

**ALTERSSTRUKTURANALYSE  
DES MARÄNENBESTANDES  
DES IRRSEES**

**ZWISCHENBERICHT FÜR DAS  
JAHR 2021**

**Hubert GASSNER & Barbara PAMMINGER-LAHNSTEINER**

**APRIL 2022**

## 1. EINLEITUNG

Für eine effektive Bewirtschaftung von Coregonenbeständen ist es von eminenter Wichtigkeit, regelmäßig Daten über den Populationsaufbau zu erheben. Mit diesen jährlichen Daten lassen sich Veränderungen von Fischpopulationen gut analysieren und bei Bedarf kann rechtzeitig auf Veränderungen reagiert werden. In diesem Zusammenhang wichtige Daten sind Altersstruktur, Wachstum, Kondition und Laichreife der Fische.

Der hier vorliegende Zwischenbericht ist Teil einer mehrjährigen Studie, welche vom Konsortium Irrsee gemäß dem Projektantrag vom 07.07.2016 am 09.07.2016 schriftlich beauftragt wurde. Wichtigstes Ziel dieser Studie ist, die Bestandsentwicklung der Irrsee-Coregonen, parallel zu einer geänderten Bewirtschaftungsweise (Tab. 1), jährlich zu analysieren, Veränderungen aufzuzeigen und daraus Bewirtschaftungsempfehlungen abzuleiten.

*Tabelle 1: Fangbeschränkungen für Maränen in den Jahren 1999 bis 2021.*

	<b>Brittelmaß (cm)</b>	<b>Erlaubter Tagesfang (n)</b>	<b>Jahresfang (n)</b>	<b>Maximale Hakenanzahl</b>
1999	40	4	70	6
2000	40	2	20	6
2001	40	2	20	6
2002	40	2	50	6
2003	40	2	50	6
2004	40	3	50	6
2005	40	3	50	6
2006	38-45	3	50	6
2007	38-45	3	50	6
2008	38-45	3	50	6
2009	38-45	3	50	6
2010	36	3	50	6
2011	36	3	50	6
2012	36	3	50	6
2013	36	3	50	6
2014	36	3	50	6
2015	36	3	50	6
2016	36	4	60	6
2017	36	4	60	6
2018	36	4	60	6
2019	36	4	60	6
2020	36	4	60	6
2021	36	4	60	6

## 2. MATERIAL UND METHODEN

Die Befischung wurde von 9. bis 10. Oktober 2021 mit Kiemennetzen durchgeführt. Es kam ein Netsatz mit 11 Einzelnetzen gestaffelter Maschenweiten (15, 20, 25, 30, 35, 45, 55 und 70 mm; Höhe 3 m und Länge 30 m) zum Einsatz, wobei von den Maschenweiten 15 bis 35 mm jeweils ein Netz und von den Maschenweiten 45, 55 und 70 mm jeweils zwei Netze eingesetzt wurden. Die gesamte Netzfläche betrug 990 m<sup>2</sup>. Diese Staffelung wurde auf Basis der Fangdaten der Jahre 2005 bis 2009 hinsichtlich der Netzselektivität (siehe Endbericht für die Jahre 2005 bis 2010) ausgetestet. Bei dieser Staffelung ist die Größen- (Längen) Selektivität der Kiemennetze kleiner als bei den bis 2004 verwendeten Netzen, so dass möglichst alle Jahrgänge der Population gleich gut gefangen werden können. Dadurch liegen unsere Fänge nun näher an der tatsächlichen Bestandszusammensetzung im See.

Um die einzelnen Jahre untereinander vergleichen zu können, wurden Einheitsfänge durchgeführt. Der Einheitsfang ist bei diesen Untersuchungen als Anzahl der gefangenen Maränen pro Netsatz ( $n = 11$ ) in 12 Stunden definiert und wurde in Folge hinsichtlich der Netzselektivität korrigiert. Die Netze wurden am späten Nachmittag (16:15 Uhr) in eine Tiefe zwischen 10 und 15 m auf Grund gesetzt und am nächsten Tag (7:35 Uhr) gehoben. Die jeweilige Setztiefe hängt von der Sauerstoffsituation im See ab und wird so gewählt, dass die Netze nicht in den Bereich  $< 4$  mg/l Sauerstoff kommen.

Von allen gefangenen Maränen wurden Totallänge und Vollgewicht gemessen, Geschlecht und Reifegrad bestimmt und das Alter anhand der Schuppen ausgezählt. Weiters wurden die Fische auf Verletzungen hin untersucht. Hier wurde besonderes Augenmerk auf eventuelle Angelhakenschäden gelegt.

Die Schuppenentnahme zur Altersbestimmung erfolgte einheitlich im Bereich zwischen dem Rückenflossenende und der Seitenlinie. Die Schuppen wurden in einer Spülmittellösung gereinigt, in nummerierten Papiersäckchen getrocknet und aufbewahrt. Für die Altersbestimmung wurden jeweils 6 Schuppen eines Fisches in einen Glasdiarahmen eingelegt. Das Alter wurde anhand des mit einem Diaprojektor projizierten Bildes abgelesen. Die Schuppenlesung wurde jeweils mehrfach und unabhängig von zwei Personen durchgeführt, wobei beim Bestimmen keine Kenntnis über die Größe des jeweiligen Fisches

vorlag. Die Reifegradbestimmung der Gonaden wurde anhand der adaptierten Skala nach NIKOLSKY (0 = indifferent; 1 = juvenil; 2 = reifend; 3 = reif; 4 = abgelaicht) vorgenommen.

Der Konditionsfaktor ( $K = 100 \times \text{Gewicht (g)} / \text{Länge (cm)}^3$ ) dient zur zahlenmäßigen Abschätzung des „Ernährungszustandes“ von Fischen. Ein schlechter Ernährungszustand macht sich in niedrigen Konditionsfaktoren bemerkbar. Er kann zum Vergleich von Geschlechtern, Jahren oder verschiedenen Populationen einer Art herangezogen werden.

### **3. ERGEBNISSE UND DISKUSSION**

#### **Fangerfolg:**

Bei unserem 23. Befischungstermin am 10. Oktober 2021 wurden insgesamt 32 Coregonen gefangen. Daraus ergibt sich der absolut niedrigste Einheitsfang seit Beginn der Untersuchungen im Jahr 1999 (Tab. 2). Rückläufige Einheitsfänge (Mittel 2010 bis 2020 = 81,2) wurden zwar schon seit 2016 beobachtet aber der Einheitsfang 2021 liegt nochmals deutlich unter jenen der letzte Jahre. Grundsätzlich ist eine direkte Ableitung der Bestandsgröße aus dem Fangerfolg schwierig, da ein unbestimmbarer Teil des Fangerfolges aus dem Aktivitätsmuster der Coregonen resultiert. Die Fängigkeit steigt dabei mit der Aktivität der Fische, aber auch mit der Dichte des Bestandes.

#### **Altersstruktur:**

Die Altersklassenverteilung der Irrsee-Coregonen war im Jahr 2021 dominiert von Maränen älter als 5+ Jahre. Erfreulicherweise konnten erstmals seit 2 Jahren wieder 0+ Renken in einem größeren Ausmaß nachgewiesen werden. Zweisömmrige Maränen (1+) fanden sich nur vereinzelt und Maränen im Alter von 2+, 3+ und 4+ konnten überhaupt nicht nachgewiesen werden.

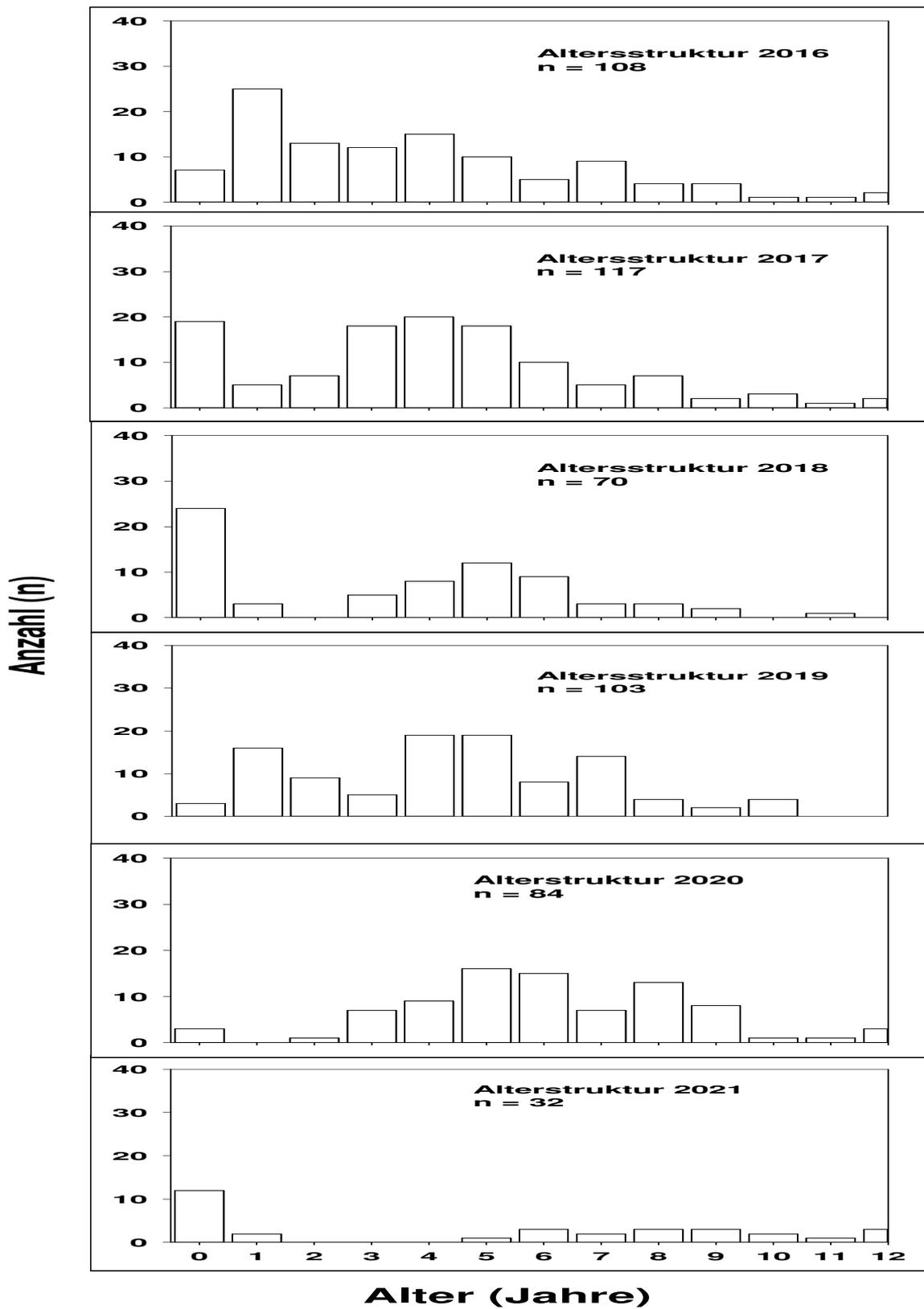
Die starken 0+ Jahrgänge der Jahre 2014 und 2015 lassen sich mittlerweile bis 2021 gut verfolgen, und waren in den letzten Jahren sowie 2021 die wesentliche Basis für die aktuellen Ausfänge.

**Table 2: Einheitsfänge (CPUE) und jährlicher Ausfang in den Jahren 1999 bis 2021.**

<b>Untersuchungs- jahr</b>	<b>CPUE unkorrigiert</b>	<b>CPUE korrigiert</b>	<b>Ausfang (kg)</b>
<b>1999</b>	106,4	77,2	2501
<b>2000/1. Befischung</b>	53,8		
<b>2000/2. Befischung</b>	59,6	72,1	1238
<b>2001</b>	262,3	200,5	563
<b>2002</b>	205,5	144,9	
<b>2003</b>	220,0	161,6	2083
<b>2004</b>	240,7	150,4	1440
<b>2005</b>	120,1	83,5	1070
<b>2006</b>	57,5	49,1	2433
<b>2007</b>	87,8	73,0	2129
<b>2008</b>	113,5	97,4	1931
<b>2009</b>	131,6	143,7	2606
<b>2010</b>	115,2	104,4	2398
<b>2011</b>	70,5	60,3	3367
<b>2012</b>	93,8	79,7	3557
<b>2013</b>	75,8	65,9	4302
<b>2014</b>	222,7	206,8	3378
<b>2015</b>	100,2	86,3	3562
<b>2016</b>	81,0	62,3	4235
<b>2017</b>	83,8	71,2	4316
<b>2018</b>	45,0	40,5	4565
<b>2019</b>	74,5	63,2	3450
<b>2020</b>	63,0	52,9	3588
<b>2021</b>	26,0	22,3	3761

Auffällig sind die zwei guten 0+ Jahrgänge in den Jahren 2017 und 2018 die sich aber relativ rasch verlieren. Insgesamt konnten die Altersklassen 2+, 3+ und 4+ nicht nachgewiesen werden und die 1 + Altersklasse nur sehr schwach, wodurch im Bestand eine mittlerweile mehrjährige Lücke fehlender bzw. schwacher Jahrgängen entstanden ist (Abb. 1).

Der Anteil an fangfähigen Maränen (> 36 cm Totallänge) lag bei der Probebefischung 2021 bei 18 Stück und jener über 45 cm Totallänge bei 10 Stück. Damit reduzierte sich der Anteil an fangfähigen Maränen (> 36 cm und > 45 cm) von den bislang höchsten Werten im Jahr 2020 auf signifikant niedrige Werte. Zwischen 2008 und 2009 gab es einen ähnlich starken Einbruch. Dies spiegelt sich auch im Einheitsfang wider, der deutlich unter dem 10-Jahresdurchschnitt (Abb. 3) liegt.



*Abbildung 1: Altersstruktur der gefangenen Coregonen des Irrsees jeweils im Herbst 2016 bis 2021.*

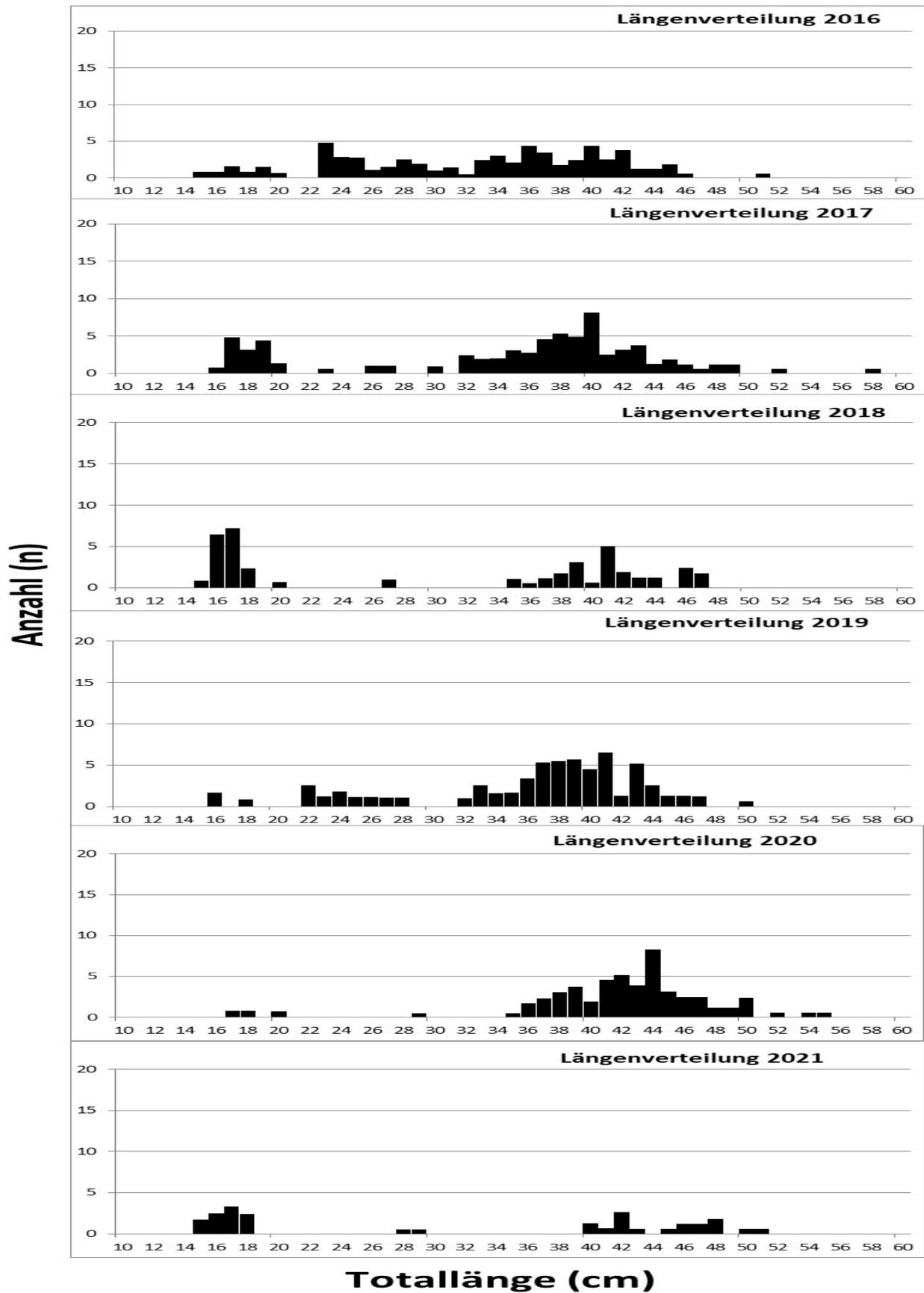
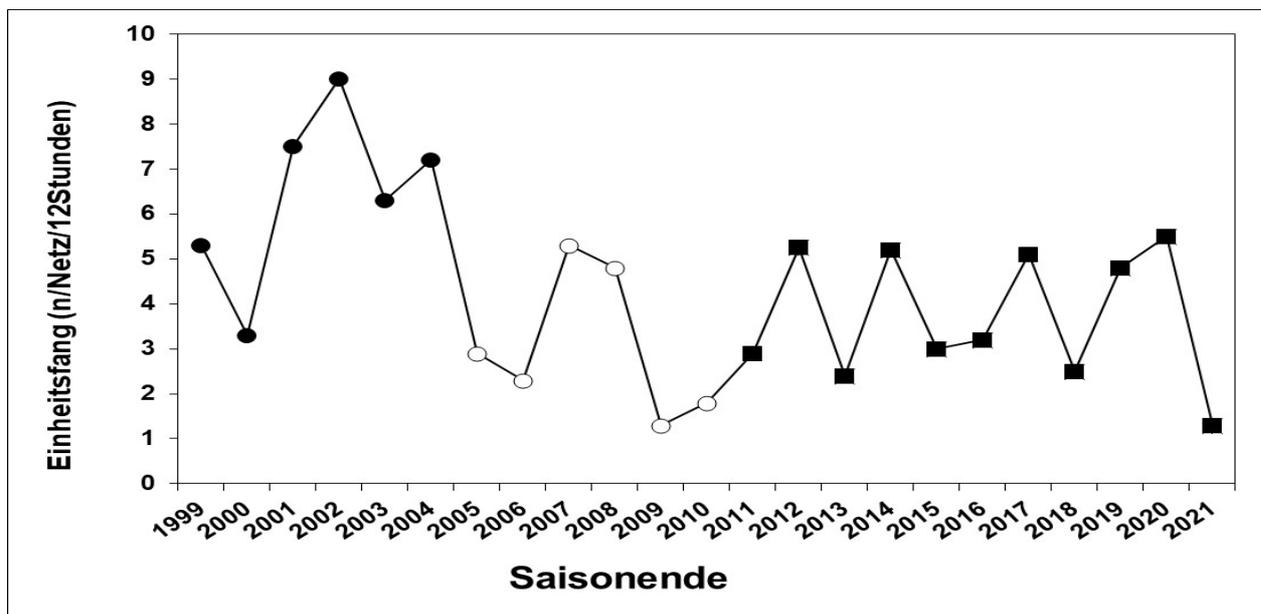


Abbildung 2: Längen-Frequenz- Diagramm der gefangenen Coregonen des Irrsees jeweils im Herbst 2015 bis 2021.

Die Größenstruktur (Abb. 2) spiegelt im Jahr 2021 die Altersstruktur relativ gut wider. So wie bei der Altersstruktur dominiert in den Fängen der Längenbereich von 40 bis 48 cm welcher sich hauptsächlich aus Maränen mit einem Alter älter 5+ Jahren zusammensetzt. Im Längenbereich unter 40 cm Totallänge zeigt sich eine Lücke, die sich mittlerweile mit Ausnahme einiger weniger Maränen zwischen 28 und 30 cm bis zu den der Längensklasse 14-18 cm ausdehnt. Die größte gefangene Maräne bei der Probestichfischung im Jahr 2021 hatte eine Totallänge von 50,5 cm (Abb.3).

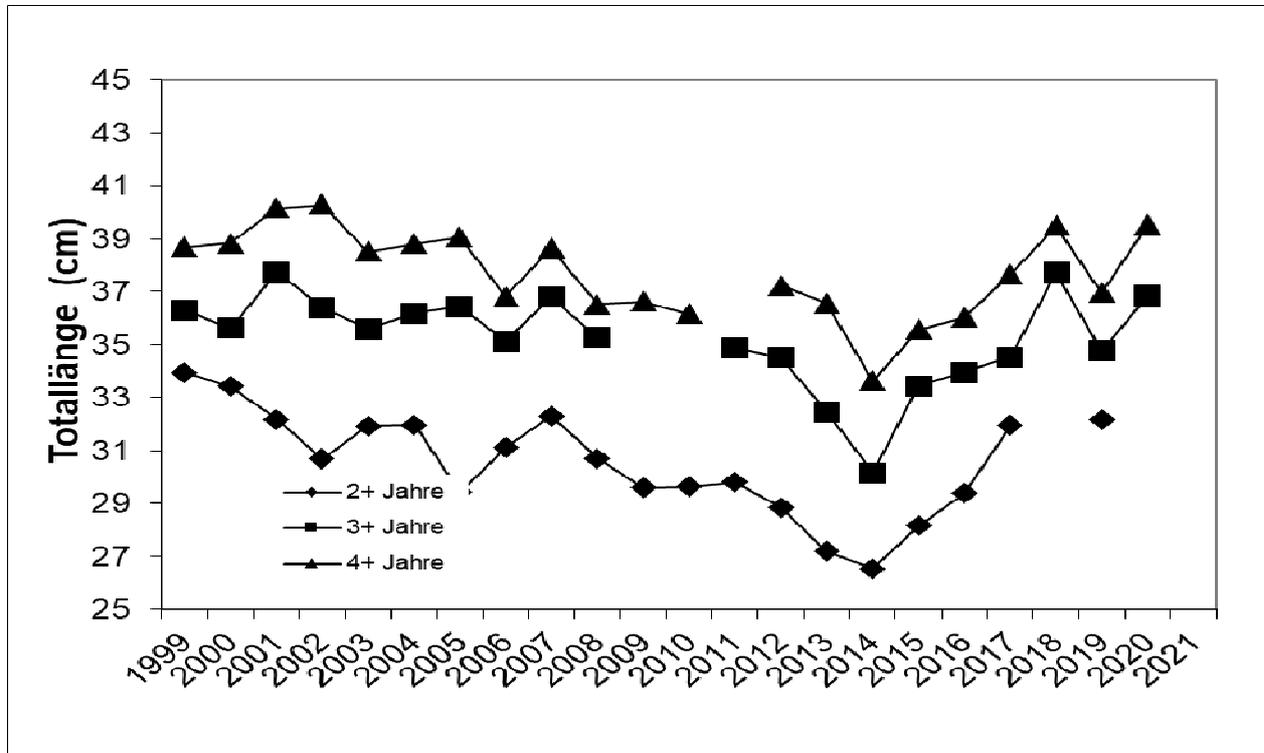


**Abbildung 3:** Einheitsfang an fangbaren Maränen (n/Netz/12 h) in den Jahren 1999 bis 2021. Bis 2004 Anteil > 40 cm Totallänge (volle Punkte); 2005 bis 2010 Anteil zwischen 38 und 45 cm Totallänge (offene Punkte); ab 2011 Anteil > 36 cm (volles Quadrat).

### Länge und Gewicht:

Abbildung 4 und 5 zeigen die mittleren Längen und Gewichte der Altersklassen 2+, 3+ und 4+ aller bisherigen Untersuchungsjahre. Im Jahr 2021 konnten diese Werte erstmals nicht berechnet werden, da keiner der Jahrgänge in den Fängen nachgewiesen wurde. Die niedrigsten bislang gemessenen Werte zeigten sich für alle drei Altersklassen im Jahr 2014. Seit 2015 stiegen die mittleren Längen und mittleren Gewichte bis 2018 wieder kontinuierlich an. Nach einem leichten Rückgang 2019 zeigten sich im Jahr 2020 wieder

mittlere Längen und Gewichte im Bereich des 2018er Jahres, und damit über dem zehnjährigen Durchschnitt.



**Abbildung 4:** Mittlere Totallängen der 2+, 3+ und 4+ Coregonen der Untersuchungs-jahre 1999 bis 2020. Für 2021 konnten keine Werte berechnet werden.

### Geschlechtsreife und Brittelmaß:

In Abbildung 6 wird die Geschlechtsreife in Bezug zu Alter, Totallänge und Brittelmaß (36 cm ab 2011) dargestellt. Die vollen schwarzen Punkte stellen die geschlechtsreifen Tiere dar, die weißen offenen Punkte die unreifen Tiere. Die vertikale Linie bezeichnet das aktuelle Brittelmaß von derzeit 36 cm Totallänge. Durch das derzeit gültige Brittelmaß sind weitestgehend alle unreifen Coregonen des Irsees geschützt. Der Anteil an Maränen die unreif sind und größer 36 cm sind liegt bei 8 %. Von den reifen Maränen ist mit dem Brittelmaß immer noch ein Anteil von 6 % geschützt. Der Anteil an reifen und geschützten Coregonen ist zwar in den letzten Jahren etwas zurückgegangen, ist aber als genügend hoch einzustufen. Insgesamt kann das derzeit bestehende Brittelmaß als nach wie vor gut wirksam erachtet werden.

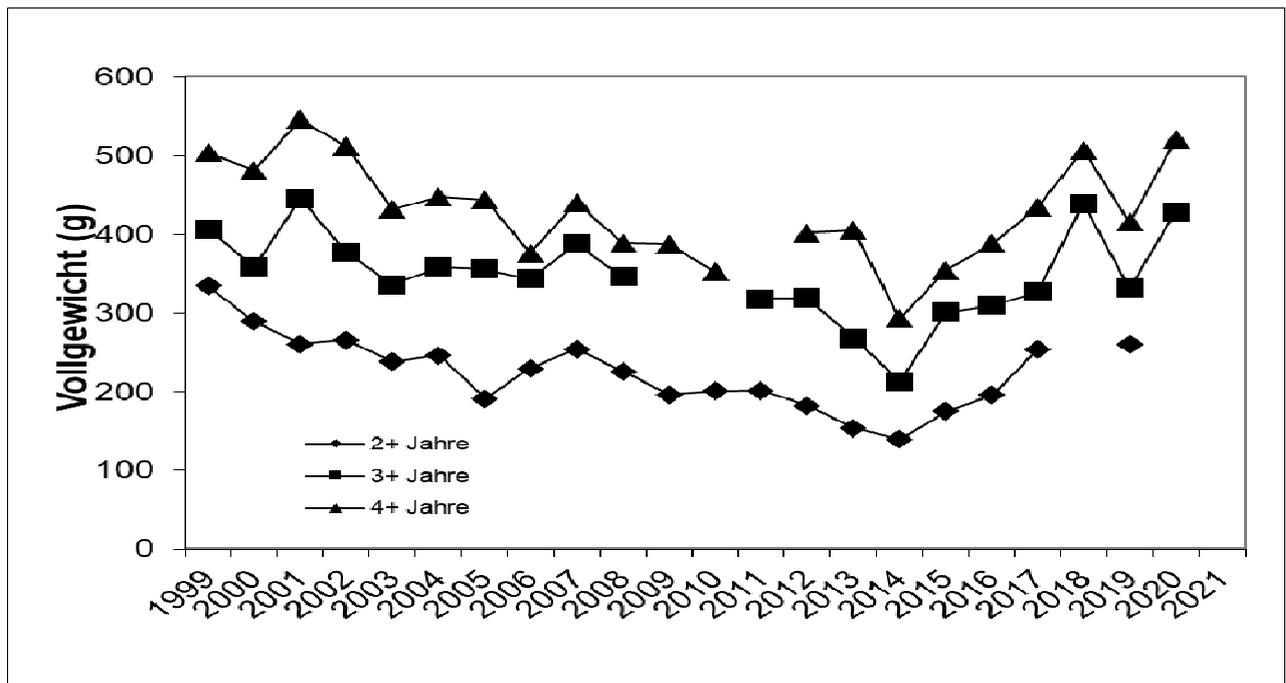


Abbildung 5: Mittlere Gewichte der 2+, 3+ und 4+ Coregonen der Untersuchungsjahre 1999 bis 2020. Für 2021 konnten keine Werte berechnet werden.

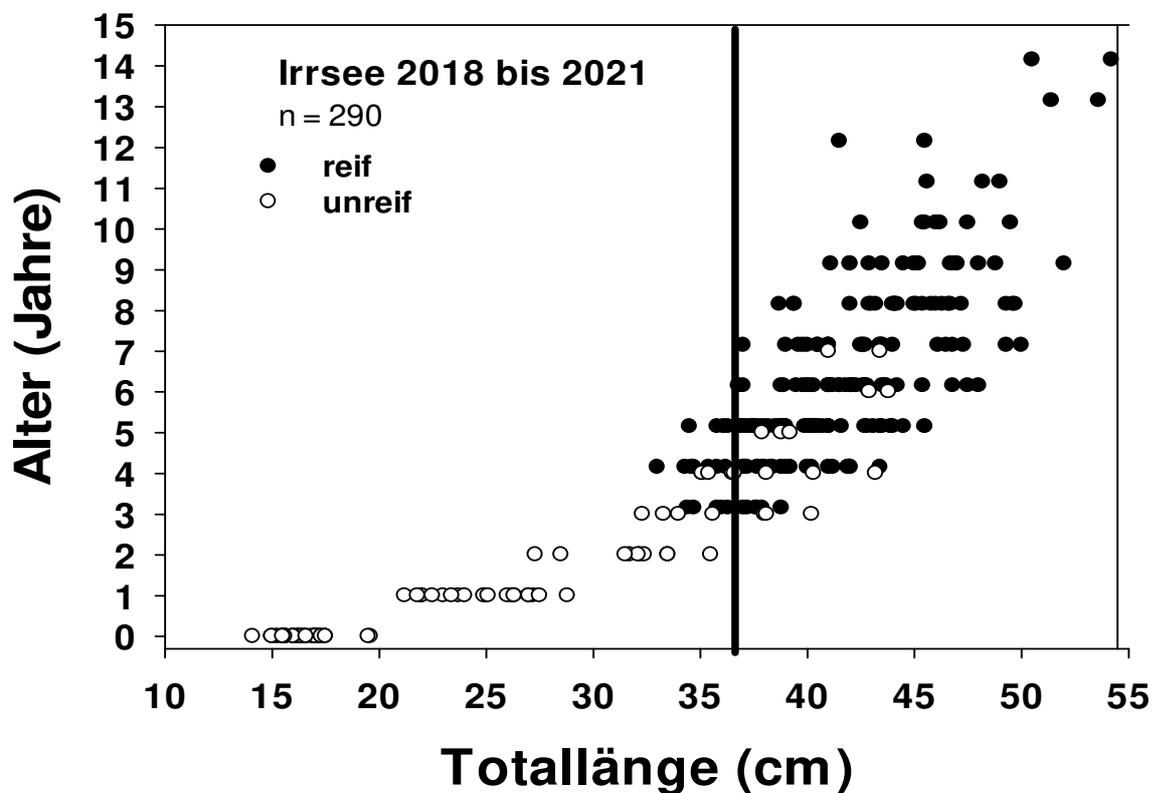
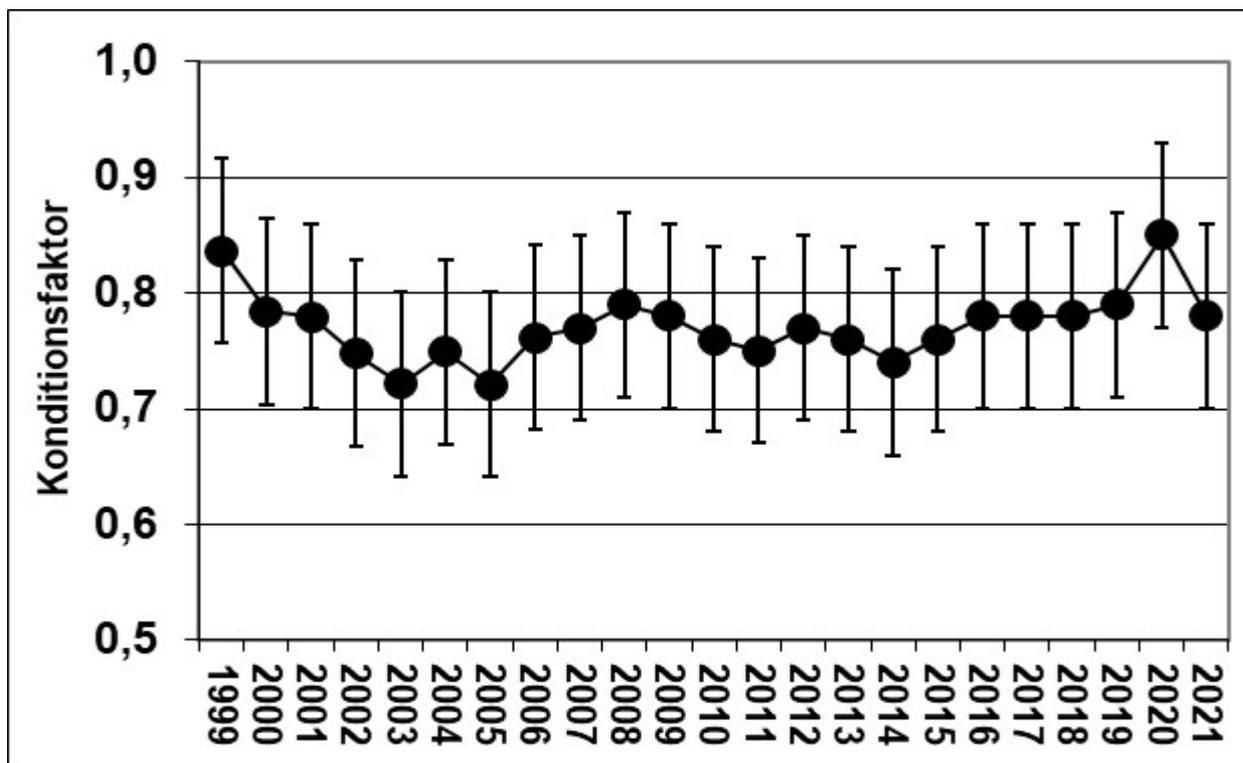


Abbildung 6: Zusammenhang zwischen Alter, Totallänge und Geschlechtsreife aller Fänge aus den Jahren 2018 bis 2021 (Brittelmaß 36 cm).

### Konditionsfaktor:

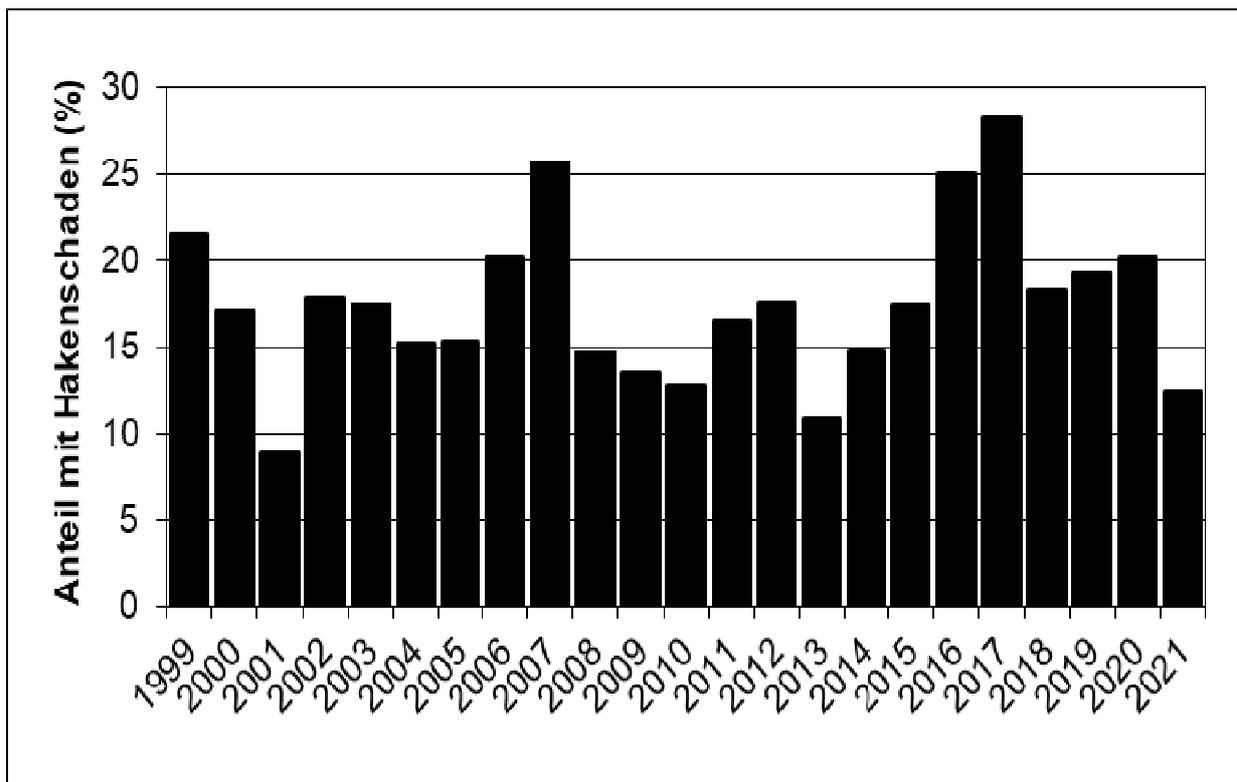
Der mittlere Konditionsfaktor aller Längenklassen und beider Geschlechter zeigte im Laufe der Untersuchungsperiode einen kontinuierlichen Rückgang von 0,84 im Jahr 1999 auf 0,72 im Jahr 2003 (Abb. 7). Ab 2002 lag der mittlere Konditionsfaktor relativ konstant zwischen 0,72 und 0,76, wobei von 2006 bis 2008 ein Trend in der Zunahme des Konditionsfaktors festzustellen ist. Ab 2009 reduzierte sich der mittlere Konditionsfaktor leicht von 0,78 auf 0,75 (im Jahr 2011). Seit dem Jahr 2014 ist der Konditionsfaktor wieder am Steigen. Seit 2016 liegt der Konditionsfaktor stabil bei 0,78. Im Jahr 2020 wurde nochmals ein deutlicher Anstieg des Konditionsfaktors auf 0,85 beobachtet. Dies ist ein außergewöhnlich hoher Wert, der durch den hohen Anteil an großen Maränen im Stichprobenfang 2020 zustande gekommen sein dürfte. Im Jahr 2021 pendelte sich der Konditionsfaktor wieder bei 0,78 und somit im langjährigen Bereich ein. Insgesamt kann den Maränen des Irrsees derzeit ein guter Ernährungszustand bescheinigt werden.



*Abbildung 7: Mittlerer Konditionsfaktor ( $\pm$ Standardabweichung) aller gefangenen Maränen der Jahre 1999 bis 2021.*

### Angelhakenschaden:

Zwischen den Jahren 1999 und 2021 wurde von allen in diesem Zeitraum gefangenen Maränen (n = 3352) bei 564 Individuen ein Angelhakenschaden festgestellt. Dies entspricht einem langjährigen Durchschnitt von 16,8 %. In den unterschiedlichen Jahren schwankte der Anteil an angelhakengeschädigten Maränen zwischen minimal 8,8 % im Jahr 2001 und maximal 28,2 % im Jahr 2017. Seit 2013 sind die Hakenschäden kontinuierlich im Steigen (Abb. 8) und resultierten 2017 im höchsten bisher beobachteten Wert. Im Jahr 2018 konnte erstmals wieder ein Rückgang des Anteiles an Coregonen mit Hakenschäden auf 18,3 % beobachtet werden, der in den Folgejahren relativ konstant blieb. Im Jahr 2021 wurden mit 12,5 % wieder deutlich weniger Hakenschäden festgestellt. Am häufigsten konnten Schäden im Bereich der Oberlippe und im seitlichen Maulbereich (Ausreißen, Fehlen ganzer Teile, Verwachsungen) beobachtet werden.



**Abbildung 8:** Anteil (%) an Maränen mit Hakenschäden an der Probebefischung (2009 und 2014 wurden zur Berechnung nur Maränen > 20 cm herangezogen).

### **Beifang:**

Der Beifang im Jahr 2021 war mit drei Zandern, acht Brachsen, einer Seeforelle, einem Flussbarsch und zwei Kaulbarschen sehr gering. Im Zeitraum 1999 bis 2019 wurden bei den Befischungen folgende zusätzliche Fischarten nachgewiesen: Brachse, Rotauge, Kaulbarsch, Flussbarsch, Karpfen, Zander, Hecht, Waller, Rußnase, Seeforelle und Seelaube.

## **4. ZUSAMMENSCHAU DER ERGEBNISSE**

Die Probebefischung des Jahres 2021 ergab den absolut niedrigsten Einheitsfang aller bisherigen Untersuchungsjahre und war geprägt durch das Fehlen der Altersklassen 2+, 3+ und 4+ sowie der Dominanz von älteren und damit größeren Maränen.

Dieses Fehlen von Altersklassen hat sich bei der Untersuchung 2020 schon abgezeichnet und im Jahr 2021 manifestiert. Es dürfte ein Effekt aus zwei schwachen 0+ Jahrgängen (2019 und 2020) und den beiden guten Jahrgängen 2017 und 2018 die mittlerweile ausgefangen wurden zum Tragen kommen.

Die 0+ Maränen schafften es in den letzten Jahren zwar noch über den Sommer zu kommen, aber konnten als 1+ Maränen aus unbekanntem Gründen nicht mehr nachgewiesen werden. Bei der Probebefischung 2021 konnten erfreulicherweise wieder vermehrt 0+ Maränen und vereinzelt 1+ Maränen nachgewiesen werden. Es bleibt jedoch abzuwarten ob und wie viele davon im Herbst 2022 nachgewiesen werden können.

Der Ausfang im Jahr 2022 kann nur mit den älteren und größeren Maränen abgedeckt werden. Wenn diese alten Jahrgänge in der Folge auch noch ausgefangen werden und keine jüngeren Jahrgänge nachkommen, dann droht ein massiver Einbruch des Maränenbestandes am Irrsee.

Der Ausfang vom Jahr 2021 lag bei etwa 3760 kg und damit im Bereich der letzten 3 Jahre. Mittlerweile sieht man die Fangmenge deutlich in der Altersverteilung, mit dem Fehlen der 3+ und 4+ Maränen und den insgesamt geringen Einheitsfang bzw. geringeren Anteil an fangfähigen Maränen. Es gibt zwar nach wie vor eine geschlossene Altersverteilung von 5+ bis 12 + Jahren allerdings auf einem wesentlich geringeren Niveau. Die Bestandsparameter „mittlere Länge und mittleres Gewicht“ und mittlerer Konditionsfaktor

tor konnten 2021 nicht erhoben werden bzw. sind bedingt durch die geringe Stichprobe wenig aussagekräftig.

Die Hakenschäden lagen im Jahr 2021 deutlich unter dem langjährigen Durchschnitt. Dies dürfte mit den fehlenden Jahrgängen in Zusammenhang stehen, da dadurch weniger untermaßige Fische im Bestand sind die gefangen werden können.

Das seit 2011 bestehende Brittelmaß von 36 cm Totallänge schützt die unreifen Maränen weitgehend und kann als nach wie vor gut wirksam erachtet werden. Bedingt durch das im Jahr 2011 geänderte Brittelmaß erhöhte sich in der Folge der Ausfang um etwa 1600 kg (Durchschnitt 2003 bis 2010 = 2000 kg/Jahr) auf durchschnittlich 3600 kg in den Jahren 2011 bis 2015. Von 2016 bis 2018 wurden über 4000 kg Maränen ausgefangen. In den Jahren 2019 bis 2021 konnte ein Ertrag von etwa 3500 kg erzielt werden.

Die Fischbiomasse (**beinhaltet allerdings alle Fischarten!**) lag im Irrsee in den Jahren 2016 und 2017 jeweils über 120 kg/ha, reduzierte sich im Jahr 2018 auf 88 kg/ha. Im Jahr 2019 wurde eine durchschnittliche Fischbiomasse von 121 kg/ha erhoben und diese pendelte sich 2020 bei 106 kg/ha und 2021 bei 107 kg/ha ein. Das liegt im Bereich des 10-Jahresdurchschnittes.

Für 2022 ist zu erwarten, dass zwar die Angler die im Maränenbestand noch vorhandenen alten Jahrgänge (5+ bis 12+) und damit interessante Größen fangen werden, allerdings dürfte sich im Laufe der Saison schon ein Rückgang im Gesamtbestand bemerkbar machen. Dadurch dürfte es immer schwieriger werden überhaupt Maränen zu fangen, wodurch ein insgesamt geringerer Ausfang zu erwarten ist. Das bestehende Brittelmaß funktioniert und kann belassen werden.

Für die Saison 2023 wird es aus heutiger Sicht nötig sein den Maränenbestand am Irrsee mit entsprechenden Fangbeschränkungen verstärkt zu schonen. Zumal dann jene Jahrgänge fehlen, die eigentlich für den Ausfang im Jahr 2023 in die Fanggröße hineinwachsen sollten. Außerdem ist fraglich ob von den im Jahr 2021 im Bestand vorhandenen 0+ und 1+ Maränen es noch welche bis in das Jahr 2023 schaffen.

## **Anhang:**

Unveröffentlichte Daten des Bundesamtes für Wasserwirtschaft, Institut für Gewässerökologie und Fischereiwirtschaft, Scharfling 18, A-5310 Mondsee

### **Kurzbericht zur hydroakustischen Fischbestandserhebung am Irrsee**

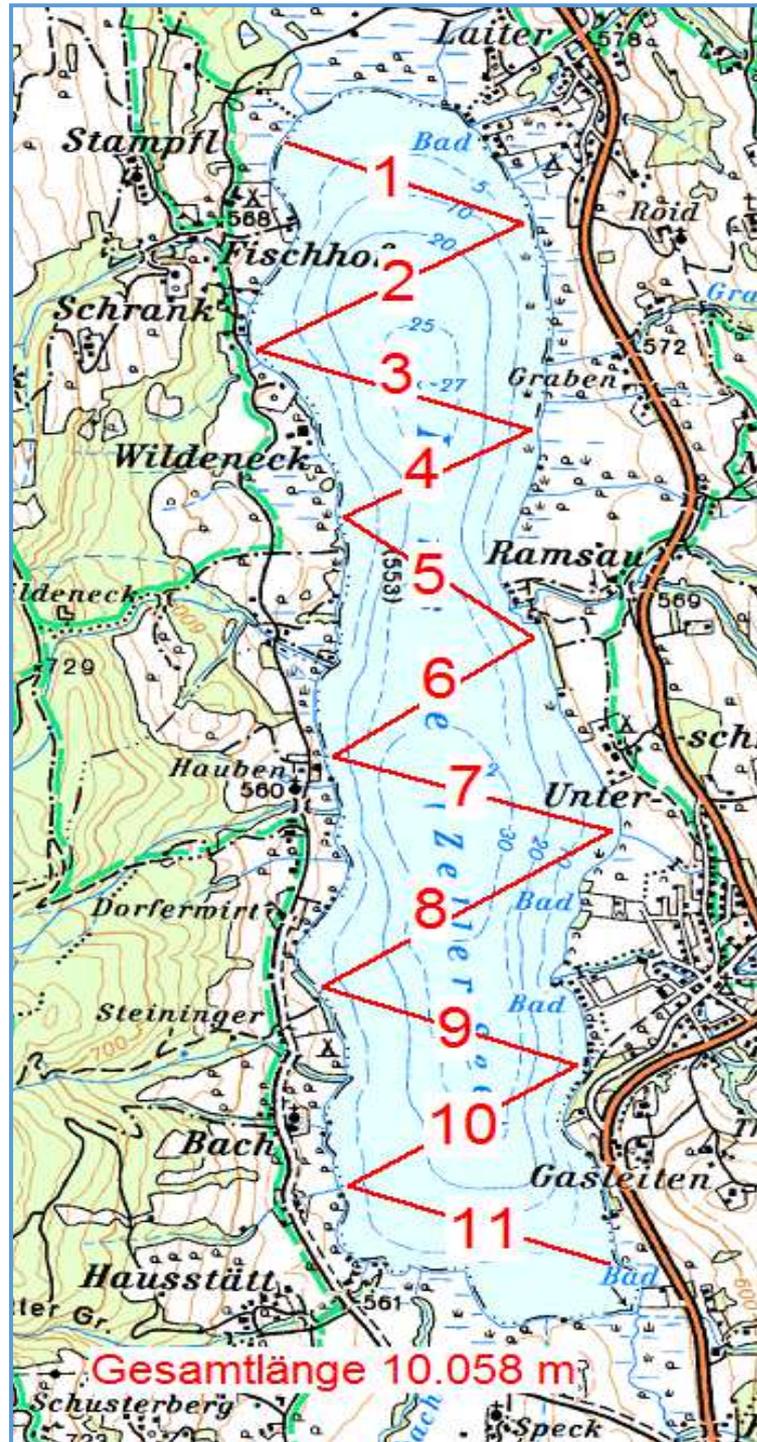
Mag. Dr. Hubert Gassner

Im Rahmen der Umsetzung des Projektes „Langzeit“ wurden am 14. Oktober, 16. November und am 15. Dezember 2021 am Irrsee hydroakustische Fischbestandsaufnahmen durchgeführt. Dabei wurden jeweils 11 Zick-Zack Transekte (Abb. 1), regelmäßig verteilt über den See, während der Nacht beschallt. Die Auswertungen erfolgten hinsichtlich Größenverteilung und gesamter Fischbiomasse (beinhaltet alle Fischarten, da mit dem Echolot die Fischarten nicht unterschieden werden können).

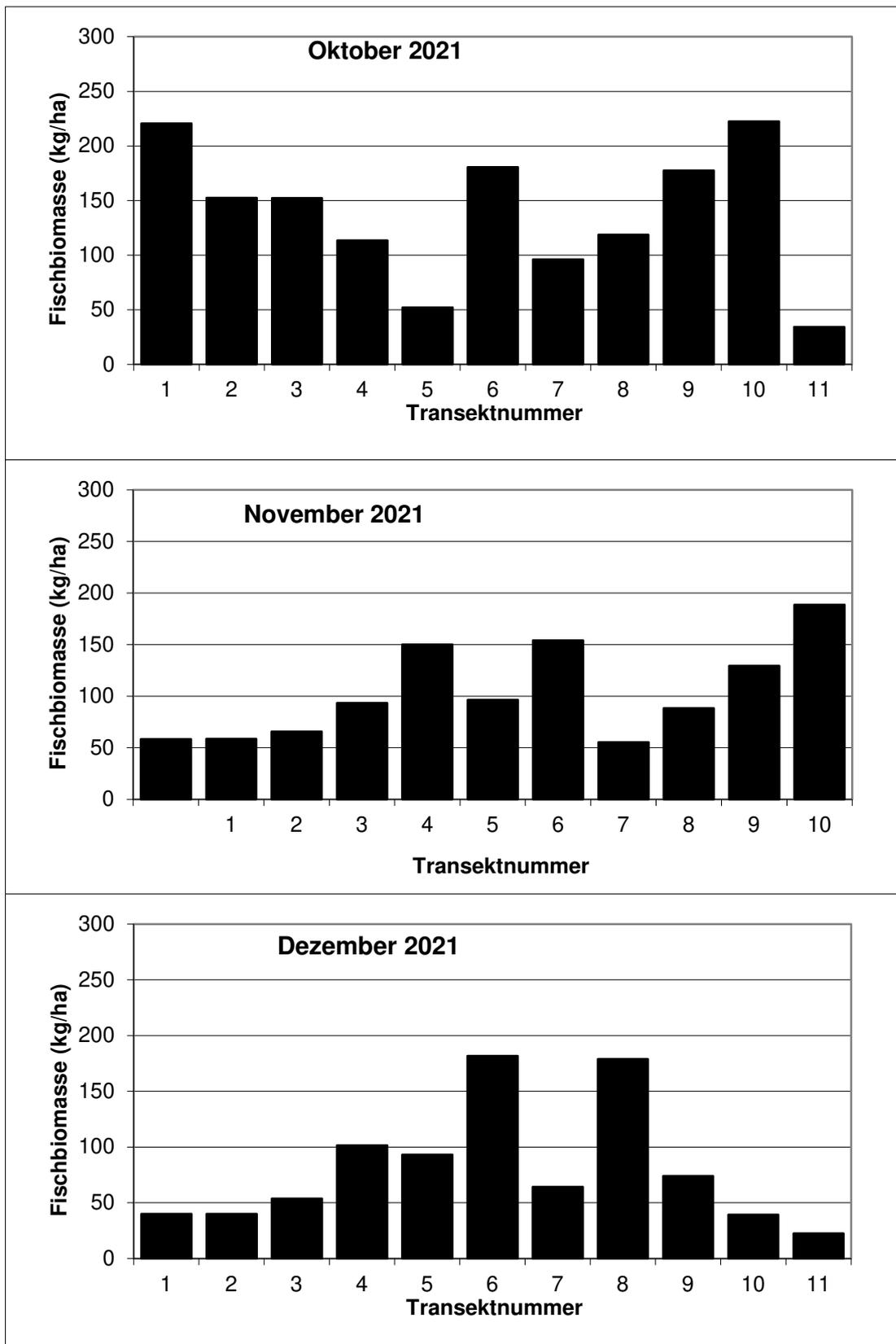
Die Ergebnisse der diesjährigen Aufnahme ergaben eine mittlere Fischbiomasse von 107,56 kg/ha  $\pm$  28,96 (Standardabweichung). Dies liegt im Bereich des 10-Jahresdurchschnittes (2011 - 2021) von 108,1 kg/ha (Abb. 3). Die Biomasseverteilung auf den einzelnen Transekten (Abb. 2) ergab für den oberen Seeteil (Transekte 1 bis 5) eine mittlere Biomasse von 96,4 kg/ha und für den unteren Seeteil (Transekte 6 bis 11) eine mittlere Biomasse von 118,1 kg/ha. Die höchsten Fischbiomassewerte eines Transektes wurden 2021 im Oktober im Bereich des Transektes 10 (222 kg/ha) gemessen. Die Verteilung der Fischbiomassen an den einzelnen Transekten war so wie schon in den letzten Jahren bei jeder der drei Aufnahmen ziemlich unterschiedlich und es ließ sich kein deutlicher Trend erkennen.

Die Längenverteilung des Jahres 2021 zeigte bis 10 cm Totallänge vergleichsweise hohe Abundanzen, ähnlich den Aufnahmen der letzten beiden Jahre. Im Längenbereich ab 36 cm Totallänge gingen die Abundanzen im Zeitraum von 2017 bis 2019 kontinuierlich zurück. Im Jahr 2021 zeigten sich jedoch wieder höhere Abundanzen in Längenbereich zwischen 36 und 46 cm. Auch konnten 2021 wieder bis zu einer Totallänge von über 100 cm durchgehend Echos detektiert werden (Abb. 4). Die maximale detektierte Totallänge lag

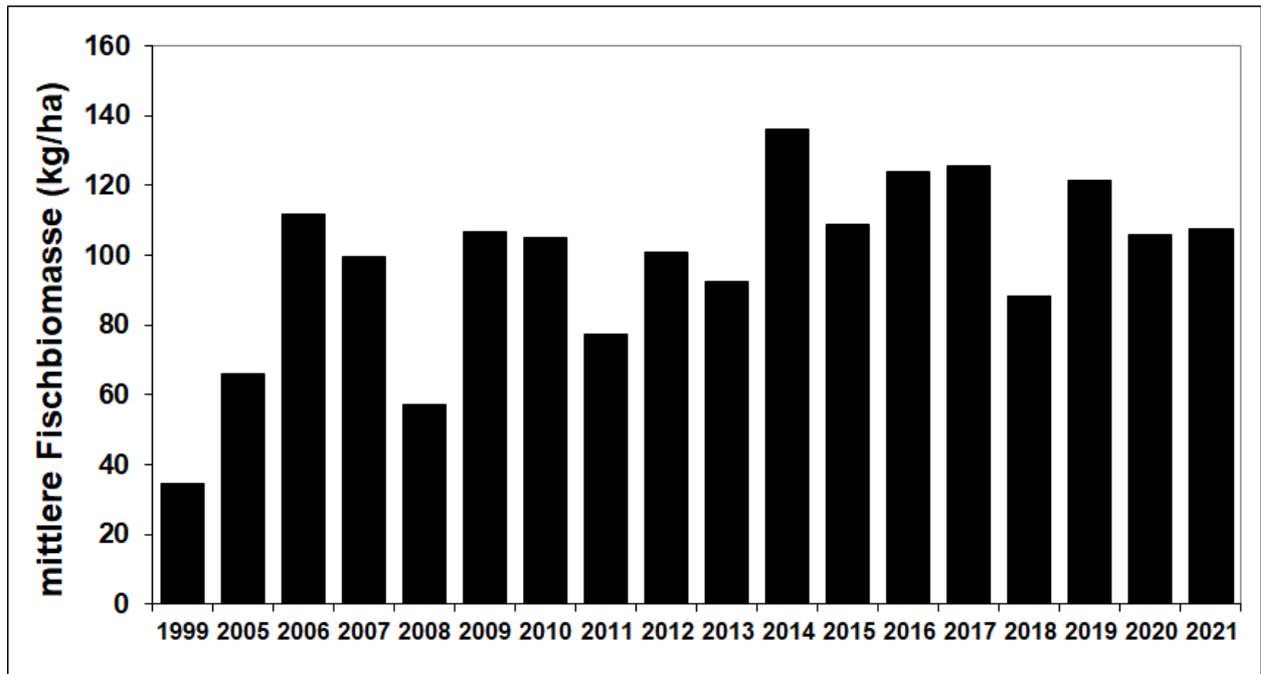
bei 118 cm. Diese Echolotdaten können nicht direkt auf den Maränenbestand des Irrsees umgelegt werden, da hier immer alle Fischarten im See erfasst werden.



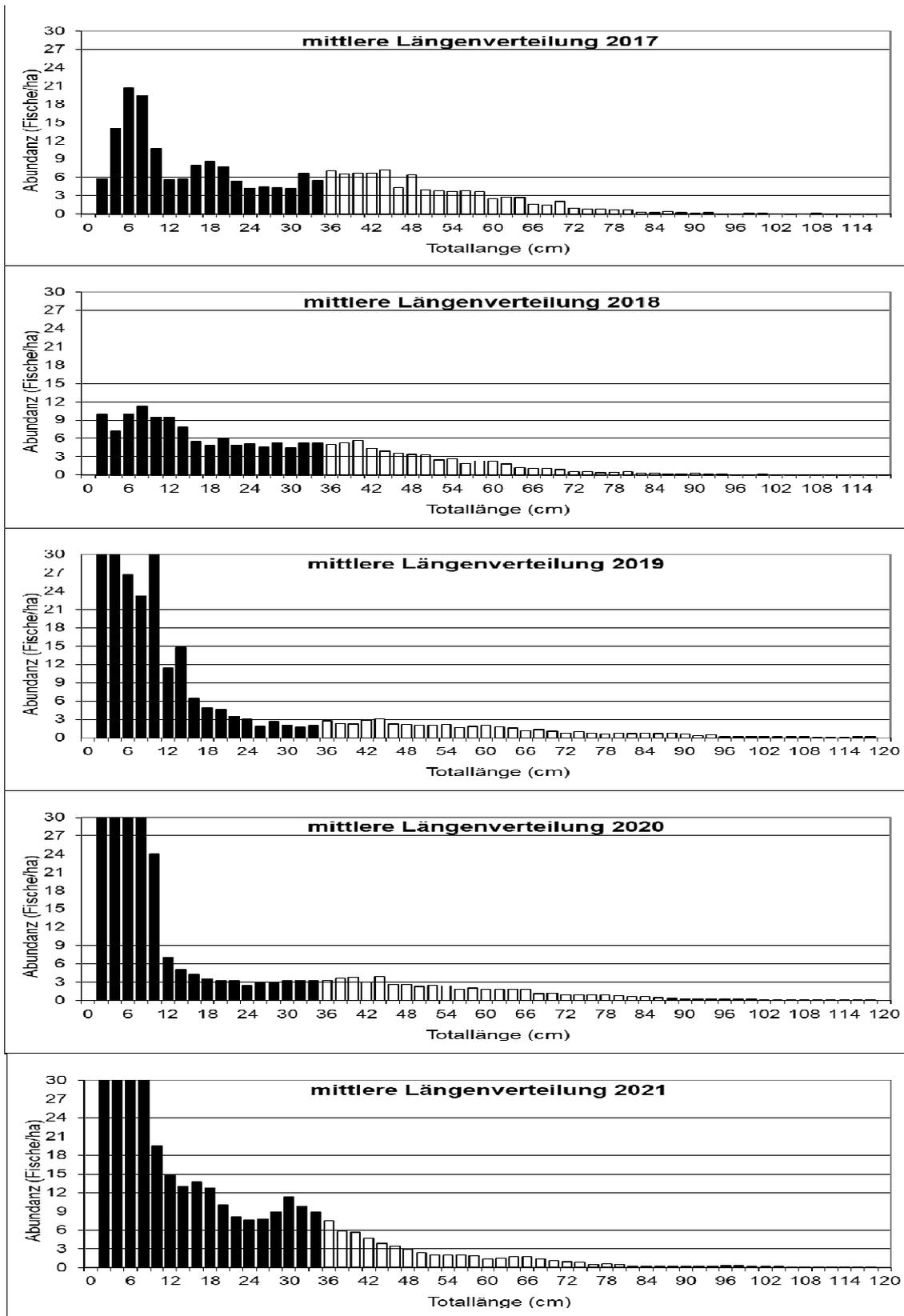
*Abbildung 1: Befahrene Transekte für die hydroakustische Fischbiomasserhebung*



*Abbildung 2: Erhobene mittlere Fischbiomassen an den jeweiligen Transekten im Jahr 2021.*



*Abbildung 3: Mittlere Fischbiomassen 1999 und von 2005 bis 2021*



**Abbildung 4:** Mittlere Abundanz-Längenverteilung aller Fische der Jahre 2017 bis 2021 (offene Balken = Brittelmaß der Maränen, ab 2011).