

# FELCHENVERSUCHSFÄNGE HALLWILERSEE 2018-2019

Evaluation von verschiedenen Maschenweiten



## Impressum

### Auftraggeber

Departement Bau, Verkehr und Umwelt  
Abteilung Wald, Sektion Jagd und Fischerei  
Entfelderstrasse 22  
5001 Aarau  
Tel.: 062 835 28 50  
Fax: 062 835 28 59  
E-Mail: [jagd\\_fischerei@ag.ch](mailto:jagd_fischerei@ag.ch)

### Auftragnehmer

Aquabios GmbH  
Les Fermes 57  
CH-1792 Cordast  
Tel: +41 (0)78 835 73 71  
<http://www.aquabios.ch>



### Autoren

Pascal Vonlanthen: [p.vonlanthen@aquabios.ch](mailto:p.vonlanthen@aquabios.ch)

**Zitiervorschlag:** Aquabios 2019. Felchenversuchsfänge Hallwilersee 2018-2019 – Evaluation von verschiedenen Maschenweiten. Aquabios GmbH, Auftraggeber: Kanton Aargau, Abteilung Landschaft und Gewässer und Abteilung Gewässer und Wald, Sektion Jagd und Fischerei.

**Foto Titelseite:** Versuchsnetze, die am 1. Juni 2019 von Richard Stadelmann gehoben wurden.

### Verdankungen

Ich bedanke mich bei der Sektion Jagd und Fischerei vom Kanton Aargau für den Auftrag. Bei Peter Tschudi, Richard Stadelmann, Martin Fischer und Patrick Truttman und allen Mithelfer bedanke ich mich für die Durchführung der Probestichproben und für die Vermessung der Fische.

# Inhaltsverzeichnis

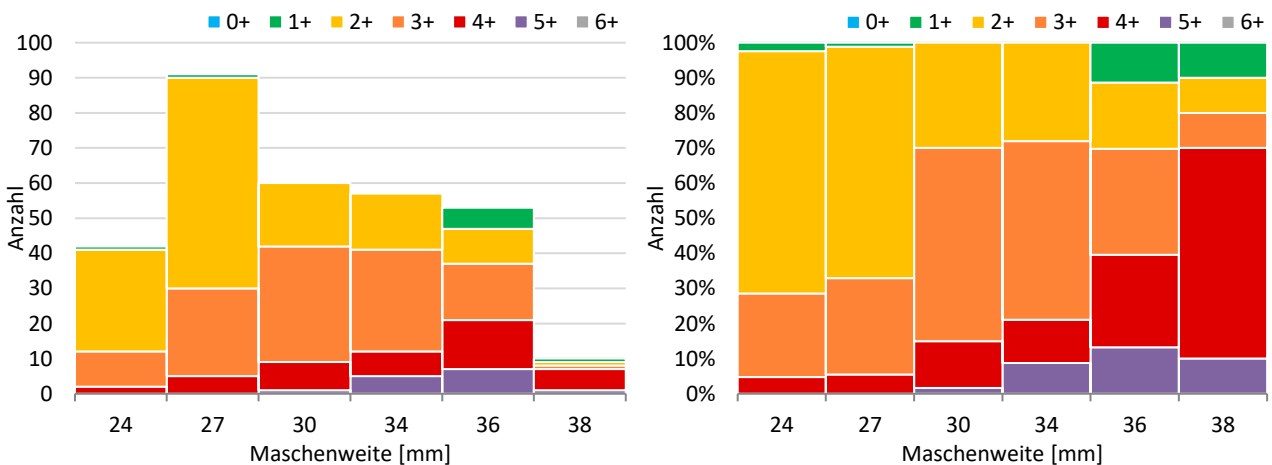
<b>1</b>	<b>AUSGANGSLAGE</b> .....	<b>4</b>
<b>2</b>	<b>MATERIAL UND METHODEN</b> .....	<b>5</b>
2.1	PROBENAHMEN .....	5
2.2	DATENAUSWERTUNG .....	5
<b>3</b>	<b>ERGEBNISSE DER UNTERSUCHUNG</b> .....	<b>6</b>
3.1	ANZAHL GEFANGENE FISCHE.....	6
3.2	GEWICHT DER GEFANGENEN FELCHEN .....	6
3.3	LÄNGE DER GEFANGENEN FELCHEN .....	7
3.4	THEORETISCHE ALTERSZUSAMMENSETZUNG FANG PRO MASCHENWEITE.....	9
<b>4</b>	<b>SCHLUSSFOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN</b> .....	<b>10</b>
4.1	MASCHENWEITE .....	10
4.2	BEFISCHUNGSDRUCK UND ANZAHL ZUGELASSENE NETZE .....	11
4.3	MONITORING .....	11
<b>5</b>	<b>LITERATURVERZEICHNIS</b> .....	<b>11</b>

# 1 Ausgangslage

Im Hallwilersee sind die Fangzahlen pro Aufwand der Netzfischer in den letzten Jahren stark zurückgegangen. Die Untersuchungen des Längenwachstums haben vermuten lassen, dass die geringeren Fangzahlen nicht durch einen Bestandsrückgang sondern möglicherweise durch ein Wachstumsrückgang bedingt sind [1]. Als erste Massnahme durften die Netzfischer seit 2018 mit 36 mm statt 38 mm Maschen auf Felchen fischen. Bereits am Anfang des Jahres 2019 hat sich aber gezeigt, dass sich auch mit 36 mm Netzen kaum Felchen fangen lassen. Die Netzfischer haben daher die Fischereibehörde gebeten zu prüfen, die zugelassenen Maschenweiten weiter zu senken.

Um diese Fragen zu klären, wurden im Mai und im Juni 2019 Versuchsfänge mit spezifischen Kiemennetzen durchgeführt. Die Firma Aquabios wurde vom Kanton Aargau beauftragt, diese Versuchsfänge wissenschaftlich zu begleiten. Anhand der Ergebnisse sollen Empfehlungen bezüglich der in Zukunft einsetzbaren Maschenweiten formuliert werden. Ziel ist eine wirtschaftlich und ökologisch möglichst nachhaltige Netzfischerei im Hallwilersee zu ermöglichen.

Der Bericht zum Längenwachstum der Felchen von 2019 hat gezeigt, dass bis zu einer Maschenweite von 30 mm mehrheitlich Felchen gefangen werden, die 3 Jahre alt und älter sind. Prinzipiell wäre daher eine Senkung der Maschenweite möglich. Es stellte sich jedoch die Frage, ab welcher Maschenweite sich ein ausreichender Anstieg des Ertrags pro Aufwand einstellt. Zudem sollte überprüft werden, mit welcher Maschenweite die Fanglänge und das Fanggewicht zu stark zurückgehen.



**Abbildung 1-1.** Anzahl (links) und Anteil (rechts) gefangener Felchen pro Altersklasse für Kiemennetze mit unterschiedlichen Maschenweiten (aus [1]).

## 2 Material und Methoden

### 2.1 Probenahme

2018 und 2019 wurde Versuchsnetze mit mehreren Maschenweiten für das Felchenmonitoring verwendet, wobei folgende Maschenweiten zum Einsatz kamen:

- 24 mm.
- 27 mm.
- 30 mm.
- 32 mm.
- 34 mm.
- 36 mm
- 38 mm

Diese Netze wurden von den Netzfischern des Hallwilersee an folgenden Daten an verschiedenen Stellen im See als Schweb- oder Bodennetz eingesetzt:

- 24. Mai 2019
- 25. Mai 2019
- 26. Mai 2019
- 01. Juni 2019
- 07. Juni 2019
- 10. Juni 2019
- 28. Juni 2019

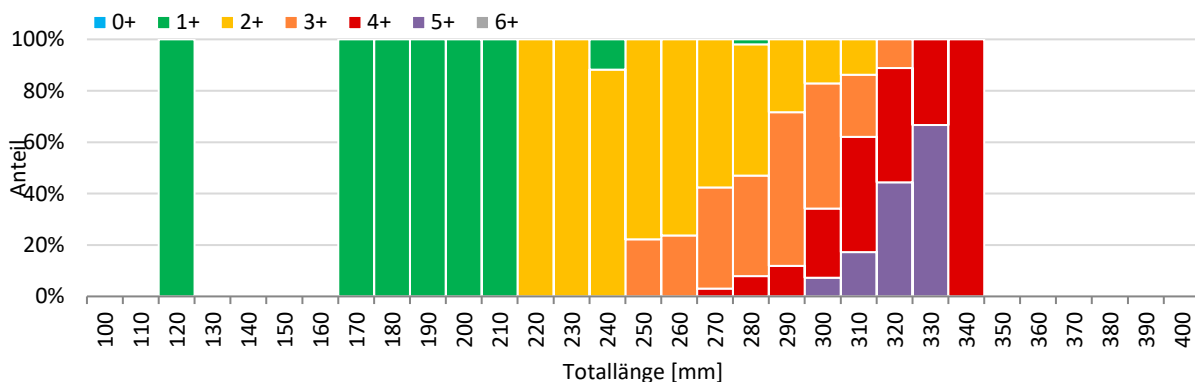
Am 21. Juni, 25. Juni und am 6. Juni wurden ebenfalls Versuchsfänge durchgeführt. Da an diesen Tagen aber nicht alle Maschenweiten eingesetzt wurden, konnten die Daten für die Auswertung nicht berücksichtigt werden.

### 2.2 Datenauswertung

Für jeden Fangtag und für jede Maschenweite wurde der CPUE-Wert für die Anzahl und das Gewicht der Fische berechnet. Der CPUE-Wert entspricht dabei dem Fang pro Netzfläche.

Für die Auswertungen wurden zudem die Altersverteilungen pro Längensklasse aus dem Bericht von

2019 verwendet ([1]). Anhand dieser Daten wurde die Altersverteilung der Felchen je nach Maschenweite und Fangtag berechnet. Dabei wurde angenommen, dass die Wachstumsdaten der Felchen von 2018 auch für das Jahr 2019 gelten.



**Abbildung 2-1.** Längen- und Altersverteilung der im Jahr 2018 im Hallwilersee in den Versuchsnetzen gefangenen Felchen. Es wird angenommen, dass diese Verteilung auch 2019 noch seine Gültigkeit hat [1].

### 3 Ergebnisse der Untersuchung

#### 3.1 Anzahl gefangene Fische

Die Anzahl gefangene Fische nimmt erwartungsgemäss mit grösserer Maschenweite ab (Abbildung 3-1). Die Abnahme ist dabei nicht kontinuierlich, sondern erfolgt in zwei grossen Schritten. Netze mit Maschenweiten von 24 mm und 27 mm fangen mit durchschnittlich 148 und 152 Felchen pro 100\*6 m Netz etwa gleich viele Fische. Mit einer Maschen-

weite von 30 mm oder 32 mm werden ebenfalls recht ähnliche Fangzahlen von 53 bzw. 40 Felchen pro Netz beobachtet. Das 32 mm Netz fängt aber etwas weniger als das 30 mm Netz. Die 34, 36 und 38 mm Netze schliesslich fangen kaum noch Felchen.

Datum	Anzahl Felchen pro 100* 6m Netz						
	24mm	27mm	30mm	32mm	34mm	36mm	38mm
NPUE							
24.05.2019	114	206	19		3	1	0
25.05.2019	138	114	6		0	1	0
26.05.2019	162	93	22		2	0	0
01.06.2019	72	91	24	5	0	1	0
07.06.2019	84	164	21	18	2	2	1
10.06.2019	132	160	45	12	3	3	
28.06.2019	336	424	122	97	12	4	
Mittelwert	148	152	53	40	3	2	0.2

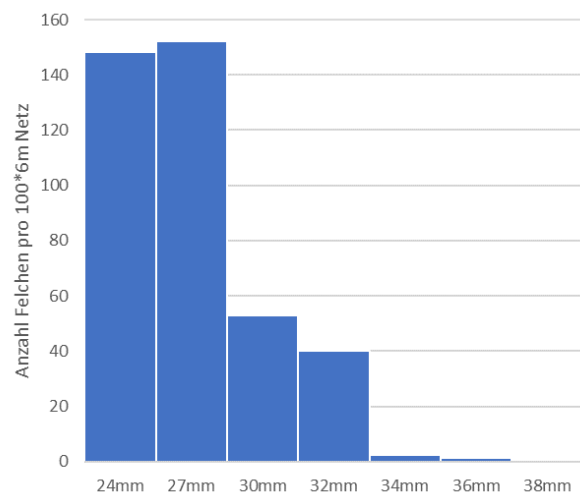


Abbildung 3-1. CPUE-Werte der Anzahl gefangener Fische bei den Versuchsfängen für ein gewöhnliches Fischernetz (100m\*6m).

#### 3.2 Gewicht der gefangenen Felchen

Das mit den verschiedenen Maschenweiten erzielte Fanggewicht nimmt kontinuierlicher ab (Abbildung 3-2). Prozentual gesehen ist diese Abnahme aber weniger stark als die Abnahme bei der Anzahl gefangener Fische. Dies lässt sich mit der nicht linea-

ren Zunahme des Gewichts mit der Länge der Felchen erklären. Auch in den Fängen nimmt das mittlere Gewicht mit der Maschenweite zu, während die Länge nur wenig zunimmt.

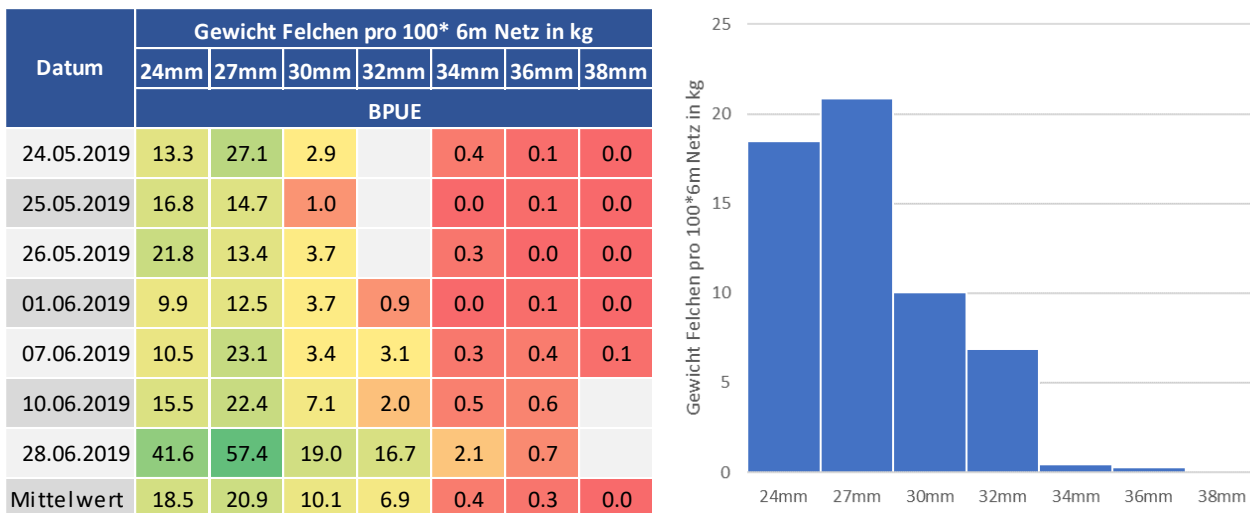


Abbildung 3-2. CPUE-Werte des Gewichts, der bei den Versuchsfängen gefangenen Felchen für ein gewöhnliche Fischernetz (100m\*6m).

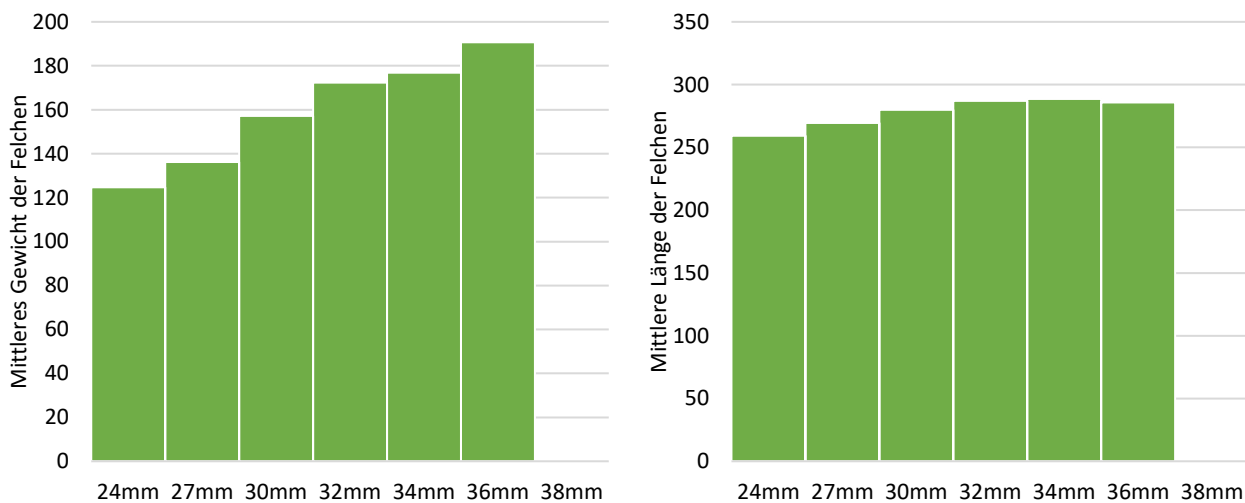


Abbildung 3-3. Mittleres Gewicht der Felchen pro Maschenweite (links) und mittlere Länge der gefangenen Felchen(rechts).

### 3.3 Länge der gefangenen Felchen

Die Länge der gefangenen Felchen nimmt mit der Maschenweite zu. Dies gilt insbesondere für die Maschenweiten 24-30mm. Ab der Maschenweite 32mm nimmt die mittlere Länge der gefangenen Fische nicht mehr zu (Abbildung 3-3, Abbildung 3-4).

Die Längenverteilung der CPUE-Werte zeigt, die sich die Fangeffizienz auf die einzelnen Längenklassen verteilen. Damit wird sichtbar, dass erst ab der Maschenweite von 32 mm effizient Felchen im See gefangen werden können (Abbildung 3-5).

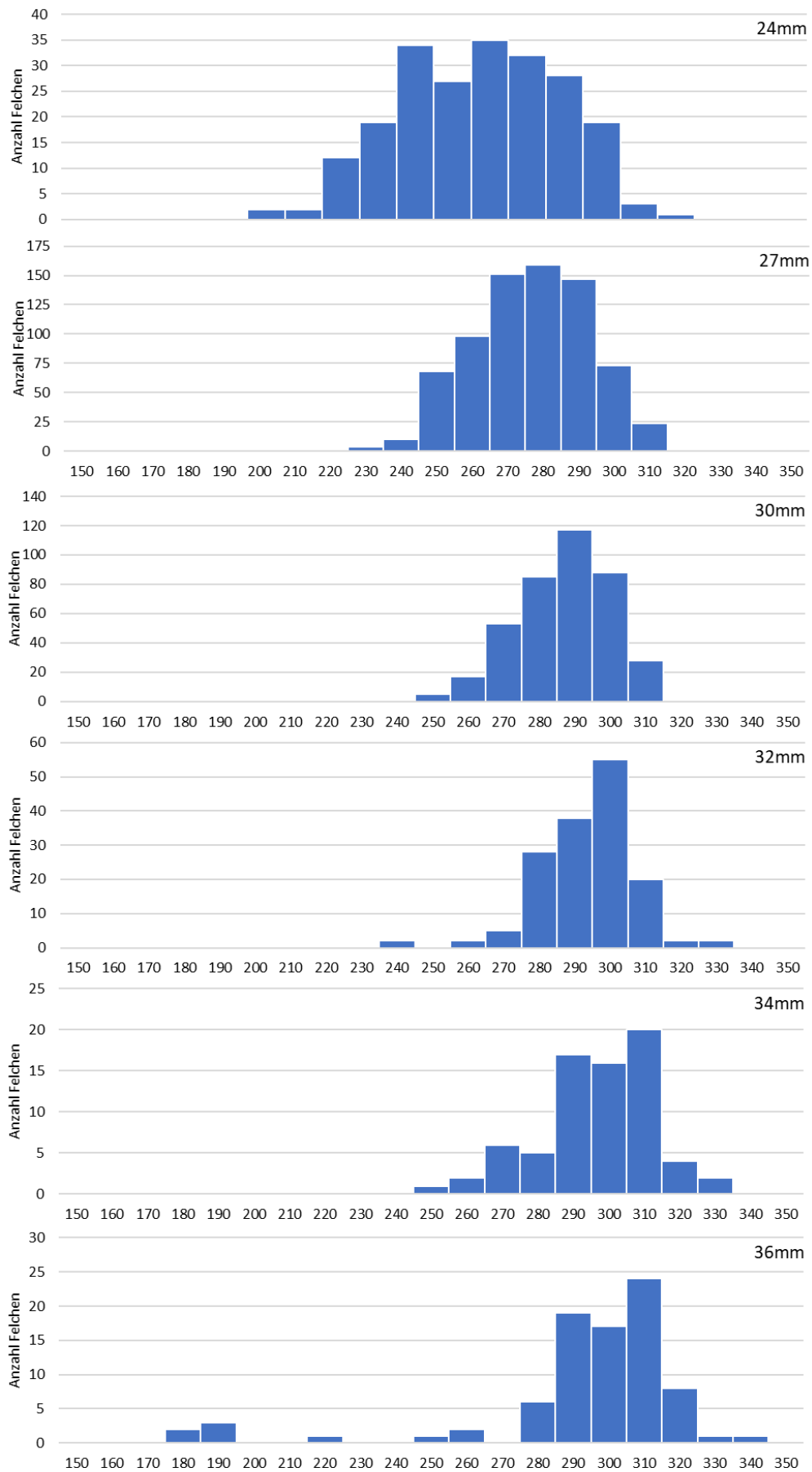


Abbildung 3-4. Längenverteilung der gefangenen Felchen in den verschiedenen Maschenweiten.



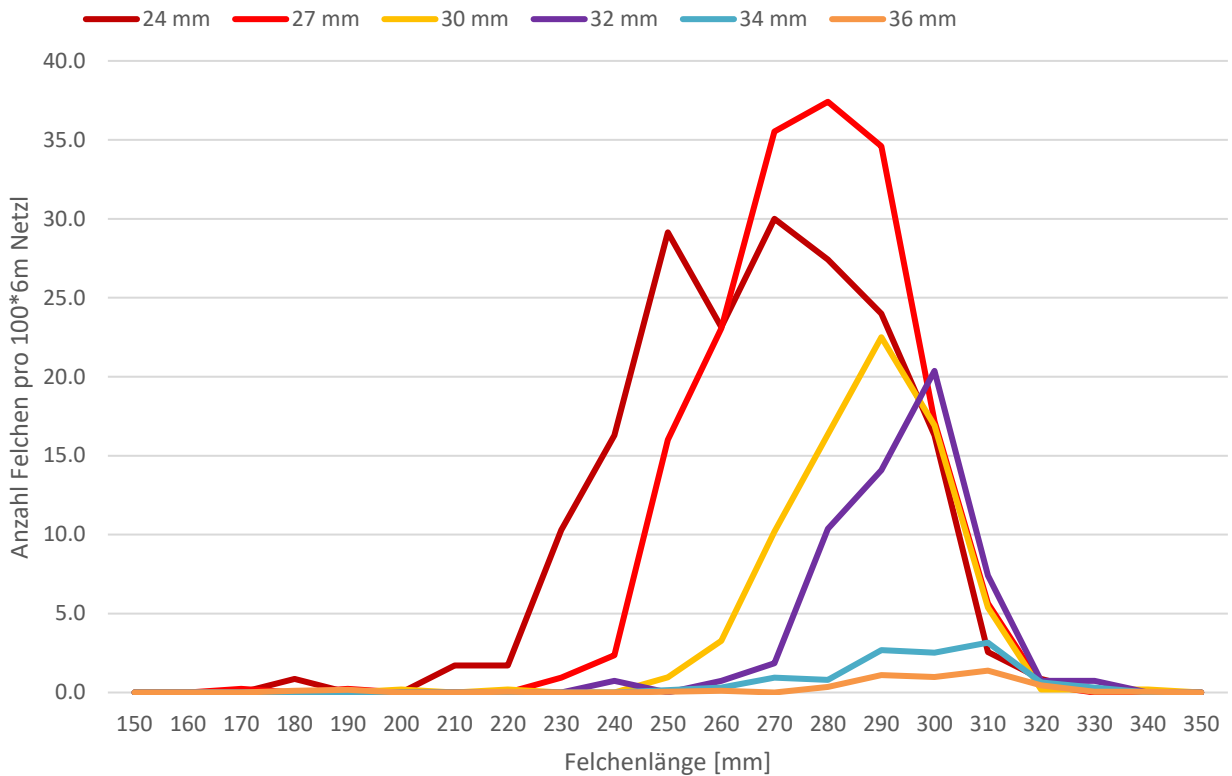


Abbildung 3-5. Anzahl Fische, die pro Maschenweite und je nach Länge der Felchen effektiv (CPUE-Wert) gefangen wurden. Angegeben sind die Werte hochgerechnet für ein 100 m \* 6 m Netz.

### 3.4 Theoretische Alterszusammensetzung Fang pro Maschenweite

Um die Alterszusammensetzung im Fang der verschiedenen Maschenweiten zu berechnen, wurde die effektive Längenverteilung des Fanges pro Maschenweiten verwendet. Pro Längenklasse wurde anschliessend der Anteil Felchen mit unterschiedlichem Alter multipliziert. Als Grundlage für die Altersverteilung pro Längenklasse der Felchen wurden

die Altersbestimmungsdaten von 2018 verwendet, also die neusten Daten, die zur Verfügung standen. Diese Berechnung zeigt eine Zunahme des Alters für die kleineren Maschenweiten. Ab einer Maschenweite von 32 mm nimmt der Anteil an 2+-Fischen im Fang nur noch wenig ab (Abbildung 3-6).

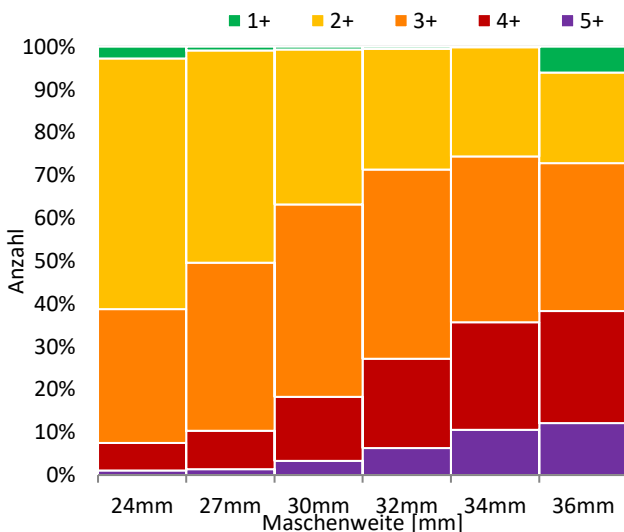


Abbildung 3-6. Alterszusammensetzung der Felchen in den Versuchsfängen von Mai und Juni 2019.

## 4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen

### 4.1 Maschenweite

Die Versuchsfänge haben gezeigt, dass die höchsten Dichten mit Netzen einer Maschenweite von 24 mm und 27 mm gefangen wurden. Die CPUE-Werte sind für Netze mit diesen Maschenweiten sehr hoch. So werden im Durchschnitt aller Fangtage pro 100\*6 Netz ca. 150 Felchen gefangen. Das gesamte Fanggewicht beläuft sich pro Netz auf ca. 20 kg. Diese mit kleinen Maschenweiten erlangten Daten zeigen zudem, dass es eine Vielzahl an Felchen im Hallwilersee hat. Ansonsten könnten keine konstant so hohen Dichten gefangen werden. Das Gewicht der Felchen, die in diesen Maschenweiten gefangen wurden, ist allerdings gering und liegt bei ca. 130 g. Die Netzfischer bevorzugen für die Verarbeitung grössere Felchen von mindestens 150 g.

In den 30 mm und 32 mm Maschenweiten wurden deutlich weniger Felchen gefangen, aber immer noch ca. 40-50 Stück pro 100\*6 m Netz. Dies ergab ein Gesamtgewicht pro Netz von durchschnittlich 7-10 kg. In diesen Maschenweiten waren die Felchen auch deutlich schwerer, sie wogen im Mittel 157 g, wenn sie mit einem 30 mm Netz gefangen wurden, und 172 g, wenn sie mit einem 32 mm Netz gefangen wurden. Das Gewicht der Fische entsprach daher der gewünschten Zielgrösse der Fischereibetriebe.

In den Maschenweiten 34-38 mm wurden kaum noch Felchen gefangen. Schon in der 34 mm Maschenweite wurden nur noch durchschnittlich 3 Felchen pro 100\*6 m Netz gefangen, was einem Fanggewicht von 500 g pro Netz entspricht. Damit ist keine wirtschaftliche Netzfischerei möglich. Gemäss Aussagen der Netzfischer sind für eine wirtschaftliche Fischerei ca. 30-40 kg Fangertrag pro Tag notwendig. Es ist anzunehmen, dass im Verlauf des

Jahres mit der Zunahme der Korpulenz der Felchen noch einige Felchen in die 34 mm Maschenweiten hineinwachsen werden. Dies war 2018 auch mit den 36 mm Maschen der Fall, die gegen Ende des Jahres noch einen gewissen Ertrag ermöglichten. Ein effizienter Fang der Felchen mit dem heutigen Wachstum scheint mit einer Maschenweite von mehr als 34 mm aber mindestens bis im Juni eines Jahres nicht möglich zu sein.

Mit der 32 mm Maschenweite scheint bezogen auf die Fangmenge und über das ganze Jahr gesehen eine wirtschaftliche Netzfischerei im Hallwilersee möglich zu sein. Allerdings stellt sich die Frage, ob damit nicht zu junge Felchen weggefangen werden. Die Altersverteilung in den Fängen zeigt diesbezüglich, dass bereits in den 30 mm Netzen mit einem hohen Anteil von Felchen, die älter als 3 Jahre sind (ca. 70% des Fangs im Mai/Juni), gerechnet werden muss. Ein Wegfang von zu vielen jungen Felchen mit der 32 mm Maschenweite kann daher bei den heute vorherrschenden Wachstumsverhältnissen ausgeschlossen werden. Da auch klar ist, dass Felchen nach dem vierten Lebensjahr kaum mehr weiterwachsen, scheint demnach die Maschenweite von 32 mm derzeit aus wirtschaftlicher und ökologischer Perspektive eine nachhaltige Lösung für die Netzfischerei zu sein.

**Wir empfehlen deshalb für die Netzfischerei auf Felchen, neu eine Maschenweite von 32 mm zu erlauben.**

## 4.2 Befischungsdruck und Anzahl zugelassene Netze

Da es möglich ist, dass mit Netzen mit einer Maschenweite von 32 mm hohe Fangmengen erreicht werden (z.B. 97 Felchen für ein 100\*6m Netz am 28.6.2019), je nachdem wie intensiv gefischt wird (der Einsatz von 10 Netzen, die 100\*6m lang sind, würde heute im Mai/Juni im Mittel einen mittleren Fang von täglich ca. 70 kg Felchen ermöglichen), empfehlen wir vorerst eine Beschränkung des Befischungsdrucks mit den 32 Netzen zu erlassen. In

einem ersten Schritt wäre die Zulassung von **maximal 8 Schweb- oder Bodennetze mit einer Maschenweite von 32 mm (Knopf bis Knopf), einer Länge von 100 m und eine Höhe von 6m angezeigt.**

Je nachdem wie erfolgreich die Fischerei mit den neuen 32 mm Netzen sein wird, soll diese Bestimmung vom Kanton kurzfristig gelockert oder verschärft werden können.

## 4.3 Monitoring

Da mit diesen Massnahmen (Senkung Maschenweite und Einführung einer Fangquote) die Bewirtschaftung deutlich verändert würde und die daraus resultierenden Folgen nicht vorauszusehen sind, wird empfohlen, das Felchen-Monitoring fortzuführen. Dieses Monitoring sollte drei Komponenten umfassen:

- **Erfassung des Aufwands bei den Netzfischern:** Die Netzfischer sollten nicht nur den Tagesfang, sondern auch die Anzahl und die Grösse der dafür verwendeten Netze sowie die Maschenweite erfassen müssen. Dadurch wäre es möglich, Entwicklungen im Felchenbestand zu dokumentieren und zu verfolgen. Die Aufzunehmenden

Parameter sind im Anhang beispielhaft aufgeführt.

- **Fortsetzung der CPUE-Erfassung bei den Angelfischern:** Die bisher erhobenen CPUE-Werte der Angelfischer sollten weiterhin erfasst werden und periodisch auf Veränderungen geprüft werden.
- **Versuchsnetze:** Die Versuchsnetze (24, 27, 30, 32, 34, 36 mm) sollten weiterhin periodisch 4\* im Jahr eingesetzt werden, um Veränderungen der CPUE-Werte im Vergleich zu den heutigen Versuchsfängen zu dokumentieren. Dabei sollten pro Jahr ca. 200 Schuppen von Felchen entnommen werden, damit bei Bedarf das Wachstum der Felchen untersucht werden kann.

## 5 Literaturverzeichnis

1. Aquabios. 2019. *Fischereibiologische Untersuchungen Hallwilersee - Felchenmonitoring bis 2018*. Kanton Aargau, Abteilung Landschaft Und Gewässer Und Abteilung Gewässer Und Wald, Sektion Jagd Und Fischerei. Cordast: Aquabios GmbH.

## 6 Anhang

**Fischfangstatistik Netzfischer Hallwilersee**

Nr	Betrieb	Datum	Fischart	Anzahl Fische	Gesamtgewicht [kg]	Netztyp	Maschenweite [mm]	Länge Netz [m]	Höhe Netz [m]	Anzahl Nächte	Bemerkungen
1	Richard Stadelmann, Birrwil	15.06.2019	Felchen	150	25	Schwebnetz	32	600	6	1	
2	Ernst Fischer/Meistenrschwanden	15.06.2019	Felchen	100	17.8	Bodennetz	32	200	6	1	
3	Ernst Fischer/Meistenrschwanden	15.06.2019	Egli	10	1.2	Bodennetz	32	200	6	1	
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											
21											
22											
23											
24											
25											
26											
27											
28											