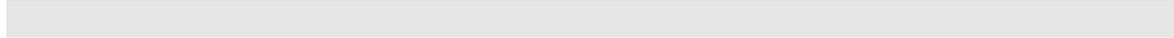


Fischereibiologische Untersuchungen am Hallwilersee

im Auftrag des Departements Bau, Verkehr
und Umwelt des Kantons Aargau,
Abteilung Wald, Sektion Jagd und Fischerei,
5001 Aarau

Bericht über die im Jahre 2016
durchgeführten Untersuchungen





Impressum:

LIMNOS Fischuntersuchungen
Dr. Rudolf Müller
Bärhalten 1
6048 Horw
Tel. 041 340 32 80
rudolfottomueller@gmail.com

Horw, 03. April 2017

1. Einleitung

Dieser Bericht ist der sechste und gleichzeitig der letzte Bericht über die Untersuchungen, die im Auftrag der Abteilung Wald, Sektion Jagd und Fischerei des Kantons Aargau, vom Büro «LIMNOS Fischuntersuchungen» in Horw durchgeführt wurden. In Anlehnung an die in früheren Jahren durchgeführten Untersuchungen äussert sich dieser Bericht nicht ausschliesslich auf die rein fischereilichen Fragen des Hallwilersees. Er äussert sich auch zu der bisherigen Entwicklung des Seezustandes und gibt einen Ausblick auf die kommenden Jahre, welche eine weitere Gesundung des Sees aufzeigen dürften. Die Arbeiten zu diesem Bericht wurden wiederum vom Büro «LIMNOS Fischuntersuchungen» in Horw durchgeführt.

Die Thematik des vorliegenden Berichts entspricht weitgehend der Thematik und Gliederung des im April 2016 abgelieferten Berichts:

- Alters- und Längenzusammensetzung der Hallwilerseefelchen in den untersuchten Fängen der Berufsfischer, nach Maschenweite gegliedert;
- Berechnung des Wachstums der Felchen, nach Jahrgang und Altersklasse;
- Untersuchung der Gonaden der Felchen (durch Beobachtung) auf Auffälligkeiten und entsprechende Einteilung in Kategorien/Klassen zur Erfassung des Reifegrades;
- Sammeln von Schuppen zum Anlegen einer Sammlung aller untersuchten Felchen für mögliche spätere Untersuchungen (wie z.B. DNA-Analyse);
- Zählen der Anzahl Kiemenreusendornen mit entsprechender Auswertung;
- Miteinbezug des Gewichts der untersuchten Felchen in den Auswertungen (Vergleich mit Länge und Reifegrad);
- Berechnung der Jahrgangsstärke der Felchen und Vergleich mit den Einsatzzahlen;
- Abschätzung der Wirksamkeit der Jungfischeinsätze nach Einsatzkategorie;
- Analyse des Fangverlaufs der Fische im Hallwilersee, gemäss Fangstatistik.

Die bisher vorliegenden Daten über die Hallwilerseefelchen wurden wiederum in die Diskussion mit einbezogen.

Den nachstehend aufgeführten Personen danke ich für ihre Mithilfe bei den Untersuchungen und bei der Verfassung des Berichts: Idalina Müller-Clementino beim Ausmessen der Fische, sowie Ritva Schurter bei der Anfertigung der Schuppenpräparate. Die Hilfsbereitschaft der drei beteiligten Berufsfischerei-Betriebe, Ernst Fischer, Hotel Delphin, Meisterschwanden, Sportfischer-Verein Hallwilersee, Meisterschwanden, und Richard Stadelmann und Heinz Weber, Birrwil, wird hiermit bestens verdankt. Ich danke Dr. Pascal Vonlanthen, von Aquabios Aquatic Ecology, für die Unterstützung beim Verfassen des Berichtes.

2. Untersuchungen am Felchenbestand des Hallwilersees

2.1 Alters- und Längenverteilung der Felchen in Berufsfischernetzen

Im Jahre 2016 wurden 340 Felchen untersucht, welche von den Berufsfischereibetrieben in den Netzen der Maschenweite 36 mm und 38 mm gefangen worden waren. Jeden Monat wurden bei einem der drei Fischereibetriebe am Hallwilersee 21 bis 31 Felchen ausgemessen. Alter, Geschlecht und Reifegrad der Fische wurden erneut bestimmt. Die untersuchten und hier beschriebenen Felchen stammten aus zwölf Netzfängen zwischen dem 27. Januar 2016 und dem 20. Dezember 2016. Von allen Fischen wurden Schuppen für die Altersbestimmung und die Berechnung des Wachstums entnommen. Von 192 Fischen wurden auch die Kiemenreusendornen gezählt.

Die Länge der in den verwendeten Grund- und Schwebnetzen der Maschenweite 36-38 mm gefangenen Felchen unterschied zwischen den beiden verwendeten maschenweiten nur wenig. Die Länge der gefangenen Felchen lag dieses Mal zwischen etwa 27 und 32 cm (Abb. 1 und 3). In den 36mm Maschen nahm die mittlere Länge von Januar – Juli leicht ab. In den 38mm Maschen nahm die Länge von August bis Dezember leicht zu.

Demgegenüber unterscheidet sich das Gewicht zwischen den Fischen die in beiden Maschenweiten gefangen wurden (Abb. 2). Felchen aus den 38mm Netzen waren ca. 20-30g schwerer, bei ähnlicher Grösse. Sie weisen entsprechend eine bessere Kondition auf.

Die in den Fängen des Jahres 2016 häufigste Altersklasse in den 36 mm-Netzen war bis im April die Altersklasse 3+, also der Jahrgang 2013 (Abb. 3A). Auch die Altersklasse 2+ war zu dieser Zeit recht gut im Fang vertreten. Die Altersklasse 3+ wurde dann im Laufe des späteren Frühjahrs von der Altersklasse 2+ abgelöst (Abb. 3B). Im Juli, also im letzten Monat in dem mit 36mm Maschen gefischt wurde, traten dann auch vermehrt juvenile 1+ Fische auf.. Ab August, also im ersten Monat in dem mit den 38mm Maschen gefischt wurde, dominieren wieder die Altersklassen 2+ und 3+.

2.2 Anzahl der Kiemenreusendornen zur Art-Identifikation

Die Zahl der Kiemenreusendornen bewegte sich zwischen 25 und 40, ebenfalls mit einem einzigen Maximum um 32 (Abb. 4). Dieser Befund, zusammen mit der Längen-, Gewichts- und Altersverteilung der untersuchten Felchen (Abb. 1, 2 und 3), lässt weiterhin auf eine homogene, das heisst gleichförmige Population der Hallwilerseefelchen schliessen. Es existiert somit zurzeit keine zweite Form der Hallwilerseefelchen, die sich durch unterschiedliches Wachstum oder eine abweichende Anzahl Kiemenreusendornen von der untersuchten Gesamtheit unterscheiden würde.

2.3 Längenwachstum und Alter der gefangenen Hallwilerseefelchen

Die Methodik der Wachstumsberechnungen an den Hallwilerseefelchen ist bereits in den früheren Berichten beschrieben worden. Auf eine erneute Darstellung wird hier verzichtet. Die Methodik ist jedoch dieselbe wie jene in früheren Berichten.

Das Längenwachstum der in den zugelassenen Netzen gefangenen Felchen ist weiterhin langsam im Sinken begriffen (Abb. 4), dies wie schon in früheren Jahren (Jahre 1982 bis 1998). ähnliche Werte der Wachstumsleistung waren zwar auch in der ersten Hälfte der 1990er Jahre zu beobachten gewesen. Im Vergleich zu den 1980er Jahren, als der Bestand noch sehr gering war, muss aber das heutige Wachstum als deutlich unterdurchschnittlich bezeichnet werden. Eine weitere Abnahme des Längenwachstums, wie sie in den 1990er Jahren zu beobachten war, ist deshalb nicht auszuschliessen. Einerseits dürfte sich die Fischerei darüber freuen, da Fische vermehrt in einer Grösse gefangen werden, welche

dem Fischliebhaber zusagen. Andererseits nimmt der Ertrag nicht im gleichen Masse zu, wie dies in den 1980er Jahren zu beobachten war.

Die Zukunft ist insgesamt recht ungewiss, da sie noch manche Überraschungen mit sich bringen dürfte. Eine weitere Überwachung des Felchenbestands im Hallwilersee ist deshalb sinnvoll, damit rasch auf weitere Veränderungen reagiert werden kann.

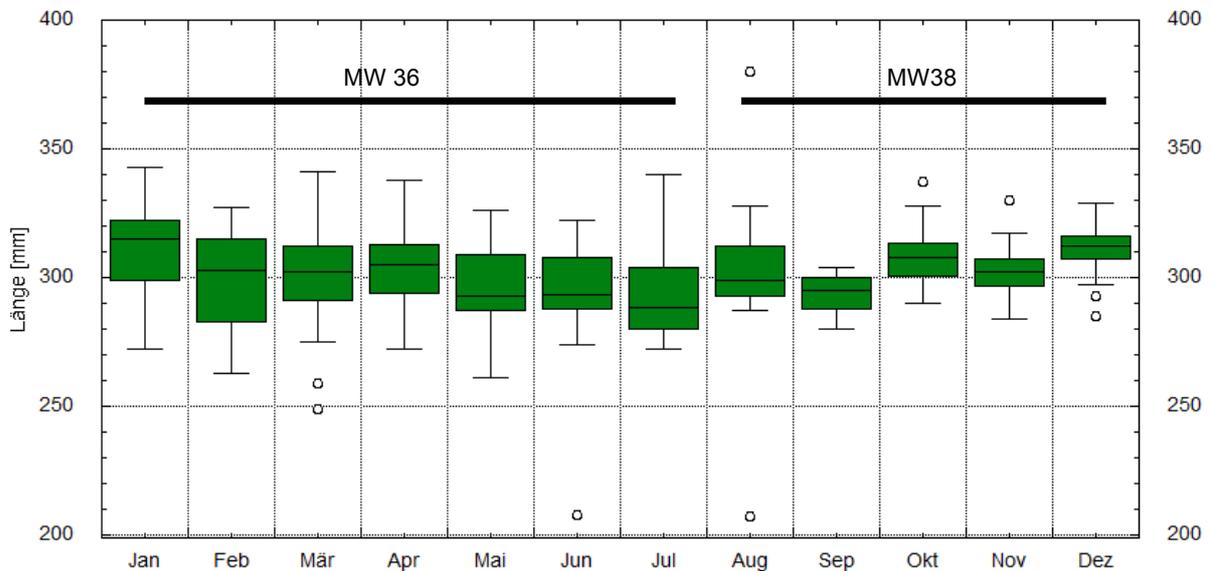


Abb. 1: Längenverteilung der von Januar bis Dezember 2016 im Hallwilersee gefangenen Felchen.

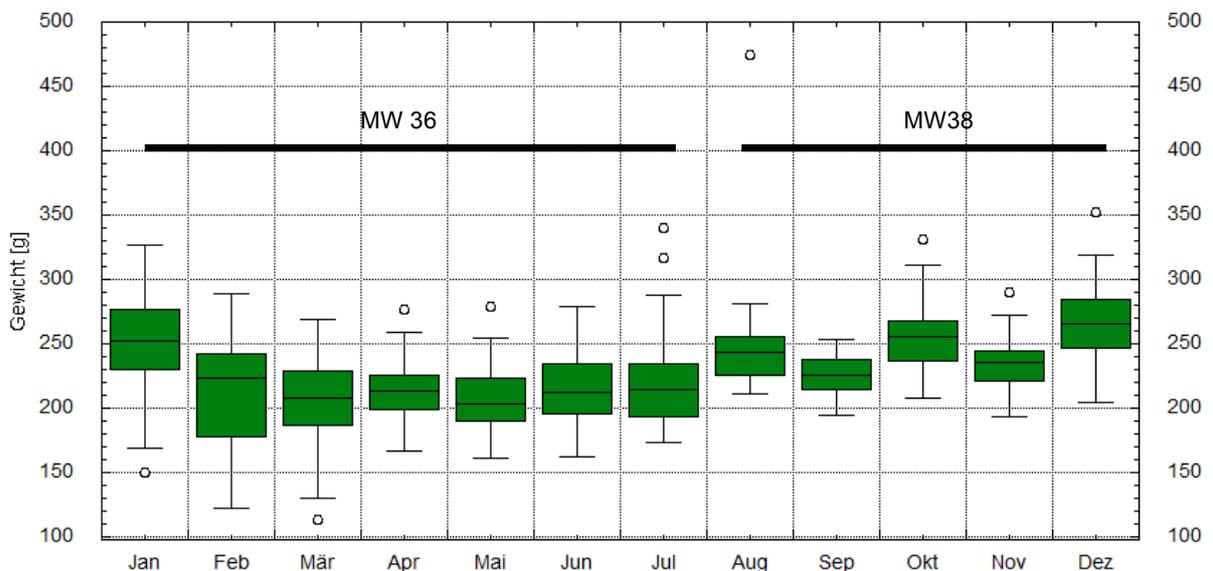


Abb. 2: Gewichtsverteilung der zwischen Januar und Dezember 2016 im Hallwilersee gefangenen Felchen in Netzen der Maschenweiten 36 mm und 38 mm.

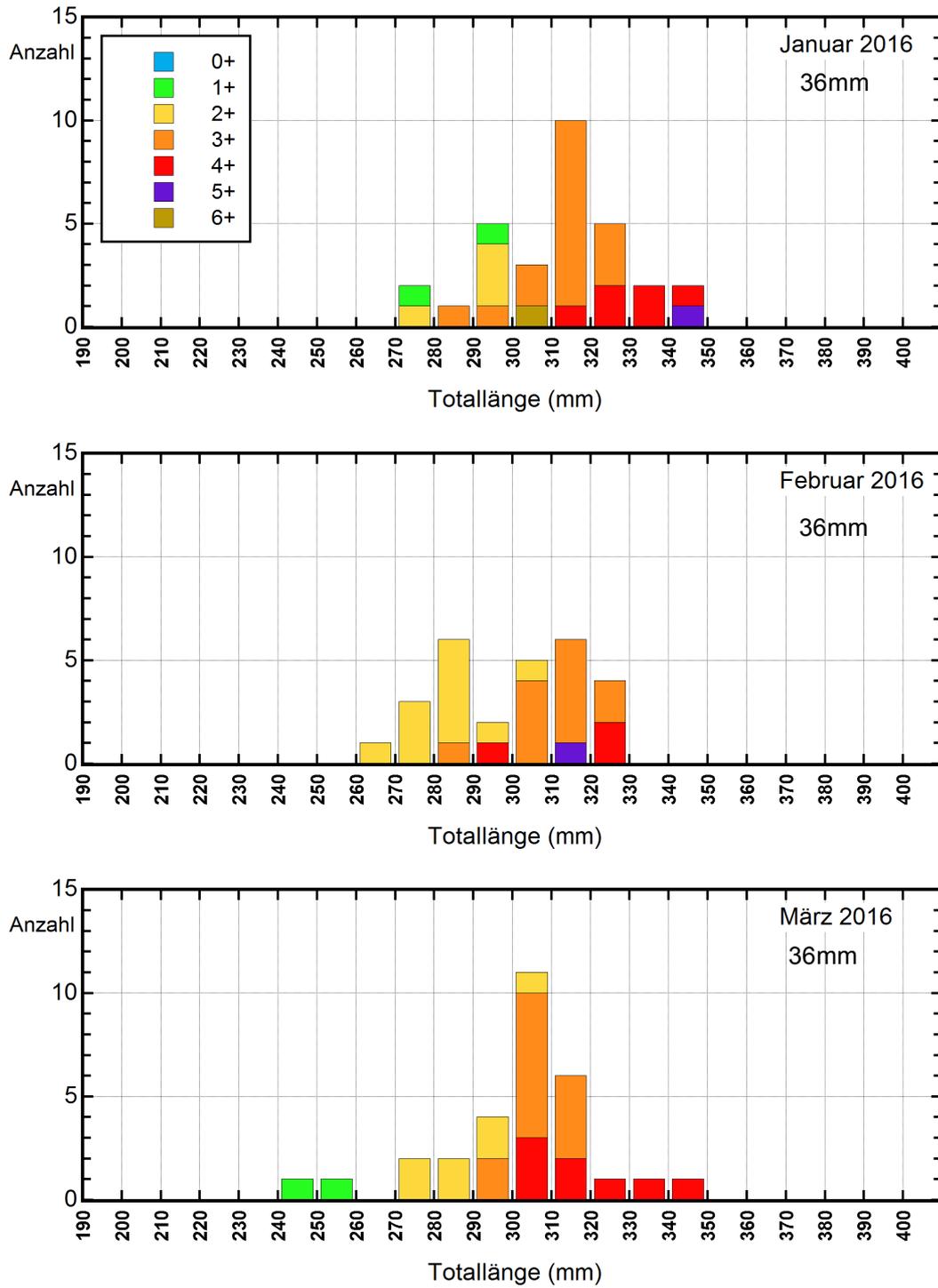


Abb. 3: Längen- und Altersverteilung der im Jahre 2016 im Hallwilersee gefangenen Felchen.

A: Monate Januar bis März 2016.

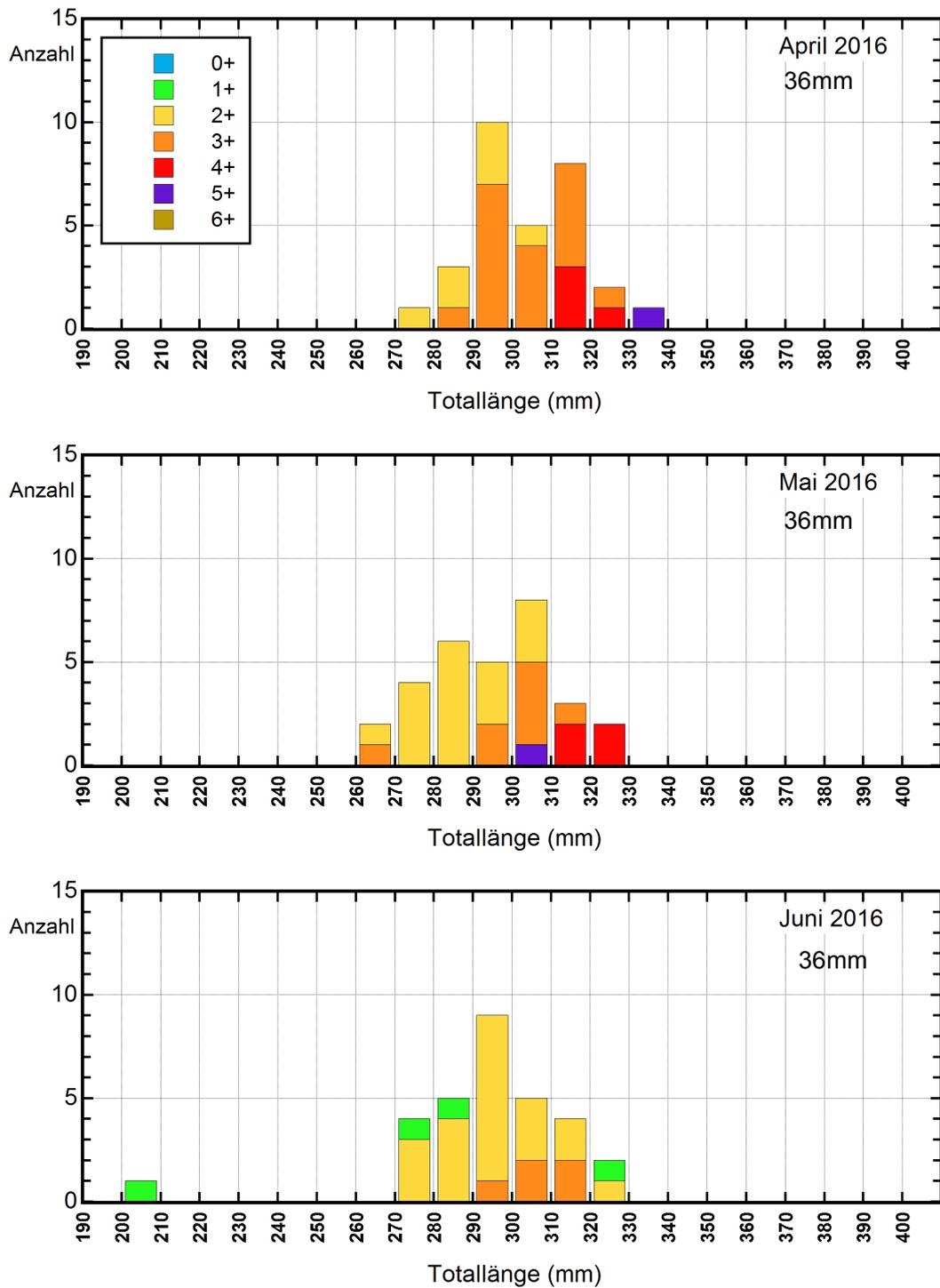


Abb. 3: Längen- und Altersverteilung der im Jahre 2016 im Hallwilersee gefangenen Felchen.

B: Monate April bis Juni 2016.

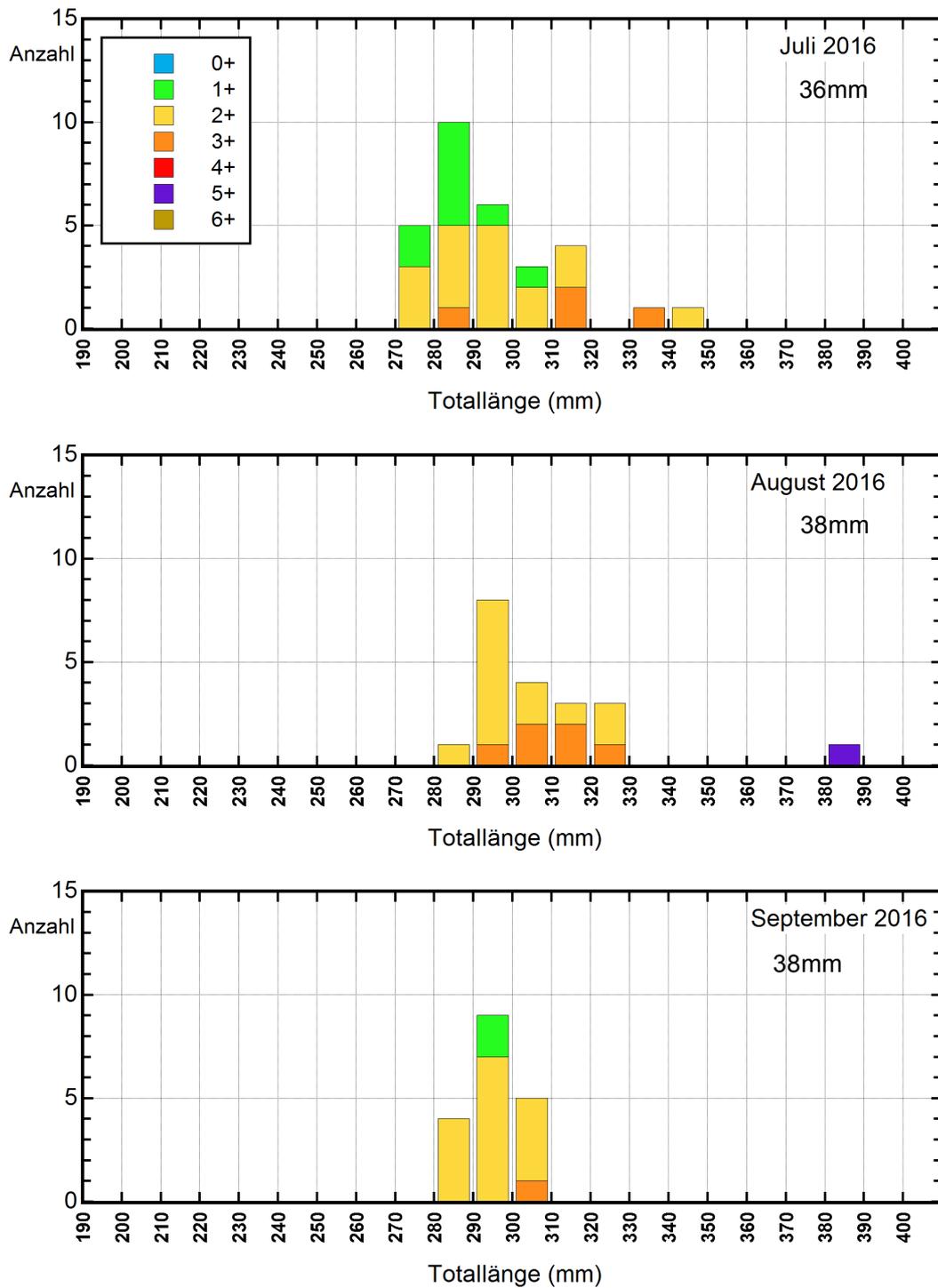
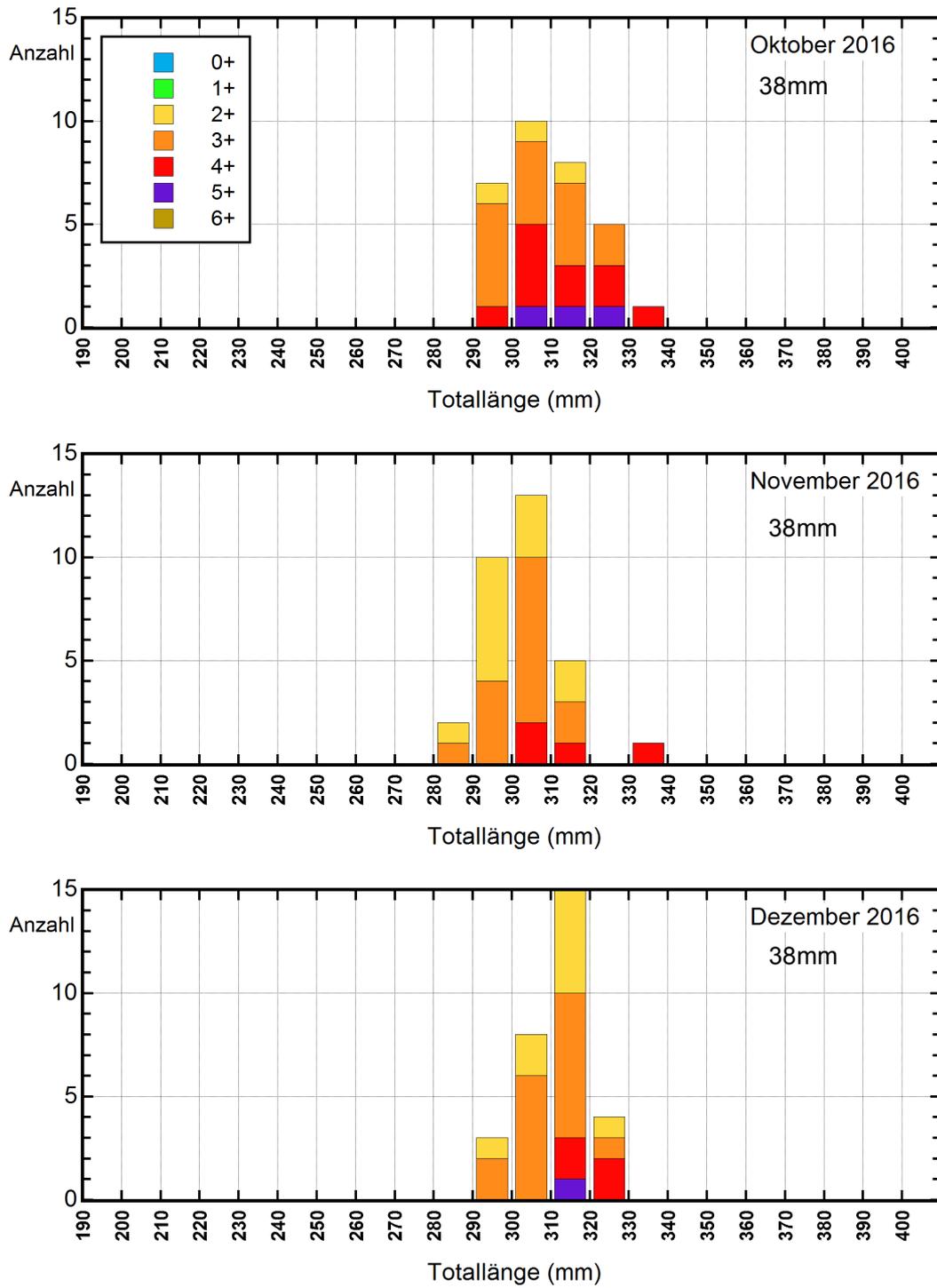


Abb. 3: Längen- und Altersverteilung der im Jahre 2016 im Hallwilersee gefangenen Felchen.

C: Monate Juli bis September 2016.



**Abb. 3: Längen- und Altersverteilung der im Jahre 2016 im Hallwilersee gefangenen Felchen.
D: Monate Oktober bis Dezember 2016.**

Tabelle 1: Alterszusammensetzung des Felchenfangs der Berufsfischer seit 2011.

Die Hintergrundfarbe entspricht dem Anteil im Fang (grün selten, rot häufig)

Fangdatum	Anteil der Altersklasse in Prozent							Anzahl Fische	Maschenweite (mm)
	0+	1/1+	2/2+	3/3+	4/4+	5/5+	≥6/6+		
22.06.2011		2.8	63.9	30.5	2.8			72	38
24.08.2011		2	94.1	3.9				51	38
23.09.2011			94.6	5.4				92	38
20.12.2011		2.1	95.8	2.1				47	38
23.12.2011			97.3	2.7				73	38
20.06.2012			22.8	75.4		1.8		57	38
29.08.2012			31.6	66.6			1.8	57	38
21.09.2012			46.6	53.4				73	38
15.12.2012		1.2	68.3	29.3	1.2			82	38-40
28.12.2012			52.6	42.1	5.3			57	40-42
24.01.2013				23.1	76.9			26	38
26.02.2013				42.3	57.6			26	38
27.03.2013				39.3	57.1		3.6	28	38
23.04.2013				50	50			20	38
22.05.2013				28.6	71.4			21	38
22.06.2013				60.7	39.3			28	38
20.07.2013			7.7	69.2	23.1			26	38
21.08.2013			16.7	73.3	10			30	38
23.09.2013				60	36.7		3.3	30	38
29.10.2013			3.3	70	26.7			30	38
25.11.2013			7.1	53.6	39.3			28	38
28.12.2013			16.7	63.3	20			30	38
21.01.2014				33.3	40.7	26		27	38
21.02.2014				7.7	53.8	30.8	7.7	26	38
25.03.2014				13	56.5	30.5		23	38
22.04.2014				22.7	50	27.3		22	38
21.05.2014				57.7	30.8	11.5		26	38
27.06.2014				30	50	20		20	38
18.07.2014				56.7	16.7	13.3	13.3	30	38
23.08.2014			7.7	61.5	30.8			26	38
30.09.2014			11.1	77.8	11.1			18	38
01.11.2014				66.7	33.3			27	38
21.11.2014				44	48	8		25	38
08.01.2015				7	72.4	17.2	3.4	29	38
28.01.2015			5.4	21.6	37.9	24.3	10.8	37	38
27.02.2015		4.3	1.5	43.5	47.8	2.9		69	35-38
28.05.2015				22.2	72.2	5.6		18	37
30.06.2015				70	20	10		30	38
31.07.2015				63.2	36.8			19	37
15.08.2015			24	68	8			25	38
29.09.2015			4.3	60.9	26.1	8.7		23	38
29.10.2015			3.4	51.7	41.5	3.4		29	38
12.12.2015			3.3	16.7	56.7	20	3.3	30	38
27.01.2016		6.7	13.3	53.3	20.0	3.3	3.3	30	36
22.02.2016			40.7	44.4	11.1	3.7		27	36
22.03.2016		6.7	23.3	43.3	26.7			30	36
22.04.2016			23.3	60.0	13.3	3.3		30	36
27.05.2016			56.7	26.7	13.3	3.3		30	36
25.06.2016		13.3	70.0	16.7				30	36
18.07.2016		30.0	56.7	13.3				30	36
29.08.2016			61.9	28.6		4.8		21	38
28.09.2016		10.5	78.9	5.3				19	38
28.10.2016			9.7	48.4	32.3	9.7		31	38
25.11.2016			38.7	48.4	12.9			31	38
20.12.2016			29.0	51.6	16.1	3.2		31	38

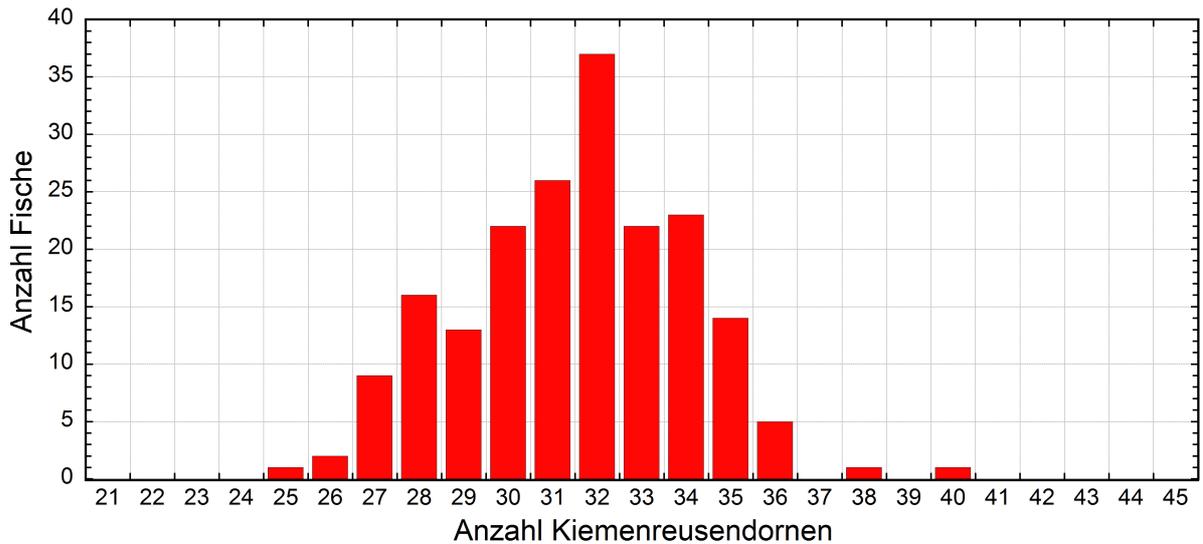


Abb. 4: Vereinigte Anzahl der Kiemenreusendornen der Hallwilerseefelchen im Jahre 2016.

Die Lage und die Verteilung der Kiemenreusendornen deuten weiterhin auf eine einzige Population der Felchen im Hallwilersee hin.

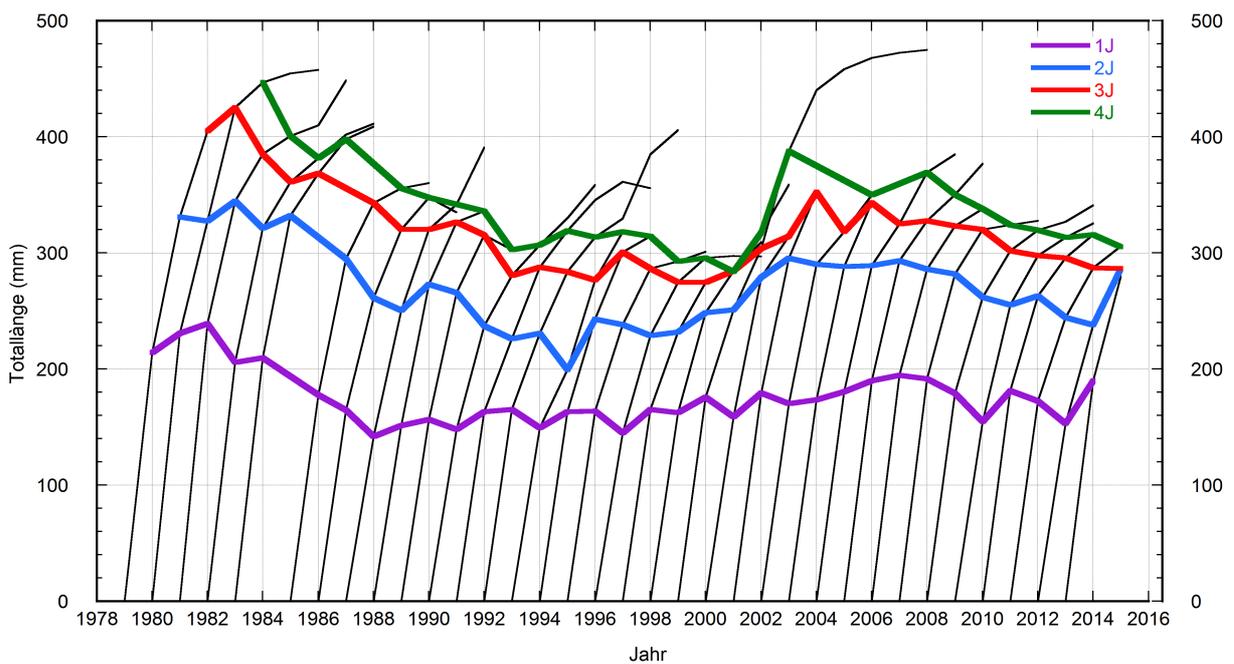


Abb. 5: Längenwachstum der Felchen im Hallwilersee bis Ende 2015: Mittelwerte der Jahresendlängen nach Jahrgang und Altersklasse, Jahrgänge 1980 bis 2015.

Wachstumsdaten gemäss Tabelle 2. Der Jahrgang entspricht jenem Jahr, in dem das erste Wachstum erfolgt.

Die Länge der Felchen oberhalb von etwa 34 cm nimmt heute nur noch wenig zu. Die aktuell beobachtete Abnahme der Körperlänge könnte eine Auswirkung der gestiegenen Bestandsdichte sein: Wenn sich viele Fische einen Lebensraum mit der darin stattfindenden Nahrungsproduktion teilen, verläuft das Wachstum langsamer. Dies zeigt sich auch in der

Alterszusammensetzung (Tabelle 1), wo dieser Umstand recht deutlich zu sehen ist. Inwiefern auch selektive Prozesse beteiligt sind, also dass die selektive Befischung von grossen Fischen zu einem verringerten Wachstum führt, kann nicht beurteilt werden.

Die Felchen des Hallwilersee werden mit der in der heutigen Zeit zugelassenen Maschenweite von 36 und 38 mm während des ganzen Jahres nachhaltig befischt. Eine Überfischung, also ein intensiver Wegfang unreifer oder zu junger Fische, ist mit dieser Maschenweite zurzeit nicht oder nur ansatzweise möglich. Während der Übergangszeit von der Maschenweite 36 zu 38mm werden im Frühsommer zwischenzeitlich etwas viele Junge Felchen gefangen (Altersklasse 1+ und 2+). Es wird empfohlen den Wechsel um einen Monat nach vorne zu verschieben (38mm ab 1. Juni). Da das Wachstum nach 3-4 Jahren stark abnimmt, kann davon ausgegangen werden, dass die Fischerei mit der Entnahme von 2+ und 3+ Felchen (Tabelle 1) im Bereich des Ertragsoptimums betrieben wird. Erneute Änderungen der Wachstumsgeschwindigkeit, die wegen variabler (= sinkender) Bestandsdichte eintreten könnten, sind jedoch durchaus möglich, wie die Ergebnisse in früheren Jahre zeigen.

2.5 Altersanalyse und Geschlechtsreife

Die Abb. 6 zeigt das mittlere Alter der mit den 36 und 38 mm-Netzen gefangenen Felchen im Jahre 2016. Von Januar bis Juli stammen die Proben aus 36mm Netzen, von August bis Dezember aus 38mm Netzen. Das angebrochene Jahr wurde bei der Berechnung des Mittelwerts zum Alter der Fische jeweils dazugezählt (also 1+/2J; 2+/3J; 3+/4J; usw.).

Die Grafik zeigt, dass im Juni, Juli und September relativ viele junge Felchen gefangen werden. Im Sinne der Nachhaltigkeit der Fischerei, sollte der Fang von 1+ und 2+ Fischen nicht zu hoch ausfallen. Es wird daher empfohlen, die Maschenweite von im Juni statt erst im August von 36 auf 38mm zu erhöhen. Kleinere Maschen als 36mm sollten für die Fischerei von Frühling bis Ende Mai nicht verwendet werden, um den Fang von schnellwüchsigen Felchen zu minimieren.

Alle Fische, die im Herbst 2016 mit Netzen der dann zugelassenen Maschenweite von 38 mm gefangen worden waren, wurden geschlechtsreif, waren geschlechtsreif oder standen kurz vor der Geschlechtsreife (Tabelle 2). Dies gilt auch für die 2 1+ Männchen. Es waren allerdings nur 2 1+ Fische in den Fängen vorhanden. Die meisten gefangenen Fische waren älter als 4 Jahre. s

2.6 Jahrgangsstärken

Die Berechnungsweise der virtuellen oder scheinbaren Jahrgangsstärke ist in den früheren Berichten dargelegt worden. Eine Wiederholung an dieser Stelle ist nicht angezeigt.

Die definitiven Ertragszahlen für die Hallwilerseefelchen liegen aktuell bis und mit dem Jahr 2015 vor (Abb. 7). Dies ist leider so, da in der Zwischenzeit keine neuen Fangdaten verfügbar sind. Der Jahrgang 2012 und 2013 ist zurzeit der dominierende Jahrgang im Fang der Fischer am Hallwilersee.

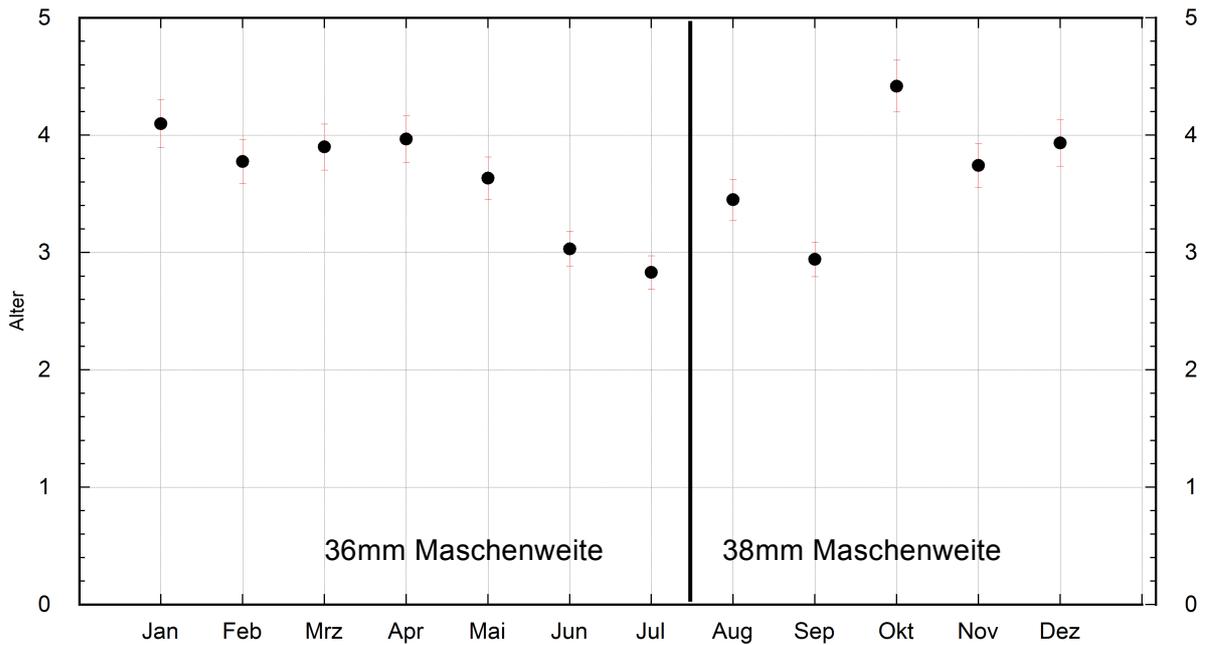


Abb. 6: Mittleres Alter der im Jahre 2016 mit 36-38 mm-Netzen gefangenen Felchen.

Die Berechnungsweise ist im Text angegeben.

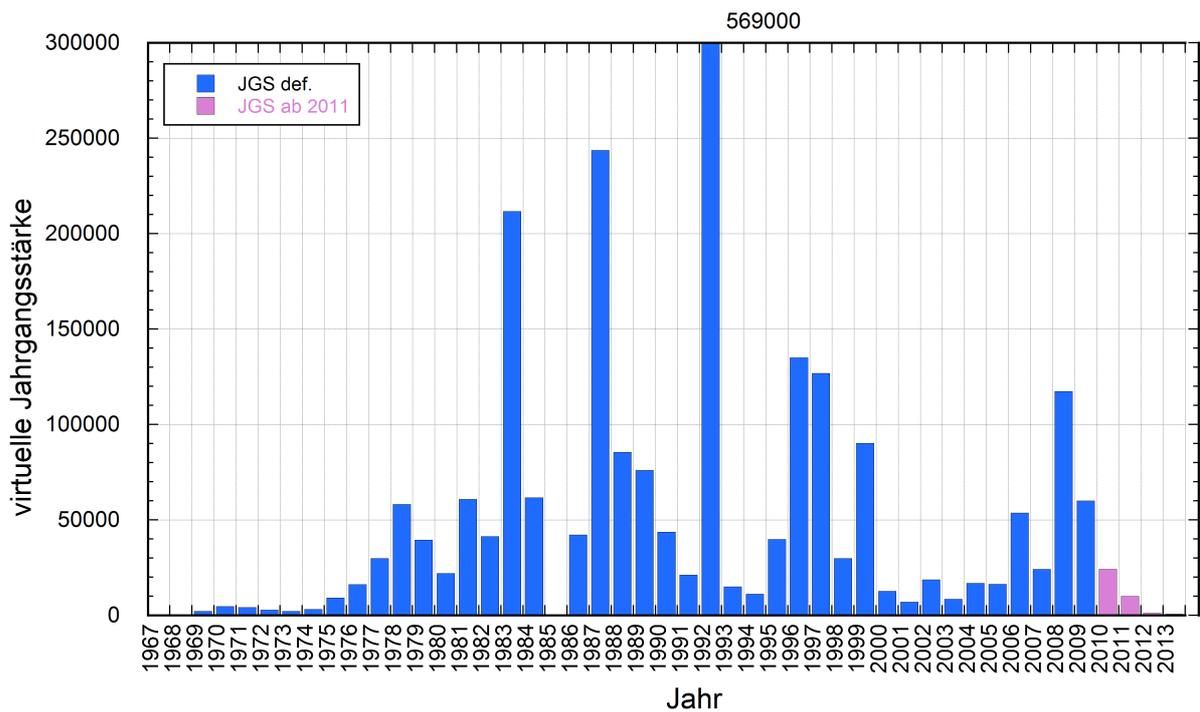


Abb. 7: Virtuelle Jahrgangsstärke der Hallwilerseefelchen.

Die virtuelle Jahrgangsstärke (JGS) entspricht der Anzahl Fische, die von einem Jahrgang insgesamt gefangen werden. Die Fangzahlen sind bis und mit 2015 verfügbar. Die Jahrgänge bis und mit 2019 sind mehr oder weniger vollständig erfasst („def.“ = definitiv). Die Jahrgänge 2011-2013 sind mit einem provisorischen Wert dargestellt, da diese erstmals 2012 im Fang erschienen sind (siehe Tabelle 1). Noch jüngere Jahrgänge fehlen gänzlich bzw. konnten noch nicht dargestellt werden.

Tabelle 2: Eintritt der Geschlechtsreife bei den Hallwilerseefelchen 1981-2016.

Anzahl reife und unreife Fische, gefangen in Netzen mit den angegebenen Maschenweiten.
Aufgeführte Werte jeweils vom Spätsommer bis Dezember, basierend auf den Protokollen der einzelnen Probenahmen.

Jahr	Weibchen 1+		Männchen 1+		Weibchen 2+		Männchen 2+		Maschenweite (mm)
	reif	unreif	reif	unreif	reif	unreif	reif	unreif	
Okt. 1981	7	0	7	0	1	0	0	0	24-40
Aug.-Dez. 1982	92	1	84	0	1	0	0	0	24-38
Dez. 1986	0	0	0	0	11	0	8	0	42
Okt. 1987	5	2	4	2	0	0	0	0	20-40
Dez. 1988	2	0	12	0	31	1	24	0	38-40
Sept.-Dez. 1989	0	0	3	0	47	1	147	0	38-40
Sept.-Dez. 1990	1	0	4	0	25	1	41	0	40
Sept.-Dez. 1991	3	1	0	0	59	3	49	0	40
Nov.-Dez. 1992	0	0	0	0	30	2	27	1	40
Nov. 1993	1	16	0	30	0	0	12	0	Schleppnetz
Dez. 1994	0	0	0	0	83	0	12	0	35
Sept.-Dez. 1995	0	0	0	0	1	0	6	0	35-37
Sept.-Dez. 1996	0	0	0	0	0	0	0	0	38-40
Okt.-Dez. 1997	1	61	11	52	11	9	27	8	20-40
Sept.-Dez. 1998	1	19	1	12	76	9	76	3	20-40
Sept.-Dez. 1999	0	0	1	0	30	7	71	3	35
Sept.-Dez. 2000	5	1	12	1	23	2	25	0	36
Sept.-Dez. 2001	0	0	3	0	76	1	94	1	37
Sept.-Dez. 2002	21	0	9	0	14	0	13	0	35-37
Sept.-Dez. 2003	66	2	86	2	5	1	5	0	35
Dez. 2004	14	0	40	0	5	0	1	0	35-36
Sept.-Dez. 2005	47	0	54	0	7	0	5	0	35-37
Sept.-Dez. 2006	21	1	12	0	45	0	22	0	38
Aug.-Dez. 2007	49	0	45	0	44	0	24	0	38-40
Aug.-Dez. 2008	23	0	18	0	93	0	78	0	38-40
Sept.-Dez. 2009	33	1	41	0	25	0	29	0	35-40
Sept.-Dez. 2010	25	2	21	0	56	0	65	0	38-40
Sept.-Dez. 2011	1	0	0	0	105	0	100	0	38
Sept.-Dez. 2012	0	0	1	0	48	0	72	0	38-42
Sept.-Dez. 2013	0	0	0	0	18	0	17	0	38
Sept.-Dez. 2014	0	0	0	0	1	0	1	0	38
Sept.-Dez. 2015	1	0	1	0	2	0	2	0	38
Sept.-Dez. 2015	0	0	0	0	0	0	0	0	38
Sept.-Dez. 2016	0	0	2	0	25	0	14	0	38

2.7 Wirkung der Jungfischeinsätze auf den Felchenbestand

Die in den letzten Jahren beobachtete positive Entwicklung des Felchenbestands anhand der Fangerträge im Hallwilersee setzte sich zwar auch im Laichfang fort. Die Laichmengen, welche in den Brutperioden 2016/2017 erbrütet wurden (Abb. 8), sind so hoch wie noch nie. Basierend auf diesem Ergebnis des Laichfangs konnte im fünften aufeinanderfolgenden Jahr eine grosse Menge an Jungfelchen produziert und in den See eingesetzt werden. Die Erfahrung vergangener Jahre zeigt jedoch, dass starke Felchenjahrgänge nur in Jahren mit besonders guten Aufwuchsbedingungen und überdurchschnittlich hohen Jungfischeinsätzen entstanden sind. Es ist zwar anzunehmen, dass die hohen Einsatzzahlen des Frühjahres 2016, verbunden mit dem weiterhin langsam abnehmenden Trophiegrad des Sees, zu ertragsstarken Jahrgängen bei den Felchen führen werden. Da eine ins Gewicht fallende natürliche Fortpflanzung der Felchen im Hallwilersee auch heute kaum gegeben ist, sind Einsätze von Felchen weiterhin notwendig, will man diese Fischart im See erhalten und die Nutzung dieser Fischart beibehalten. Allerdings ist der Erfolg dieser Tätigkeit nicht garantiert.

Die Abb. 9 gibt einen Überblick über die Zahl der in den Hallwilersee eingesetzten Jungfelchen nach Alterskategorie in den Jahren 1967 bis 2015. Die Einsatzzahlen korrelieren demnach recht gut mit der Anzahl der eingelegten und erbrüteten Felcheneier gemäss Abb. 10. Auch hier zeigt sich, welche grosse Anstrengungen in den letzten Jahren immer wieder unternommen worden sind, um den Felchenbestand im Hallwilersee zu heben. Ausserdem konnte durch die angepasste Befischung dieses Felchenbestands die Produktivität des Sees deutlich besser genutzt werden als in den Jahren 2003 bis 2007.

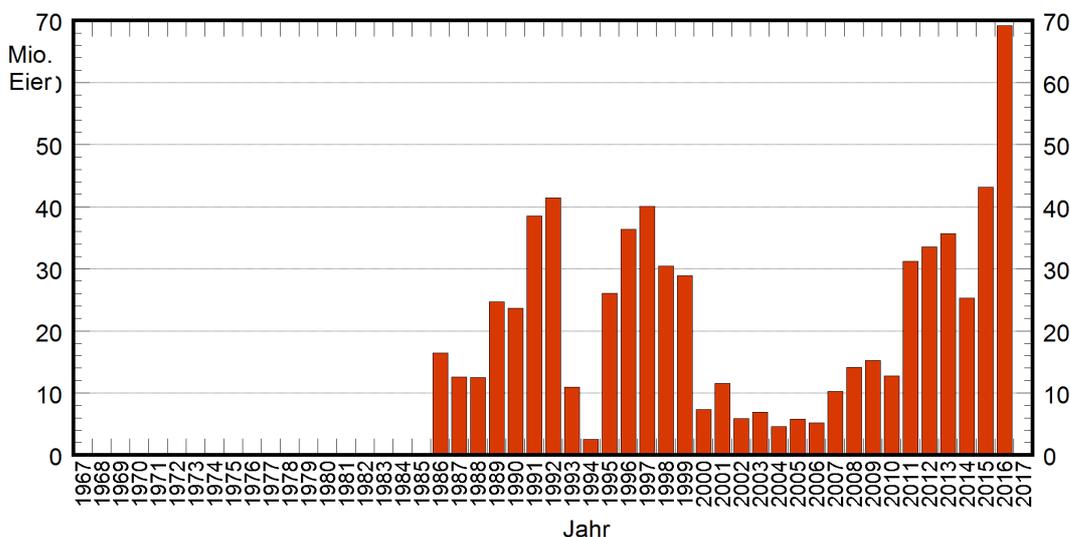


Abb. 8: Ergebnis der Laichfischerei bei den Felchen des Hallwilersees.

Eingelegte Eimengen in Millionen Felcheneiern in den Laichperioden 1986/87 bis 2016/17 (ohne Berücksichtigung des Abgangs). Angaben Sektion Jagd und Fischerei des Kantons Aargau

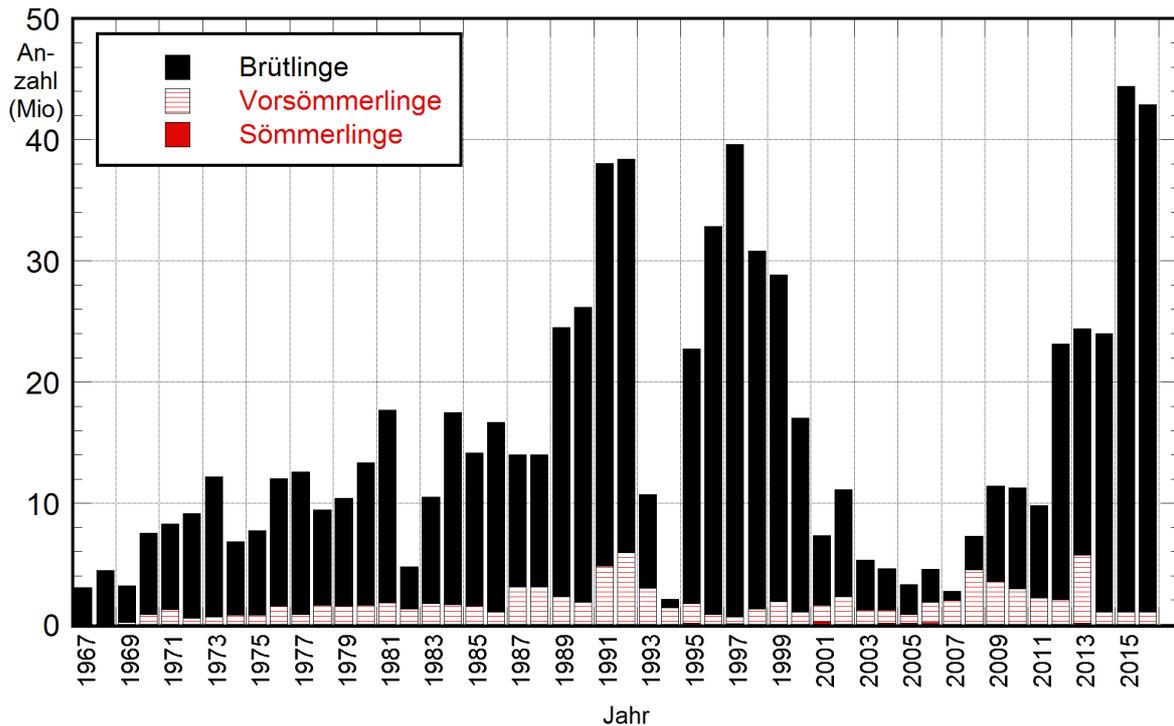


Abb. 9: Felchen Hallwilersee: Jungfischeinsätze nach Altersstadium.

Die Einsatzzahlen sind bis und mit dem Jahr 2016 verfügbar.
Angaben Sektion Jagd und Fischerei des Kantons Aargau.

Die Produktivität des Hallwilersees ist weiterhin recht hoch. Bei der Bildung von starken Felchenjahrgängen spielen aber weitere Faktoren eine wichtige Rolle: Das Gasblasensyndrom, ein Prozess, der wegen hoher Sauerstoffübersättigung in früheren Jahren eine wichtige Rolle bei der Mortalität der eingesetzten Jungfische gespielt hat, dürfte heute weniger mehr von Bedeutung sein. Andere wichtige Mortalitätsfaktoren können dagegen temporärer Futtermangel im Frühjahr sein (hohe Dichte an nicht fressbaren Planktonorganismen wie *Planktothrix* und gleichzeitig niedrige Konzentration der fressbaren kleinen Zooplankter), oder Frass durch andere Fische, insbesondere den Barsch.

Zusammenfassend kann die fischereiliche Situation am Hallwilersee heute als recht gut beurteilt werden, dies vor allem im Vergleich mit den Jahren 2003 bis 2007. Es bleibt deshalb abzuwarten, wie sich dieser immer noch mesotrophe See künftig entwickeln wird, und wie sich die Fischerei mit diesem Zustand auseinandersetzen wird. Die heute verfügbaren Daten zeigen, dass die Jungfelcheneinsätze bisher nicht nur die Erhaltung des traditionsreichen Ballen im Hallwilersee ermöglicht haben. Sie haben auch dazu geführt, dass die Hallwiler Ballen wieder in ansehnlicher Zahl im See leben und dank ihrer doch ansehnlichen Menge vom Menschen genutzt werden können. Allerdings müssen nun verstärkt jahreszeitliche Unterschiede in der Fangbarkeit der Felchen beachtet werden. Der Umstand, dass die ausgewiesenen Einsätze von Jungfelchen zum Teil zu sehr unterschiedlichen Ergebnissen beim Fang geführt haben, zeigt, wie schwierig der Wiederaufbau einer grösseren und für die Fischerei ertragreichen Felchenpopulation sein kann. Dies gilt vor allem auch für die etwas produktiveren Seen, wie dieses Beispiel zeigt.

Solange der Zustand des Hallwilersees keine wesentliche natürliche Fortpflanzung der Felchen ermöglicht, braucht es auch in Zukunft weitere Anstrengungen, um diese

empfindliche Fischart vor dem Verschwinden zu bewahren, und um einen nutzbaren Felchenbestand zu erhalten. Die bisherigen Ergebnisse beweisen, dass dies möglich sein könnte. Die modernen Methoden der Produktion von Besatzfischen erlauben es, grössere Mengen von Jungfischen mit hohem Besatzwert in den See zu entlassen. Dazu kommt der positive Aspekt, dass auch im Winter eine einträgliche Fischerei möglich ist, wenigstens während der Laichzeit der Felchen. Dieser Umstand verhilft heute dazu, dass jedes Jahr eine grössere Zahl von Jungfelchen in den Hallwilersee eingesetzt werden kann, als Folge einer erfolgreichen Laichfischerei. Allerdings muss die Maschenweite der Netze dem Wachstum der Fische angepasst sein.

Der See ist zwar immer noch leicht überdüngt, und die Sauerstoffzehrung des Sediments steht weiterhin der natürlichen Fortpflanzung der Felchen im Wege. Der Zustand des Hallwilersees – insbesondere seine Nährstoffkonzentration – entwickelt sich aber in die richtige, also in die abnehmende Richtung. Trotz dieser an sich positiven Entwicklung des Trophiegrades wird es auch in den kommenden Jahren notwendig sein, Jungfelchen einzusetzen, wenn der Mensch den Felchenbestand im Hallwilersee nutzen möchte. Die Zukunft wird zeigen, ob der See je wieder in die Nähe einer eher tiefen Nährstoffkonzentration kommen wird, oder ob sich sein Trophiegrad auf einem etwas höheren Niveau einpendeln wird.

3. Fangertag der Berufs- und Angelfischerei im Hallwilersee

Der Fischertrag des Hallwilersees hat sich in den letzten Jahren von den ertragsschwachen Jahren 2003 bis 2007 recht gut erholt. Gemäss den Angaben der Sektion Jagd und Fischerei des Kantons Aargau erzielten die **Angler** je nach Fischart bisher ca. 5-50% des Gesamtertrags. Der Anteil der Felchen, welcher von den Anglern gefangen wurde, ist aber recht klein. Während der Angler in der Regel selektiv auf bestimmte Arten wie Barsch oder Hecht fischt, fängt der **Netzfischer** das, was für ihn wirtschaftlich am interessantesten ist, also primär Felchen, daneben auch etwas Barsch und Hecht. Der wesentliche Teil des Gesamtertrags wird somit von den Netzfischern erzielt, wobei auch im Hallwilersee die Felchen den weitaus grössten Teil des Fangs der Berufsfischer ausmachen. Die Angler sind am Gesamtertrag der Felchen nur wenig beteiligt, dies meist mit einem Anteil von deutlich weniger als 5%. Bemerkenswert ist ausserdem die stets geringe Präsenz der gefangenen Weissfische (Cypriniden) bei beiden Fischereikategorien. Dies ist für einen produktiven und immer noch überdüngten See wie den Hallwilersee doch recht erstaunlich. Dieser Umstand zeigt aber auch, dass Weissfische bei uns kaum geschätzt und deshalb auch nur wenig gefangen werden. Der Proje Lac Bericht weist darauf hin, dass die Cypriniden doch recht häufig sind. Die Präferenz für die Fischarten spielt also die grösste Rolle beim Fang, sei es in der Netzfischerei oder in der Angelfischerei.

Die Bestandsgrösse und damit der Ertrag, insbesondere jener der Felchen, bewegt sich heute wieder auf einem deutlich höheren Niveau als in den Jahren zwischen 2003 und 2007 (Abb 10). Seit dem Jahr 2008 liegt der Felchenertrag mit rund 10 kg/ha auf einer Höhe, welche letztmals im Jahre 2002 erreicht worden war. In den letzten beiden Jahren waren die Fänge aber rückläufig und wieder unter 10kg/ha. Es ist zu prüfen, wie sich die Wirtschaftlichkeit der Berufsfischerei im Hallwilersee weiterentwickeln wird.

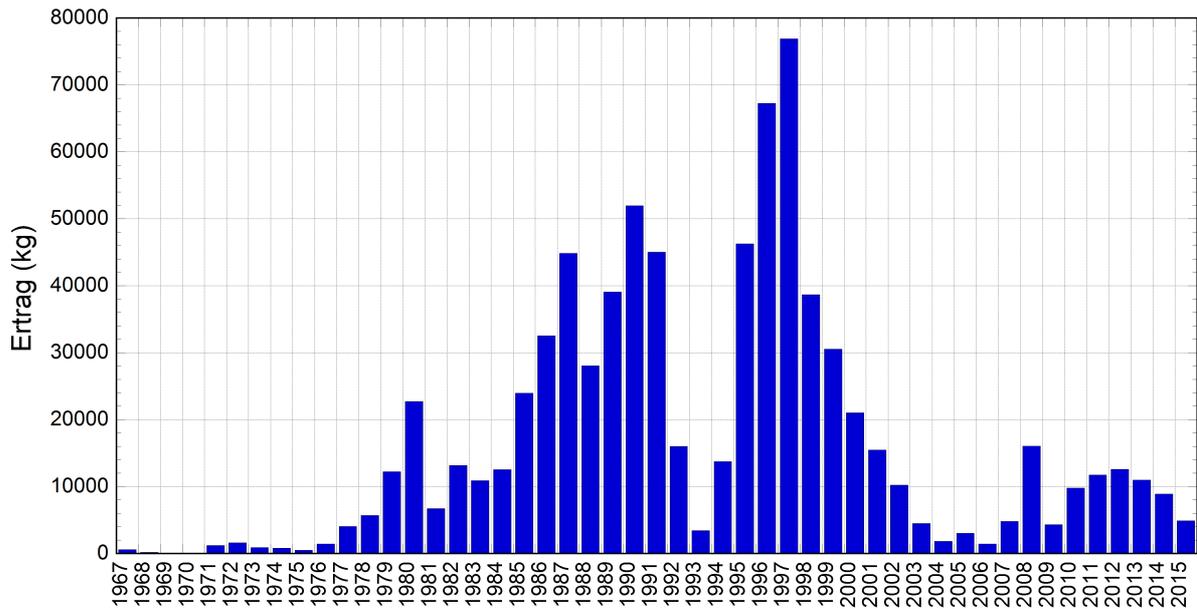


Abb. 10: Felchenertrag der Berufs- und Angelfischerei im Hallwilersee.

Literatur

LIMNOS (2015). Fischereibiologische Untersuchungen am Hallwilersee, im Auftrag des Departements Bau, Verkehr und Umwelt des Kantons Aargau, Abteilung Wald, Sektion Jagd und Fischerei, 5001 Aarau. Bericht über die im Jahre 2014 durchgeführten Untersuchungen. 22 S.