung

Der Nutzen von Schutzmaßnahmen lässt sich bspw. am ‚Wert‘ des zu schützenden Bestands für den Arterhalt bemessen. Neben der – für das Gebiet des AKS derzeit weitgehend unbekannt – genetischen Ausstattung spielt hier vor allem die Größe eines Bestands eine Rolle: Große, vernetzte Metapopulationen sind widerstandsfähiger gegenüber zufälligen Schadergebnissen, bspw. vorübergehender Austrocknung oder Schadstoffeinträgen, als kleinräumige, isolierte Vorkommen (Chucholl 2018). Zudem sind nachteilige genetische Entwicklungen (Gendrift und -erosion) in großen Beständen weniger wahrscheinlich (Vorburger & Alder 2017). Große, ausgedehnte Bestände weisen daher auf lange Sicht eine höhere Überlebensfähigkeit auf als kleinräumige Vorkommen. Sie sind für den Arterhalt somit besonders wertvoll und sollten im Fokus der Schutzbemühungen stehen.

Die vorliegenden Daten lassen keine belastbare Abschätzung der absoluten Populationsgrößen des Steinkrebses zu. Die anhand der Fundpunkte abgegrenzte Bestandsausdehnung (s.o.) kann aber als bestmöglicher Näherungswert für die Bestandsgröße herangezogen werden.

Abbildung 3 gibt einen Überblick der geschätzten Bestandsausdehnung der 178 Steinkrebsvorkommen im AKS. Die Hälfte der Vorkommen hat eine geschätzte Ausdehnung < 1,5 km. Bedenkt man die Herleitung des Schätzwerts (Fundpunkt ± 750 m, sofern keine eingrenzenden Bedingungen vorlagen), sind diese Bestände als sehr klein bis klein anzusprechen. Lediglich 25 % der Vorkommen erstrecken sich auf 2,7 oder mehr km und nur 18 Bestände können als großräumige Steinkrebsvorkommen mit einer geschätzten Ausdehnung > 5 km gelten. Die mit Abstand weitläufigsten Steinkrebsvorkommen befinden sich im Oberlaufsystem der Ohrn (geschätzte Ausdehnung 23

km), im Wüstenbachsystem (geschätzte Ausdehnung 18 km) und im Aalenbach (geschätzte Ausdehnung 10 km).

Gefährdungsgrad: Prognosemodell der Signalkrebsausbreitung

Die primäre Gefährdungsursache für den Steinkrebs im AKS ist die fortschreitende Ausbreitung des Signalkrebes. Vorbeugende Schutzmaßnahmen, wie Krebsperren, sind insbesondere dort notwendig, wo zukünftig eine Einwanderung von Signalkrebs zu erwarten ist.

Zur Beurteilung des Gefährdungsgrads der Steinkrebsvorkommen wurde deshalb ein Ausbreitungsmodell des Signalkrebes erstellt. Basierend auf den aktuellen Fundpunkten simuliert das Modell die weitere Ausbreitung des Signalkrebes entlang des Fließgewässernetzes, wobei unterschiedliche Ausbreitungsgeschwindigkeiten für die Expansion mit und gegen die Fließrichtung verwendet werden (Chucholl 2015). Der rekursive Algorithmus passt die Ausbreitungsgeschwindigkeit an jeder Gewässernode (Zufluss oder Furkation) an, so dass jeweils die korrekte Geschwindigkeit verwendet wird. Das Modellierungstool wurde an der FFS von S. Blank als Plugin für QGIS (v.2) entwickelt.

Für die Ausbreitungsgeschwindigkeiten wurde ein durchschnittliches Szenario, basierend auf einem Referenzdatensatz (N = 14), angenommen: $1,30 \text{ km}\cdot\text{a}^{-1}$ mit und $0,44 \text{ km}\cdot\text{a}^{-1}$ gegen die Fließrichtung (siehe für Details Chucholl 2015). Explizit wurden die Signalkrebsverbreitung für drei zukünftige Zeithorizonte berechnet (+2, +5 und +8 Jahre). Für jeden dieser Zeithorizonte wurde die vorhergesagte Signalkrebsausbreitung mit den Steinkrebsvorkommen räumlich überlagert, um gefährdete Vorkommen zu identifizieren.

Die Simulation ist wie jede Extrapolation in die Zukunft naturgemäß mit Unsicherheiten behaftet. So kann die tatsächliche Ausbreitungsgeschwindigkeit von Signalkrebs abhängig



von den gewässerspezifischen Gegebenheiten und der Populationsdynamik variieren. Darüber hinaus blieben mögliche Ausbreitungshindernisse ebenso unberücksichtigt wie eine sekundäre passive Verschleppung durch den Menschen – welche immer noch regelmäßig vorkommt. Die Modellierung soll daher vorrangig den relativen Gefährdungsgrad der Steinkrebsvorkommen aufzeigen und weniger als exakte raum-zeitliche Prognose der Signalkrebsausbreitung verstanden werden (hierzu wären weiterführende, deutlich aufwendigere Modellläufe notwendig; siehe Chucholl 2015).

Verwendet man die Modellierung in diesem Sinne und trägt die Anzahl gefährdeter Steinkrebsbestände gegen die simulierten Zeithorizonte auf, ergeben sich neue, für die Schutzkonzeption wichtige Betrachtungswinkel (Abb. 4). So wird deutlich, dass etwa die Hälfte der verbliebenen Steinkrebsbestände wahrscheinlich innerhalb des nächsten Jahrzehnts von Signalkrebsen erreicht wird. Dies trifft auch für die besonders wichtigen, großräumigen Bestände zu (Ausdehnung > 5 km) (Abb. 4 unten). Zum anderen zeigt sich v.a. bei den großräumigen Beständen ein auffälliger Anstieg der prognostizierten Aussterberate zwischen dem 2. und 5. Simulationsjahr (Abb. 4). Schutzmaßnahmen für diese Bestände sollten daher möglichst zeitnah ergriffen werden.

Wichtig für das Verständnis: Andere Gefährdungsfaktoren für den Steinkrebs, insbesondere stochastische Schadereignisse wie punktuelle Gewässerverschmutzung oder Dürreschäden, wurden nicht berücksichtigt, da ihnen kaum deterministische Muster zugrunde liegen, die eine belastbare Vorhersage zulassen. Die tatsächliche Aussterberate dürfte daher tendenziell höher ausfallen.

Auswahl prioritärer Vorkommen

Die artenschutzfachliche Bedeutung und der Gefährdungsgrad der Steinkrebsvorkommen wurden anschließend

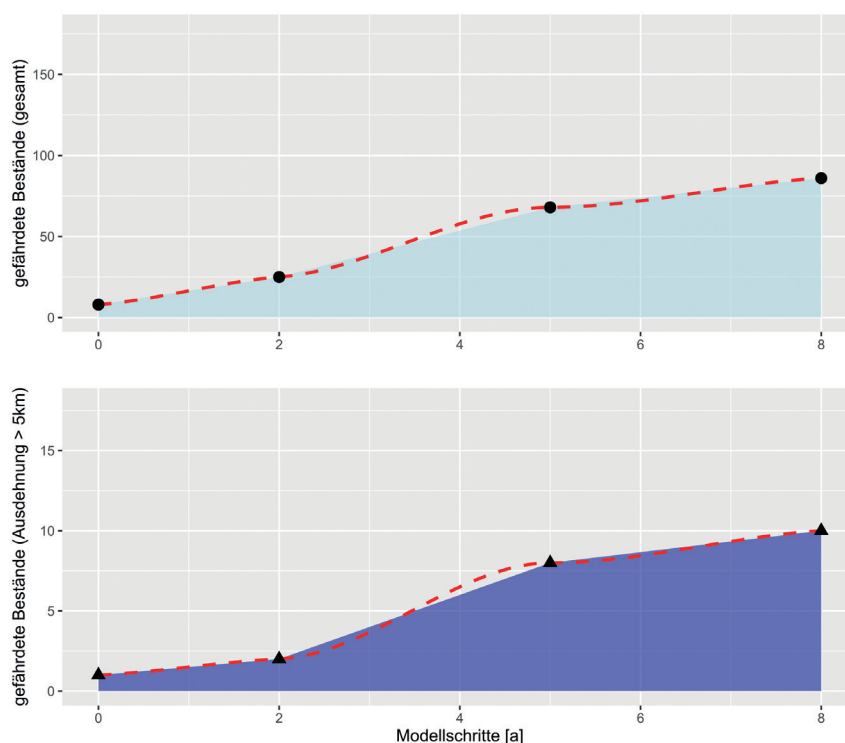


Abbildung 4: Anzahl der zukünftig durch Signalkrebs-Invasion unmittelbar gefährdeten Steinkrebsbestände im AKS. Die Vorhersage beruht auf einer Ausbreitungsmodellierung des Signalkrebes (Modellschritte +2, +5 und +8 Jahre). Die obere Grafik zeigt die Gesamtzahl der unmittelbar gefährdeten Steinkrebsvorkommen (N = 178), die untere nur die Anzahl der gefährdeten großräumigen Steinkrebsvorkommen (geschätzte Ausdehnung > 5 km; N = 18). Die rote gestrichelte Linie zeigt einen LOESS-Fit der Modellprognose (Locally Weighted Scatterplot Smoothing).

zusammengeführt, um eine Rangfolge für Schutzmaßnahmen abzuleiten (Abb. 6). Die artenschutzfachliche Bedeutung wurde dabei höher gewichtet als der Gefährdungsgrad. Hierdurch wurde dem Schutz der größeren Steinkrebsbestände Vorrang gegeben und akut gefährdete, aber kleinräumige Vorkommen abgewertet. Anhand der so erstellten Rang-

folge wurden schließlich ca. 20 prioritäre Steinkrebsvorkommen ausgewählt, für die in diesem Jahr konkrete Schutzmaßnahmen erarbeitet werden sollen.

Fazit und Ausblick

Der hochauflösende Datensatz aus der Grundlagenerhebung des AKS liefert eine einzigartige Momentaufnahme der



Foto: In zweifacher Hinsicht selten: Blauer Steinkrebs.

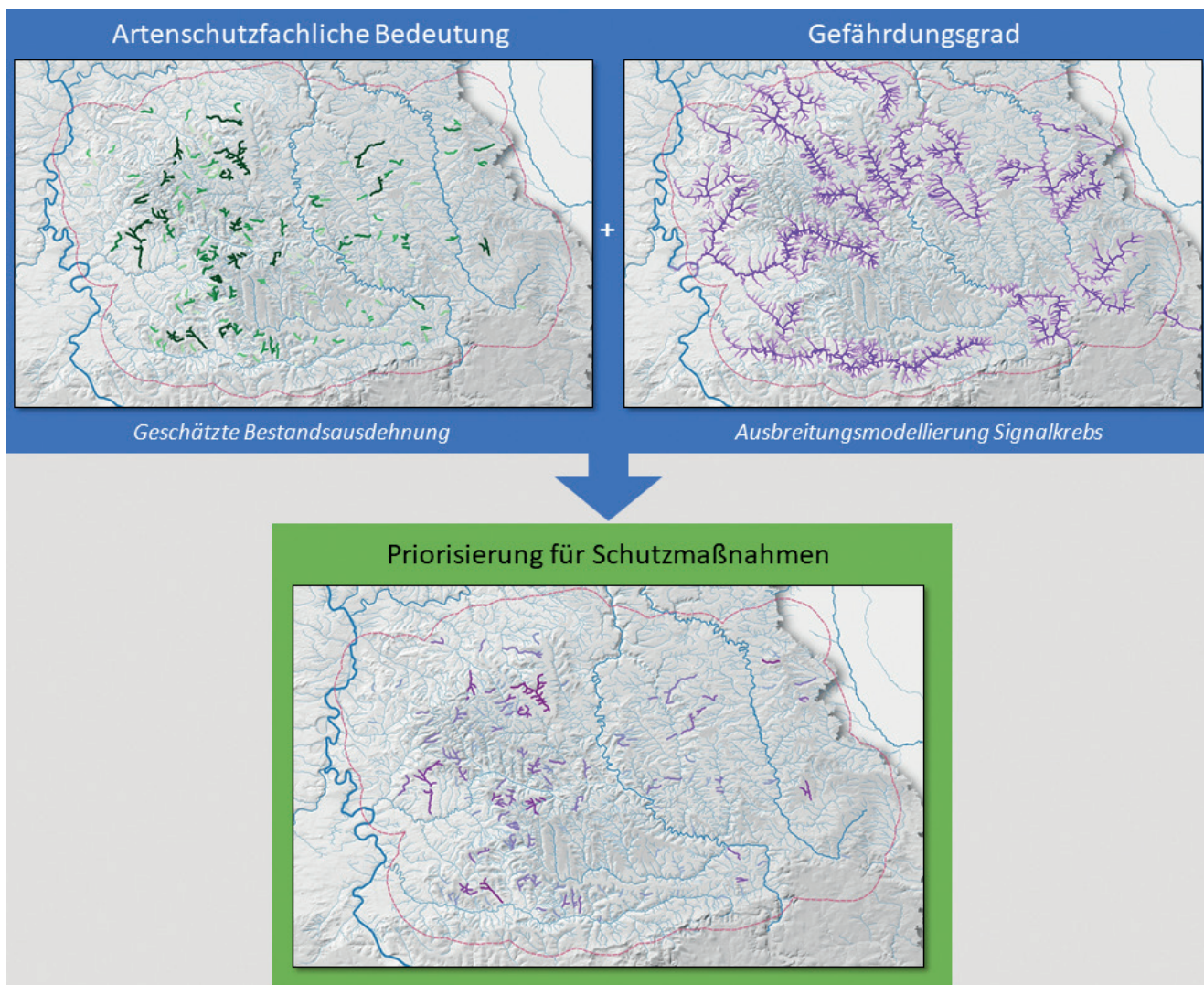


Abbildung 6: Arbeitsschritte für die Priorisierung der Steinkrebsbestände für Schutzmaßnahmen. Die artenschutzfachliche Bedeutung, d.h. der potenzielle Wert eines Bestandes für den Arterhalt, wurde durch die geschätzte Bestandsausdehnung angenähert (siehe auch Abb. 3). Der Gefährdungsgrad, und damit auch die Dringlichkeit von Schutzmaßnahmen, wurde anhand eines Prognosemodells der weiteren Signalkrebsausbreitung abgeschätzt. Beide Werte wurden anschließend verrechnet, um eine Rangfolge (Priorität) für Schutzmaßnahmen abzuleiten.

Bestandssituation des Steinkrebses in einem seiner Verbreitungsschwerpunkte in Baden-Württemberg. Von den ursprünglich wohl fast flächendeckend vorhandenen Vorkommen konnten immerhin noch 178 Bestände bestätigt werden. Gleichzeitig ist in vielen Einzugsgebieten aber eine deutliche Erosion und Verinselung der Bestände offensichtlich. Große, vernetzte Metapopulationen finden sich nur noch sehr selten.

Das volle Ausmaß der Gefährdung wird sichtbar, wenn man die Verbreitung der invasiven Krebsarten mit einbezieht.

Insbesondere der invasive Signalkrebs breitet sich in allen Haupteinzugsgebieten aus und führt so zum fortschreitenden Verschwinden des Steinkrebses. Wenn Gegenmaßnahmen ausbleiben, liegt die prognostizierte Aussterberate allein aufgrund des Signalkrebses bei ca. 50 % Verlust innerhalb dieses Jahrzehnts.

Um diese absehbare Entwicklung zu verhindern, erfolgt in der zweiten Projektphase die Detailplanung und Umsetzung der Schutzmaßnahmen. Die Priorisierung der Bestände unterstützt dabei ein möglichst effektives Vorgehen. Dar-

über hinaus sind bereits zahlreiche Maßnahmen, insbesondere Krebsperren, in Zusammenarbeit mit den betroffenen Kommunen (baurechtliches Ökokonto) und im Rahmen der Verwendung von Ersatzgeldern in den letzten Jahren unter Federführung des Regierungspräsidiums umgesetzt worden. Für die übrigen prioritären Bestände gilt es nun das zur Verfügung stehende Zeitfenster optimal zu nutzen.



Die Literaturliste kann bei den Autoren angefordert werden.



Aktuelles aus Fluss- und Seenfischerei

Hechtlaichfischerei 2020

Im Jahr 2020 wurden aus dem Illmen- und Ruschweilersee insgesamt rund 9 L Laich gesammelt und in der Brutanlage Illmensee aufgelegt. Mit ca. 362.500 Brütlingen ist wieder ein relativ gutes Ergebnis erzielt worden.

Von A. Revermann und J. Gaye-Siessegger

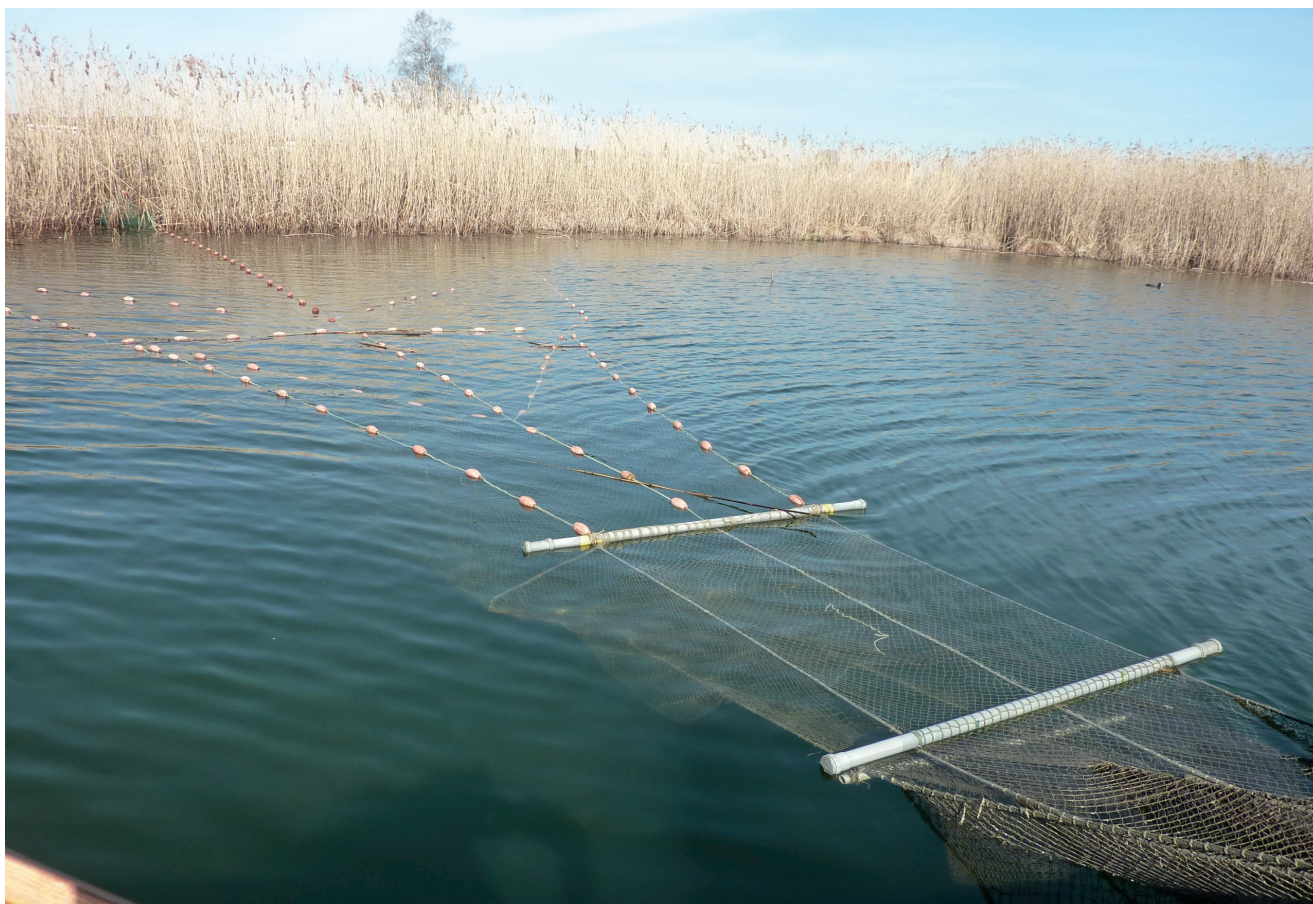




Abbildung 1: Fang der laichreifen Hechte.



Abbildung 2: Abstreifen.



Abbildung 3: Befüllen der Zugergläser.



In Baden-Württemberg findet seit 1998 eine Laichfischerei auf Hechte statt. Im Jahr 2020 wurden aus dem Illmen- und Ruschweilersee insgesamt rund 9 L Laich gesammelt, in der Brutanlage Illmensee aufgelegt und daraus ca. 362.500 Hechtlarven erbrütet. Ein Teil der Brütlinge wurde an Fischereivereine und Fischzüchter abgegeben und die restlichen in den Illmen- und Ruschweilersee eingesetzt.

Der Hecht (*Esox lucius*) ist für VHS (Virale Hämorrhagische Septikämie) eine empfängliche Art sowie eine Überträgerart (Richtlinie 2006/88/EG, Verordnung Nr. 1251/2008). Zugelassene Gebiete (Zonen) dürfen nur mit Fischen aus einem zugelassenen Betrieb (Kompartiment) oder Gebiet besetzt werden. Der Bedarf an seuchenfreien Hechten (Gesundheitsstatus Kategorie 1) ist daher groß. Um zum einen Fischereivereine und Fischzüchter mit seuchenfreien Hechten versorgen zu können und zum anderen Besatzfische für den Illmen- und Ruschweilersee zu erzeugen, betreiben der Fischereiverein Illmensee, die Gemeinde Illmensee und die FFS gemeinsam eine Brutanlage, in der jedes Jahr seuchenfreie Hechte erbrütet und dann verkauft werden.

Das „Wassereinzugsgebiet des Andelsbachs und seiner Nebenflüsse von den Quellen bis zur Turbine in der Nähe von Krauchenwies“ hatte im Sommer 2015 seine Zulassung als frei von IHN (Infektiöse Hämato-poetische Nekrose) verloren. Mittlerweile ist das Gebiet

jedoch wieder ein IHN und VHS zugelassenes Gebiet (Schutzgebiet nach Fischseuchenverordnung bzw. Zone der Kategorie 1 nach Richtlinie 2006/88/EG).

Laichfischerei 2020

Die Laichfischerei im Illmen- und Ruschweilersee hat in diesem Jahr durch den sehr warmen Winter schon in der ersten Märzhälfte begonnen. Die ersten Hechte wurden am 13. März gestreift (Abb. 1+2). Mitte März folgte dann eine fast zweiwöchige Kälteperiode, die man sich eigentlich für den Winter erhofft hatte. Dies führte dazu, dass die Laichfischerei relativ lange dauerte, vom 9. März bis 14. April waren Netze in den Seen. Die letzten laichreifen Hechte wurden am 9. April gestreift. Insgesamt wurden ca. 14 laichreife Rogner und ca. 40 Milchner gefangen. Von diesen wurden die Geschlechtsprodukte (Rogen und Milch) abgestreift und die Fische danach wieder schonend ins Gewässer zurückgesetzt.

Es wurden ca. 9 L Laich in der Brutanlage Illmensee erbrütet, welche als frei von VHS und IHN zugelassen ist (Abb. 3). Insgesamt schlüpfen ca. 362.500 Hechtlarven (Abb. 4). In Tabelle 1 sind die Termine der Laichfischereien sowie die Anzahl der schwimmfähigen Brut der vergangenen 4 Jahre dargestellt. Nach einer relativ geringen Anzahl im Extremjahr 2018 mit nur rund 250.500 Larven ist die Ausbeute in diesem Jahr wieder zufriedenstellend.

Fazit

Beim Hecht ist bei einem Besatz in ein Schutzgebiet der Nachweis auf Seuchen-

Tabelle 1: Termin und erzeugte Brütlinge der Hechtlaichfischerei von 2017 bis 2020.

Jahr	Netze im See	schwimmfähig	Spenderseen
2017	16.03. - 11.04.	ca. 540.500	Illmen- und Ruschweilersee
2018	19.03. - 13.04.	ca. 250.500	Illmen- und Ruschweilersee
2019	12.03. - 18.04.	ca. 327.000	Illmen- und Ruschweilersee
2020	09.03. - 14.04.	ca. 362.500	Illmen- und Ruschweilersee



freiheit vorgeschrieben. Um den Bedarf an seuchenfreien Hechtlarven in Baden-Württemberg decken zu können, wurde auch 2020 wieder eine Hechtlaichfischerei durchgeführt. Aus insgesamt 9 L Hechtlaich wurden ca. 362.500 schwimmfähige Brütlinge erzeugt. Diese wurden an zugelassene Betriebe und Fischereivereine abgegeben sowie in den Illmen- und Ruchweilersee gesetzt. Mit ca. 362.500 Brütlingen im Jahr 2020 ist wieder ein relativ gutes Ergebnis erzielt worden.

Anmerkung

Die Richtlinie 2006/88/EG wird am 21. April 2021 durch die Verordnung (EU) 2016/429 vom 9. März 2016 zu Tierseuchen und zur Änderung und Aufhebung einiger Rechtsakte im Bereich der Tiergesundheit („Tiergesundheitsrecht“) aufgehoben. Wir werden in einer der nächsten AUF AUF-Ausgaben über die sich daraus ergebenden Änderungen informieren.

Quellen:

Fischseuchenverordnung 2008

www.gesetze-im-internet.de/fischseuchv_2008/BJNR231510008.html

Richtlinie 2006/88/EG

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/HTML/?uri=CELEX:32006L0088&from=DE>

Erbrütung

Die Hechte schlüpfen bei einer Wassertemperatur von ca. 10°C nach 10 bis 12 Tagen (ca. 120 Tagesgrade). Vor dem Schlupf werden die Eier in Rinnen auf Siebrahmen aufgelegt, wo die Hechte innerhalb von 1 bis 2 Tagen schlüpfen. Die Eihüllen und die abgestorbenen Eier verbleiben auf dem Siebrahmen und können dann entfernt werden. Die frischgeschlüpften Hechte ernähren sich in den ersten Tagen von ihrem Dottersack (rund 120 Tagesgrade). Dabei heften sich die Larven mit am Kopf sitzenden Klebdrüsen an Pflanzen bzw. in der Brutanlage Illmensee an in den Rinnen hängenden Gardinstoff an (Abb. 5). Nach Aufzehrung des Dottersacks steigen sie an die Wasseroberfläche und füllen ihre Schwimmblase mit Luft. Danach können sie in ein Gewässer ausgesetzt werden, um selbst auf Nahrungssuche zu gehen oder müssen mit Plankton gefüttert werden.

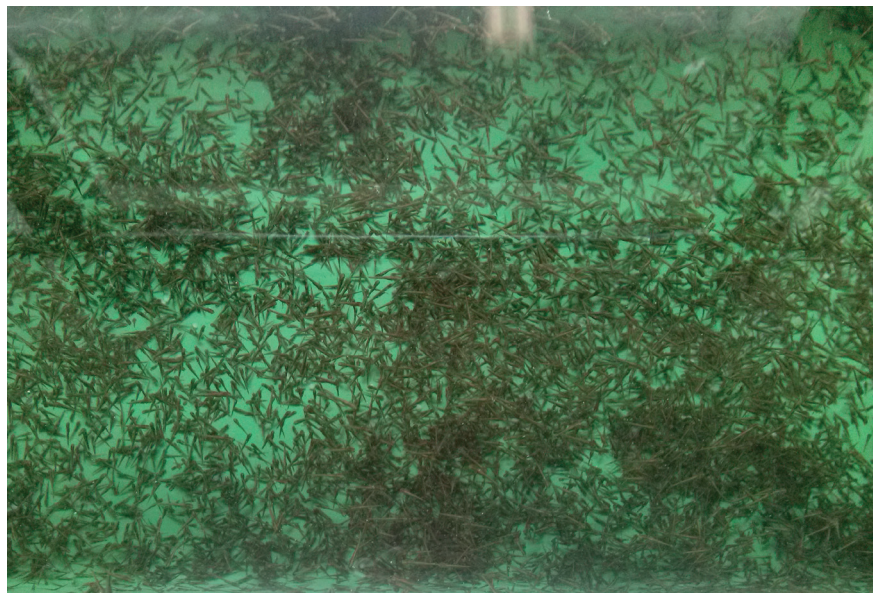


Abbildung 4: Frischgeschlüpfte Hechtlarven.



Abbildung 5: Hechtlarven hängen in einer Rinne an Gardinstoff.

Fischseuche IHN gefährdet Aquakultur in Baden-Württemberg

Der Fischgesundheitsdienst warnt vor der aktuell massiv erhöhten Fischseuchengefahr.

Von Dres. E. Nardy¹, B. Schletz¹, I. Holst¹, S. Bornstein¹, E. Rudloff¹, E.-M. Constantin¹, R. Rösch und A. Brinker



Seit September 2019 sind in insgesamt 19 Fischzuchten, Hälterungen und in einem Wildgewässer in Baden-Württemberg Ausbrüche der Fischseuche IHN (Infektiöse Hämatopoetische Nekrose) aufgetreten (Abb. 1+2).

In den produzierenden Anlagen (nicht in reinen Hälterungen), in denen IHN nachgewiesen wurde, traten bei den Regenbogenforellen große Verluste auf. Dies betraf nicht nur Brut und Jungfische, sondern auch Speiseforellen und teilweise sogar größere Lachsforellen. Laut Lehrbuch ist die IHN eigentlich überwiegend eine Erkrankung der Jungfische. Hier hat sich in den letzten Jahren wahrscheinlich etwas (Wesentliches) in der Virulenz geändert.

Die Verluste im Wildgewässer traten in einem unnatürlich hohen Bestand an

Regenbogenforellen in einem Fließgewässerabschnitt unterhalb einer von der IHN betroffenen Forellenanlage auf.

Die IHN unterliegt der Bekämpfungspflicht gemäß Fischseuchenverordnung. Um die Ausbreitung der Fischseuche zu verhindern, wird der betroffene Betrieb gesperrt und es wird ein Sperrgebiet eingerichtet. Eine Behandlung der Fische ist nicht möglich. Impfungen der Fische sind in Schutzgebieten verboten, außerdem gibt es keinen verfügbaren Impfstoff. Seuchenkranke und seuchenverdächtige Fische, die Krankheitsanzeichen zeigen, müssen gemäß Fischseuchenverordnung und auch aus Tierschutzgründen getötet werden. Ansteckungsverdächtige Fische dürfen mit Genehmigung der zuständigen Behörde an andere von derselben Seuche betroffene Fischzuchten oder zur Schlachtung abgegeben werden. Die Schutzmaßnahmen können erst aufgehoben werden, wenn alle Fische aus der

betroffenen Anlage entfernt wurden und eine anschließende Reinigung und Desinfektion der Teiche, Gerätschaften etc. nach amtlicher Weisung erfolgt ist. Die betroffenen Fischzuchten erleiden vor allem durch Fischverluste und Handelsbeschränkungen massive Schäden.

Um die Fischbestände zu schützen und um eine weitere Verbreitung der Fischseuche zu verhindern, ist beim Zukauf von Fischen größte Vorsicht geboten. Biosicherheitsmaßnahmen beim Transport und in der Anlage sind unbedingt einzuhalten.

Bitte beachten Sie hierzu das folgende Merkblatt zu den Fischseuchen IHN und VHS. Folgende Punkte sind besonders wichtig:

Vorsicht beim Zukauf von Fischen

Der Zukauf von Fischen birgt das größte Einschleppungsrisiko. Forellenartige Fische,



die eine Fischseuche überstanden haben, erscheinen gesund. Sie tragen den Erreger jedoch lebenslang in sich und können ihn weiter verbreiten. Daher sollten nur untersuchte Fische (möglichst aus seuchenfreien Anlagen) mit Anlagenpass zugekauft werden. In Schutzgebiete dürfen nur Fische aus Schutzgebieten (Kategorie I) zugekauft werden.

Auch nicht-empfindliche Fischarten, z.B. Karpfen können die Forellenseuchen VHS und IHN übertragen, wenn sie zuvor mit infizierten Forellen in Kontakt waren. Daher dürfen Karpfen u. a. nicht empfindliche Fischarten in Schutzgebiete nur eingeführt werden, wenn sie ebenfalls aus Schutzgebieten stammen oder aus Anlagen bzw. Gewässern, in denen nachweislich keine empfindlichen Fischarten vorkommen und die keine Verbindung zu solchen Gewässern haben (mit Tiergesundheitsbescheinigung).

Vorsicht vor Kontamination

Es ist äußerste Vorsicht geboten! Daher sollte aktuell JEDER Kontaktbetrieb wie eine potentiell verseuchte Anlage angesehen werden. Gewissenhafte Biosicherheitsmaßnahmen sind unbedingt einzuhalten!

Fischseuchenerreger können nämlich nicht nur direkt von Fisch zu Fisch, sondern auch indirekt über kontaminierte (besudelte) Fahrzeuge, Transportbehälter, Gerätschaften, Schutzkleidung und



Abbildung 1: Massive Verluste bei einem akuten IHN-Ausbruch (Foto: J. Rapp).

über das Wasser übertragen werden.

Am besten sollte daher jeder Kontakt der eigenen Gerätschaften, Fahrzeuge usw. mit fremden Fischen, Anlagenwasser und Geräten vermieden werden.

Wenn ein Kontakt stattgefunden hat, müssen alle Geräte, Fahrzeuge etc. gründlich gereinigt und mit einem geeigneten Desinfektionsmittel entkeimt werden. Hierbei sind Dosierung, Einwirkzeiten und Kältefehler zu beachten. Vor jeder Desinfektion muss eine gründliche Reinigung erfolgen, da man Dreck nicht desinfizieren kann!

Fremde Fahrzeuge, Besucher etc. sollten nicht in die Anlage gelassen werden.

Besondere Hinweise für Angler

Bei den aktuellen IHN-Ausbrüchen kam

es auch im Wildfischbestand zu hohen Verlusten. Bitte helfen auch Sie durch Ihr Verhalten, den Wildfischbestand und auch die benachbarten Fischzuchten zu schützen.

Die Regenbogenforelle ist die Fischart, die am empfindlichsten für die Forellenseuchen VHS und IHN ist. Daher empfehlen wir, vor allem in Schutzgebieten anstelle der Regenbogenforellen besser die heimische und weniger anfällige Bachforelle zu besetzen.

In Schutzgebiete dürfen von außerhalb keine Köderfische (weder lebend noch tot) mitgebracht werden.

Beim Gewässerwechsel sollte eine gründliche Reinigung und Desinfektion von Gerätschaften und Ausrüstung durchgeführt werden, besonders wenn in einem Schutzgebiet geangelt wird.

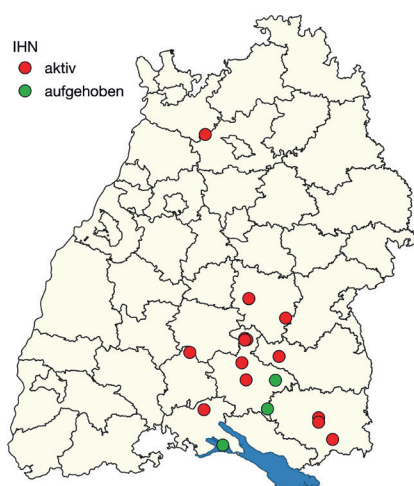


Abbildung 2: IHN-Ausbrüche in Baden-Württemberg seit September 2019.

Warum kann die b.-w. Forellenzucht nicht mit der IHN (und VHS) leben?

In einzelnen Publikationen und vermehrt auch in direkten Gesprächen mit Praktikern wird bisweilen diskutiert oder suggeriert, dass die Forellenzucht eigentlich ganz gut mit der IHN und der VHS leben könnte. Gleichzeitig wird behauptet, dass beide Seuchen nicht nur in den Anlagen, sondern auch in der freien Natur flächendeckend vorhanden seien, sodass eine erfolgreiche Seuchenprophylaxe eigentlich gar nicht möglich sei. Dass dies nicht zutreffend ist, zeigen die vergangenen Jahrzehnte erfolgreicher, weitgehend seuchenfreier Fischzucht, und auch die großen Anstrengungen der EU, möglichst große Bereiche und sogar ganze Staaten frei von IHN und VHS zu halten. Erst vor wenigen Jahren hat z. B. Dänemark einen großen - auch finanziellen - Aufwand betrieben, um eine Fischseuchenfreiheit für das gesamte Staatsgebiet zu erreichen. Der einfache Grund dafür ist, dass eine größere Forellenproduktion nur dort wirtschaftlich möglich ist, wo keine Forellenseuchen latent vorhanden sind. Alle Erfahrungen und wissenschaftlichen Untersuchungen zeigen, dass in einer latent mit IHN oder VHS infizierten Anlage die Krankheit über kurz oder lang wieder ausbricht und empfindliche Verluste auftreten. Eine langfristig erfolgreiche Nutzfisch-Produktion mit Virus ist also zum Einen für die eigene Anlage nicht möglich, zum Anderen besteht ständig das Verschleppungsrisiko durch Lebendfisch-Lieferungen für die Kunden!



Gesunde Fische in Baden-Württemberg Schutz vor den Fischseuchen VHS und IHN

Stand: Dezember 2019

Baden-Württemberg hat bezüglich anzeigepflichtiger Fischseuchen einen größtenteils gesunden Fischbestand. Zur Sicherung der Fischgesundheit werden einzelne Betriebe (Kompartimente) und auch ganze Wassereinzugsgebiete (Zonen) unter Schutz gestellt. In einer Zone sind alle Fischhaltungen miteinbezogen sowie alle verpachteten und nicht verpachteten Gewässer dieses Wassereinzugsgebietes.

Baden-Württemberg ist das Bundesland mit den meisten von der EU anerkannten, fischseuchenfreien Schutzgebieten (Kompartimenten und Zonen).

Aktuell ist jedoch in mehreren Kompartimenten und Zonen die Fischseuche IHN (Infektiöse Hämato-poetische Nekrose) ausgebrochen. Daher ist beim Zukauf lebender Fische Vorsicht geboten und Biosicherheitsmaßnahmen sind strikt einzuhalten, um den eigenen Bestand vor der Einschleppung der Krankheit zu schützen.

Die VHS (Virale Hämorrhagische Septikämie) und die IHN (Infektiöse Hämato-poetische Nekrose) sind verlustreiche, wirtschaftlich bedeutende Viruserkrankungen bei Fischen. Beide Fischseuchen sind **anzeigepflichtig**.

VHS = Virale Hämorrhagische Septikämie der Forellen („Forellenseuche“)
Symptome: Absondern vom Schwarm, Teilnahmslosigkeit, Dunkelfärbung, Glotzaugen.
Beim Ausnehmen der Fische findet man kommaförmige Blutungen in der Muskulatur und blutige Flüssigkeit in der Leibeshöhle. Kiemen und Leber erscheinen blass (Abb. 1).
Verluste gibt es bei allen Altersklassen. Bei längerem Verlauf zeigen einzelne Fische Drehbewegungen um die Körperachse.

IHN = Infektiöse Hämato-poetische Nekrose der forellenartigen Fische und des Hechtes
Die Krankheitserscheinungen ähneln denen der VHS (Abb. 2). Verluste treten vorwiegend bei Jungfischen und Brut auf, ältere Fische zeigen meist einen chronischen Krankheitsverlauf mit geringeren Verlusten.
Beide Fischseuchen treten bei Wassertemperaturen unter 14 - 15 °C auf.



Abb. 1: An VHS erkrankte Regenbogenforelle

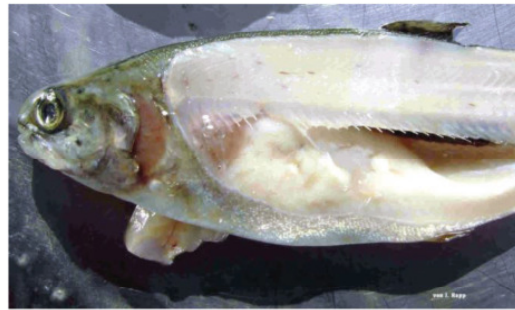


Abb. 2: An IHN erkrankte Regenbogenforelle.
Die Blutungen in der Muskulatur sind dezenter als bei der VHS

Fotos: Fischgesundheitsdienst Aulendorf

**Empfängliche Süßwasserfischarten:
Regenbogenforelle, Bach-, See- und Meerforelle, Äsche, Hecht, Lachs, (Saibling, Felchen)**

Beide Seuchen können in einen Fischbestand eingeschleppt werden:

- **direkt**: über empfängliche Fische, deren Eier und Sperma
- **indirekt**: über verseuchte Geräte (Netze, Kescher, Transportbehälter, u.s.w.), über verseuchtes Wasser, über Fischarten, die nicht selbst erkranken, die Erreger jedoch übertragen können (z.B. Karpfen) oder über Personen bzw. deren Schutzkleidung (z. B. Stiefel)

Der Zukauf von Fischen birgt das höchste Infektionsrisiko! Fische, welche die Seuche überstanden haben und gesund erscheinen, sind gefährliche Seuchenüberträger.



Wichtige Schutzmaßnahmen gemäß Tiergesundheitsgesetz und Fischseuchen-Verordnung:

1. Nach § 6 der Fischseuchen-Verordnung (FSVO) muss sich jeder Fischhaltungsbetrieb beim Veterinäramt **registrieren** lassen.
2. Nach § 3 des Tiergesundheitsgesetzes (TierGesG) hat jeder Fischzüchter folgende **Pflichten**:
 - Verhindern, dass Fischseuchen in seinen Bestand eingeschleppt werden oder aus seinem Bestand verschleppt werden (**Biosicherheitsmaßnahmen**: Zu- und Verkaufshygiene, laufende Desinfektion, Schutz gegen Vögel etc.)
 - **Zuständigkeiten** im Falle eines Seuchenverdachtess kennen (wer muss informiert werden)
 - **Krankheitsanzeichen und Übertragungswege** anzeigepflichtiger Fischseuchen kennen
 - **Innerbetrieblichen Krisenplan** für den Fischseuchenfall ausarbeiten
3. Werden lebende Fische abgegeben (verschenkt, verkauft oder zum Besatz eigener Gewässer verwendet), ist eine **Genehmigung** des Aquakulturbetriebes durch das Veterinäramt erforderlich, die mit einer **Untersuchungspflicht** nach § 7 FSVO sowie der **Pflicht zur Buchführung** nach § 8 FSVO über Herkunft und Verbleib von Fischen und Fischeiern sowie über Verluste einhergeht.
4. Genehmigungspflichtige Betriebe erhalten vom Veterinäramt einen **Anlagenpass**, in dem der **Gesundheitsstatus (Kategorie)** ihrer Anlage bezüglich VHS und IHN (sowie ISA und KHV) vermerkt ist. Es gibt folgende Kategorien: Kategorie I (seuchenfrei, Schutzgebiet), Kategorie III (unverdächtig, es ist keine Infektion bekannt), Kategorie V (infiziert) und Kategorie II und IV (von der EU genehmigtes Bekämpfungs- bzw. Tilgungsprogramm).
Der Anlagenpass hat eine bestimmte Gültigkeitsdauer und muss jeder Fischlieferung in ein Schutzgebiet als Kopie mit den entsprechenden Angaben zur Lieferung und der Unterschrift des Lieferanten versehen beigelegt werden. Mit dem Anlagenpass können Lieferant und Käufer Ihren Gesundheitszustand vergleichen. Es darf immer nur aus Anlagen mit dem gleichen oder einem besseren Gesundheitsstatus zugekauft werden.
5. In **Schutzgebiete** (Kompartimente und Zonen der Kategorie I) dürfen nur seuchenfreie Fische aus Schutzgebieten eingeführt werden. Dies gilt für jeden **Einkauf lebender Fische, sowie auch für Eier und Sperma**. Das **Fischen in Schutzgebieten** ist nur mit einer Angelausrüstung (Angel, Kescher, Transportbehälter, Stiefel, usw.) gestattet, die vorher gründlich gereinigt, getrocknet und mit einem geeigneten Mittel desinfiziert worden ist; weder lebende noch tote Köderfische dürfen in das Schutzgebiet von außen mitgebracht werden.
6. Auch **Anlagen ohne Schutzgebietsstatus** sollten lebende Fische, Eier oder Sperma nur von vertrauenswürdigen Händlern, möglichst mit Gesundheitszeugnis zukaufen.
7. **Vorbeugende Maßnahmen beim Fischtransport:**
Auslieferung von Fischen: Niemand außer dem Fahrer darf auf das Transportfahrzeug, welches nach dem Abladen ebenso wie Transportbehälter, Gerätschaften und Stiefel des Fahrers gereinigt und mit einem geeigneten Desinfektionsmittel entkeimt werden muss; kein Antemperieren des Wassers auf dem Transportfahrzeug! Nur eigene Gerätschaften benutzen, Kontakt mit Anlagenwasser und -fischen vermeiden!
Aufladen von Fischen: Desinfektionspflicht für alle Personen (Stiefel, Hände), Fahrzeuge, Behältnisse und Geräte vor Betreten der Anlage; am sichersten ist eine Verladestation vor der Anlage.
8. Jeder **Verdacht des Auftretens einer Fischseuche** muss sofort dem zuständigen Veterinäramt oder der Ortspolizeibehörde gemeldet werden.

Ordnungswidrigkeiten, Strafen:

Bei Nicht-Beachtung der oben genannten Schutzmaßnahmen kann ein Bußgeld drohen!

Mit Fragen oder Meldungen über besondere Vorkommnisse wenden Sie sich bitte an das für Sie zuständige Veterinäramt bzw. an den Fischgesundheitsdienst (FGD) des Landes Baden-Württemberg mit folgenden Standorten:

FGD Stuttgart

am CVUA Stuttgart
Schaflandstraße 3/3
70736 Fellbach
Tel: 0711-3426-1727
Fax: 0711-3426-1729

FGD Karlsruhe

am CVUA Karlsruhe
Weißenburger Straße 3
76187 Karlsruhe
Tel: 0721-926-7223
Fax: 0721-926-5539

FGD Freiburg

am CVUA Freiburg
Am Moosweiher 2
79108 Freiburg
Tel: 0761-1502-176
Fax: 0761-1502-299

FGD Aulendorf

am STUA - Diagnostikzentrum
Löwenbreitestraße 18/20
88326 Aulendorf
Tel: 07525-942-0
Fax: 07525-942-200

Schwebstoffe in der Salmonidenzucht

Ein aktueller Übersichtsartikel zu Schwebstoffen in der Fischzucht liefert aufschlussreiche Erkenntnisse zum Ausmaß der Problematik in verschiedenen Haltungssystemen für Salmoniden.

Von M. Schumann



Partikuläre Stoffe, auch Schweb- oder Feststoffe genannt, sind nach wie vor ein zentrales Problem in der Fischzucht. Die Partikel entstammen unterschiedlichen Quellen und besitzen somit verschiedene chemische und physikalische Eigenschaften, die sich in ihrer Wirkungsweise unterscheiden. Eine kürzlich veröffentlichte Übersichtsarbeit der FFS fasst nun die wichtigsten Aspekte zusammen. Hier ein kleiner Auszug entscheidender Ergebnisse.

Feststoffe in der Fischzucht setzen sich sowohl aus Partikeln im Zulauf, also externen, als auch aus internen Quellen zusammen. Bei offenen Systemen ist der Anteil externer Partikel entsprechend größer, während er in Kreislaufanlagen mit hoher Wasseraufbereitungsrate oft

vernachlässigbar ist. Wichtige mechanische und physikalische Eigenschaften der Schwebstoffe, wie Härte und Form, sind eng mit der Herkunft des Materials verknüpft und müssen bei der Bewertung der Auswirkungen miteinbezogen werden. Diese Differenzierung fehlte bei bisherigen Betrachtungen beinahe gänzlich. Außerdem gab es bisher keine systematischen Erhebungen über die tatsächlichen Belastungswerte in der Fischzucht. In der Literatur finden sich zwar Richtwerte zur maximalen Schwebstoffkonzentration für Salmoniden, die zwischen 15 - 40 mg/L liegen, inwiefern diese Werte die derzeitige Situation vor Ort in den Fischzuchten abbilden, ist unklar. Bisher kennen wir überwiegend Zahlen aus Fallstudien, was durchaus nachvollziehbar ist, da jede Fischzucht sehr individuelle Voraussetzungen hat, angefangen von der Bauweise über das eingesetzte Futter bis hin zur Produktionsintensität. Aus

diesem Grund war eine umfassende Literaturrecherche ein zentraler Bestandteil der vorliegenden Übersichtsarbeit, um überhaupt einen Eindruck von der tatsächlichen Belastungssituation in den verschiedenen Haltungssystemen für Salmoniden zu bekommen.

Schwebstoffbelastung in verschiedenen Anlagentypen

Abbildung 1 zeigt den Bereich und die mittlere Schwebstoffbelastung aus über 35 gesichteten Studien. In geschlossenen Kreislaufanlagen zeigt sich die höchste Belastung, allerdings fällt diese nur geringfügig höher aus, als in Durchflussanlagen. Auch die Streuung der Belastungswerte ist in beiden Anlagentypen nahezu identisch. Hier kommt zum Tragen, dass viele individuelle Faktoren Einfluss auf das Schwebstoffaufkommen in einem System haben können und so-



mit einer Vergleichbarkeit erschweren. Allen voran sind hier die Zusammensetzung des eingesetzten Futters und das Reinigungskonzept zu nennen. Während Feststoffe in Durchflussanlagen die Anlage durchströmen, akkumulieren sich in Kreislaufanlagen vor allem kleine Partikel, die die Reinigungssysteme passieren und dort dann zwar zahlenmäßig überwiegen können, aber insgesamt die gemessene Schwebstoffmenge (in Trockengewicht je Volumeneinheit) nur unwesentlich beeinflussen. Doch gerade diese kleinen Partikel sind ursächlich für die meisten Probleme in Zusammenhang mit Schwebstoffen. Somit liefern reine Schwebstoffwerte (dargestellt in mg/L) kaum Erkenntnisse über deren Auswirkungen, zusätzlich muss immer auch die Größenverteilung der Partikel herangezogen werden.

Insgesamt konnte durch die Studie

gezeigt werden, dass die gängigen Grenzwerte von 15 - 40 mg/L im Normalbetrieb in allen Anlagentypen nur selten überschritten werden, eine dauerhafte hohe Partikelexposition der Fische in der Praxis also nicht die Regel darstellt, auch nicht bei intensiver Fischhaltung. Außerdem gilt allgemein und insbesondere in Kreislaufanlagen, dass die Partikel im Normalfall überwiegend organischen Ursprungs sind und vor allem aus Fischkotfragmenten bestehen. Dabei ist wichtig zu wissen, dass sich die oben genannten Höchstwerte auf mineralische Partikel und deren direkte Auswirkungen durch die harte und scharfkantige Beschaffenheit auf empfindliche Gewebestrukturen bei Fischen, wie z.B. Kiemen, beziehen. Derartige Verletzungen sind durch organische Partikel nicht zu erwarten. Dies zeigen u.a. Studien der FFS, bei denen Regenbogenforellen dauerhaft hohen

TSS-Konzentrationen mit Extremwerten von zu 70 mg/L ausgesetzt wurden und trotzdem keinerlei histologischen Auffälligkeiten zeigten. Daraus lässt sich schlussfolgern, dass die direkten physiologischen Schäden der Schwebstoffbelastung in der intensiven Fischhaltung bisher wohl erheblich überschätzt wurden. Gleichzeitig wird aber deutlich, dass die indirekten Effekte, die von der überwiegend organischen Partikelbelastung ausgehen, teils weitreichendere Folgen haben, als bisher angenommen. So sind organische Partikel ideale Aufwuchsoberflächen für Bakterien und verhindern gleichzeitig eine effektive Keimreduzierung in den Systemen (bspw. durch UV). Außerdem verbraucht der Abbau von organischem Material große Mengen an Sauerstoff und ist somit ein relevanter Kostenfaktor. Aus diesen und anderen Gründen gilt daher weiterhin, dass eine

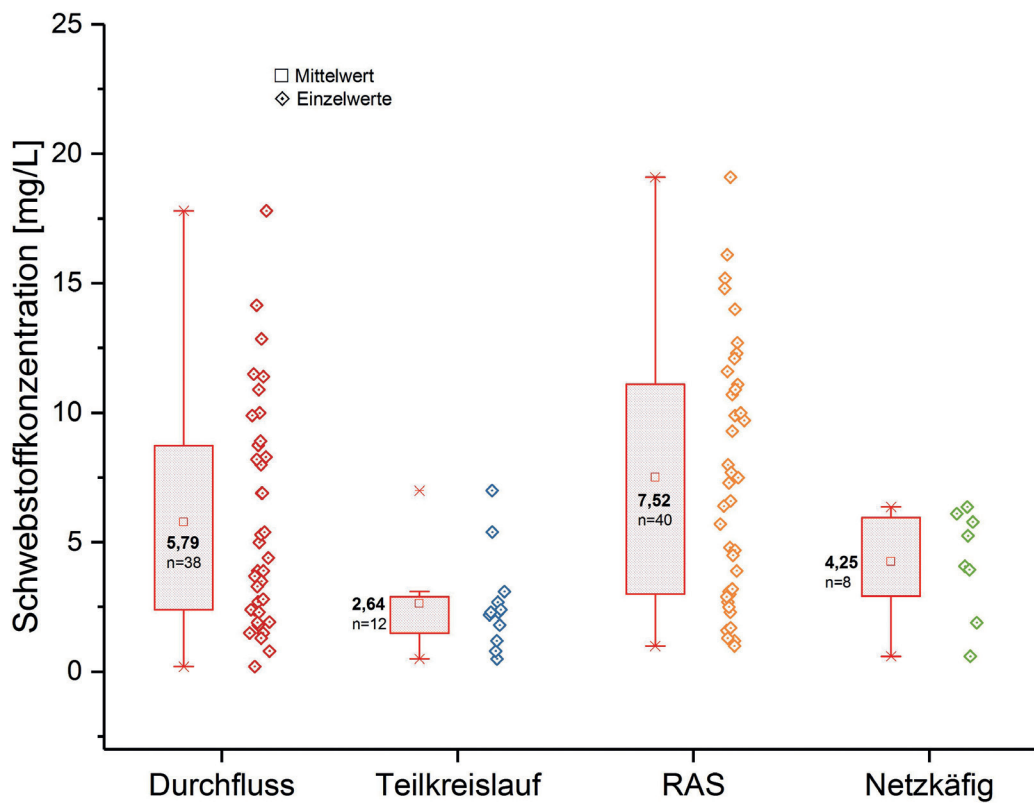


Abbildung 1: Schwebstoffkonzentration in mg TSS (total suspended solids)/L in den unterschiedlichen Anlagentypen. Box-Plot (25/75 % Perzentile).

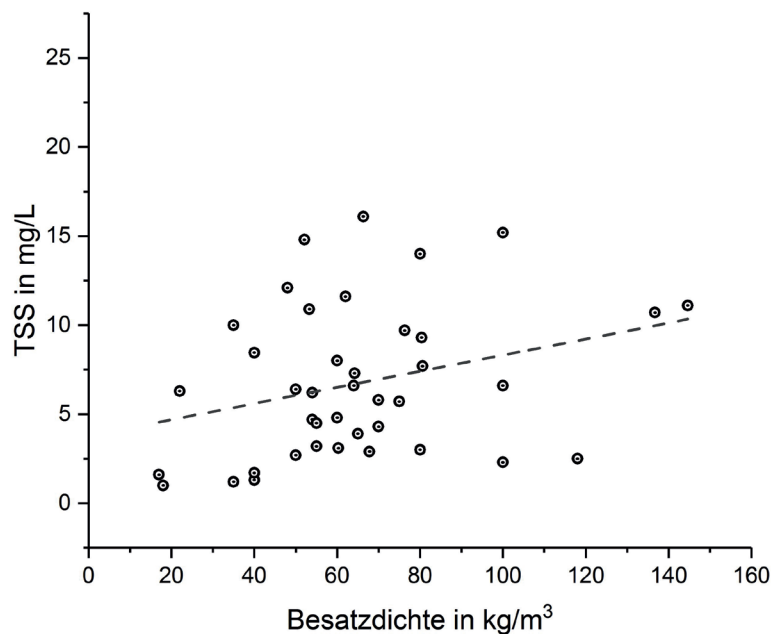


Abbildung 2: Entwicklung der Schwebstoffkonzentration in Abhängigkeit der Besatzdichte in Kreislaufanlagen für Salmoniden.

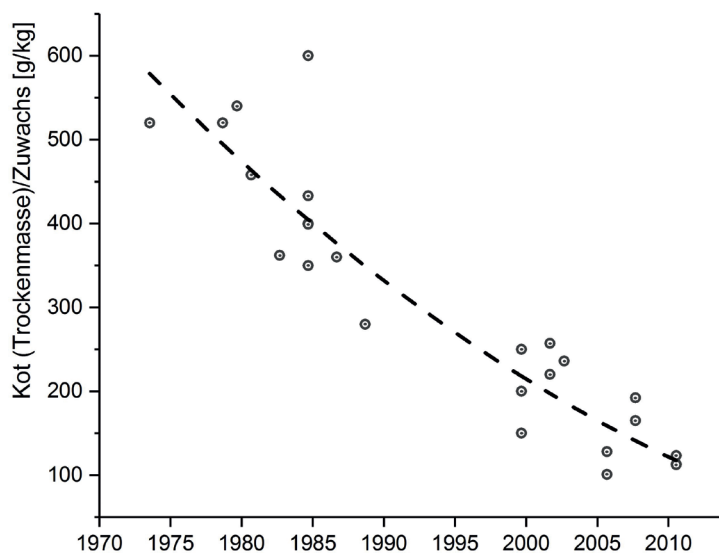


Abbildung 3: Entwicklung der Kotmenge von Salmoniden pro kg Zuwachs seit 1970.

schnell Entfernung von Schwebstoffen oberste Priorität hat.

Komplexer Zusammenhang zwischen Haltungsdichte und Schwebstoffaufkommen


In der Abbildung 2 ist die Besatzdichte gegen die Schwebstoffkonzentration in

Kreislaufanlagen dargestellt. Die Werte zeigen einen leichten Anstieg mit steigender Besatzdichte, allerdings ohne einen statistischen Zusammenhang zu zeigen. Die bereits zuvor erwähnten Faktoren sind auch verantwortlich dafür, dass sich der Zusammenhang zwischen Intensität der Erzeugung und Höhe der Schwebstoffbelastung nicht generell abbildet –

zu stark sind die individuellen Einflüsse von Futter, Anlagenbeschaffenheit, etc. Daraus lässt sich ableiten, dass auch bei intensiver Produktion keine Schwebstoffproblematik auftreten muss, wenn ein hochwertiges Futter eingesetzt wird und ein effizientes Reinigungskonzept existiert.

Fortschritte beim Futtermittel in Zahlen

Das Partikelauftreten in einer intensiven Fischzucht hängt direkt mit der Verdaulichkeit des Futters zusammen, da diese die Kotmenge bestimmt. Diese Ausscheidungen bestehen hauptsächlich aus unverdaulichem organischen Material (Stärke und Ballaststoffe). In den letzten Jahrzehnten konnte die Menge drastisch minimiert werden, wie Abbildung 3 eindrücklich zeigt. Danach wurden 1970 noch über 500 g Schwebstoffe je kg Zuwachs ausgeschieden, die Menge reduzierte sich bis 2010 auf etwa ein Drittel. Dieser Erfolg basiert auf Fortschritten bei der Zusammensetzung der Futtermittel mit qualitativ hochwertigen, hochverdaulichen und auf die jeweilige Fischart sowie deren Lebensphase abgestimmten Komponenten genauso, wie einem verbesserten Fütterungs- und Gesundheitsmanagements in den Anlagen. Doch diese Entwicklung wird in Zukunft weit weniger dynamisch fortschreiten, da die physiologischen Grenzen bald erreicht zu sein scheinen. Umso mehr gilt es, sich dem Zustand/Beschaffenheit der verbleibenden Feststoffausscheidungen zu widmen und diese dahingehend zu optimieren, dass sie möglichst ohne zu zerfallen und unmittelbar entnommen werden können (AUF AUF 2016/1).

 Schumann M., Brinker, A., n.d. Understanding and managing suspended solids in intensive salmonid aquaculture: a review. Reviews in Aquaculture n/a.



Für Sie gelesen und notiert

Relative Rückkehrrate unterschiedlicher Besatzherkünfte von steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*) im Fluss Hood, Oregon, USA

Zusammengefasst von R. Rösch

Steelhead trout (*Oncorhynchus mykiss*) ist die Wanderform der Regenbogenforelle im westlichen Nordamerika. Im Fluss Hood wandern steelhead trout im Alter von ca. einem Jahr ins Meer ab und kehren nach ein bis vier Jahren von dort im Alter von zwei bis sechs Jahren wieder in die Heimatgewässer zurück. Um die Bestände zu stützen oder auch mit dem Ziel, die Zahl der Rückkehrer zu erhöhen, erfolgt an vielen Gewässern in Nordamerika ein intensiver Besatz mit Salmoniden.

Der Fluss Hood ist ein Nebenfluss des Columbia River im

Nordwesten der USA. Er ist kurz vor der Mündung in den Columbia River durch einen Damm aufgestaut. Dadurch müssen alle aufwandernden Fische über eine Fischaufstiegsanlage aufwärts wandern und können für genetische Untersuchungen beprobt werden. Von 1991 bis 2007 (ca. drei Generationen) wurden alle aus dem Meer rückkehrenden steelhead trout beprobt und ebenso die Fische, die besetzt wurden. Mit Hilfe genetischer Untersuchungen an den entnommenen Flossenschnitten oder Schuppen wurden die aufwärts wandernden Fische den

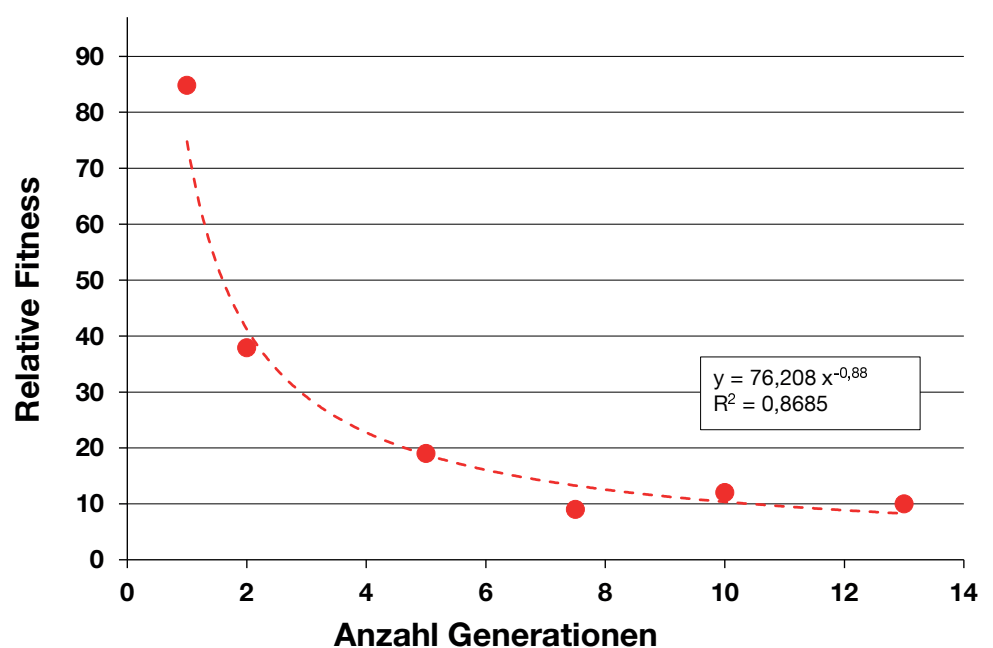


Abbildung 1: Relative Rückkehrraten von besetzten Forellen im Vergleich zu Wildfischen (Die Werte der Generationen 1 und 2 sind Ergebnisse der vorgestellten Studie, die weiteren Daten stammen aus Untersuchungen mit anderen Salmonidenarten in anderen Gewässern).

verschiedenen Herkünften zugeordnet.

Besatz erfolgte mit Jungfischen im Alter von ca. einem Jahr. Dabei handelte es sich um direkte Nachkommen von Aufsteigern, um Nachkommen von 1 oder 2 Generationen in der Zucht gehaltenen Fischen und zusätzlich um Nachkommen von Fischen, die über ca. 10 Generationen in der Zucht gehalten wurden.

Untersucht wurde die relative Rückkehrate der oben genannten Besatzfische im Vergleich zu Wildfischen über die gesamten 16 Jahre der Untersuchung. Da die Rückkehrerzahlen in den einzelnen Jahren unterschiedlich waren, wurden nicht die absoluten Zahlen verglichen, sondern die relativen Rückkehraten im Vergleich zu der von Wildfischen. Nach einer Generation in der Zucht betrug die relative Rückkehrate 84,8 % der von Wildfischen, nach zwei Generationen nur 37,9 % und für traditionelle Fische aus der Zucht nur noch 7,9 %. Zusammen mit entsprechenden Daten von anderen Salmoniden ergab das

die Graphik in Abbildung 1.

Insgesamt schließen die Autoren aus der Studie, dass der Besatz mit steelhead trout, die mehr als eine Generation in der Zucht gehalten werden, nicht zielführend ist und nur wenig zur Bestandsstützung beiträgt.



Araki H. (2008). Hatchery stocking for restoring wild populations: a genetic evaluation of the reproductive success of hatchery fish vs. wild fish. In: Tsukamoto et al. eds. 5th World Fisheries Congress 2008, pp 153-167.

Anmerkung der Redaktion

Diese Studie ist nur eine von vielen weltweit, die zeigen, dass Besatz mit (Jung)Fischen, deren Eltern über mehrere bis viele Generationen in der Zucht gehalten wurden, in vielen Fällen nur wenig zum Bestand beiträgt. Vor diesem Hintergrund ist es angeraten, viele Besatz-Aktivitäten zu überdenken.