

Der Hecht im Millstätter See.

Untersuchung mit dem Ziel einer nachhaltigen, gesunden, großwüchsigen und ertragsoptimierten Population.



Tätigkeitsbericht für den Fischereirevierversand Spittal / Drau
von

Martin Müller (weissen-see-fisch),
Kurt Pinter (Universität für Bodenkultur, IHG)

Mai 2025

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	3
1. Einleitung.....	4
2. Material und Methode.....	6
3. Ergebnisse	10
3.1. Reusenfänge und Markierungen	10
3.2. Wiederfang markierter Hechte.....	17
3.3. Längenfrequenzen.....	31
3.4. Alter	34
3.5. Wachstum.....	36
3.6. Wachstum markierter Wiederfänge	38
3.7. Konditionsfaktoren.....	41
4. Diskussion	42
5. Danksagung	53

ZUSAMMENFASSUNG

Der Hecht ist am Millstätter See, so wie an vielen anderen Gewässern auch, eine begehrte Fischart für die Angel- und Berufsfischerei. Populationsökologische Arbeiten sucht man aber - zumindest in Österreich – mehr oder weniger vergeblich und daher gab es bisher auch keine fundierten Ansätze für nachhaltige Bewirtschaftungsstrategien. Das dürfte vor allem daran liegen, dass es methodisch sehr schwierig ist eine aussagekräftige Stichprobe von Hechten aller Größen- und Altersklassen beider Geschlechter zu erfassen. In den Jahren 2021 bis 2025 wurden im Millstätter See jeweils während der Hechtlaichzeit (Mitte März bis Mitte April) Flügelreusen ausgebracht und regelmäßig kontrolliert. Dadurch bot sich eine elegante Möglichkeit Hechte lebend zu fangen und zu markieren. Durch die Fänge und Wiederfänge war es möglich die Jahrgangsstärken, den Populationsaufbau, das Wachstum und das Migrationsverhalten zu beurteilen und die Bewirtschaftung bzw. die Regelungen genau an die Population anzupassen.

Die meisten der im Zuge des Monitorings gefangenen Hechte wuchsen in den ersten drei Lebensjahren sehr schnell, wobei es sehr große individuelle Unterschiede im jährlichen Zuwachs gab. Zweijährige Hechte konnten im Millstätter See mit Totallängen von 36,2 cm und bis zu 67 cm nachgewiesen werden. Ab dem dritten Lebensjahr wuchsen die Rogner deutlich schneller als die Milchner. Diese erreichten im Millstätter See in Ausnahmefällen eine Totallänge von 94 cm, das heißt, alle gefangenen größeren Fische waren weiblich. Der Anteil sehr großer Milchner (≥ 90 cm) und großer Rogner (≥ 100 cm) an den Gesamtfängen war sehr gering. Das kann an natürlichen populationsökologischen Gesetzmäßigkeiten und / oder am Befischungsdruck in den letzten Jahrzehnten gelegen haben, möglicherweise aber auch daran, dass große Fische seltener in die Reusen schwammen. Da großwüchsige Fische essentiell für die Stabilität einer Population sind, sollte es jedenfalls im Interesse eines Bewirtschafters liegen, diese bestmöglich zu schützen und ihren Anteil an der Gesamtpopulation möglichst hoch zu halten. Demnach sollten sich die jährlichen Hechterträge im Millstätter See weitestgehend auf die Längenklasse von 55 cm bis 80 cm beschränken. Auch deshalb, weil ein großer Teil der Hechte dieses Größenbereiches ab dem vierten Lebensjahr kaum noch an Länge bzw. Gewicht zulegt. Die Lücke, die ein aus diesem Fenster entnommener Hecht hinterlässt, dürfte umgehend von einem jüngeren, noch schnell wachsenden Individuum geschlossen werden. Dadurch sollte es möglich sein die jährlichen Hechterträge zu steigern, ohne die Populationsstruktur negativ zu beeinflussen.

Das Migrationsverhalten der Hechte des Millstätter Sees erwies sich als sehr vielfältig. Neben einigen sehr standorttreuen Fischen konnten auch einige „Entdeckertypen“ nachgewiesen werden, die mehr oder weniger den gesamten See durchschwammen. Große Rogner waren während der Laichzeit grundsätzlich am wanderfreudigsten, wechselten immer wieder die Laichplätze und paarten sich dabei offensichtlich mit sehr vielen verschiedenen Milchneern.

1. EINLEITUNG

Der Hecht (*Esox lucius*) wird von Anglern sehr geschätzt und ist auch bei Berufsfischern, Gastronomen und Fischliebhabern durchaus begehrt. Dementsprechend viele Artikel und Videos gibt es über den erfolgreichen Fang mit der Angel bzw. die Zubereitung in der Küche. Wenn man allerdings genaueres über Populationsstrukturen, Wachstum und Laichverhalten von Hechten in unseren heimischen Gewässern wissen möchte oder am Einfluss der Fischerei auf die Bestände interessiert ist, dann wird es eng. Wissenschaftliche Untersuchungen zur Biologie und Ökologie des Hechtes sind in Österreich Mangelware. Als interessierter Beobachter, Fischökologe, Berufsfischer oder Fischzüchter weiß man zumindest, dass die ganz großen Hechte weiblich sind. Dass beim Ablachen oft ziemliche „Hechtknäuel“ gebildet werden und dass ohne Pflanzenbewuchs keine natürliche Reproduktion möglich ist. Wir wissen, dass frisch geschlüpfte Hechtlarven, die sich an Pflanzen „festkleben“, ihren Eltern nicht wirklich ähnlichsehen. Als Berufsfischer weiß man, dass man Hechte nur selten mit Kiemennetzen fängt und dass man den Hechtbandwurm (*Triaenophorus crassus*) nicht haben, und wenn man ihn hat, möglichst schnell loswerden will. Als Bewirtschafter eines Salmonidengewässers verzweifelt man oft an der nicht in den Griff zu bekommenden Hechtdichte und als Angler bekommt man schnell mit, dass Hechte nur in YouTube-Videos im Halbstundentakt an der Angel hängen.

Obwohl Angler, Berufsfischer und Fischökologen häufig und vielschichtig mit Hechtpopulationen konfrontiert sind, gab es in Österreich keine wissenschaftlich fundierte „Idee“, wie man diese nachhaltig und ertragreich bzw. erträglich bewirtschaften sollte. Warum wir so wenig über unsere Hechtbestände wissen, könnte an der fast unlösbaren methodischen Herausforderung liegen in größeren Gewässern eine aussagekräftige Stichprobe mit allen Größen- und Altersklassen und einer dem Gewässer entsprechenden Geschlechterverteilung zu fangen.

Wenn ein Gewässerbewirtschafter bemerkt, dass sich die Hechtpopulation nicht so entwickelt wie er das gerne hätte, dann liegt das sehr häufig daran, dass irgendwann in das Ökosystem eingegriffen wurde und dadurch Veränderungen eintraten, die von der Evolution so nicht vorgesehen waren. Sei es durch Lebensraumveränderungen bzw. -verlust, durch gewollte oder ungewollte Einbringung von Hechten (Besatz) oder durch übermäßige bzw. einseitige Befischung.

Hechte, Seeforellen und/oder Seesaiblinge können in manchen Gewässern durchaus nebeneinander existieren. Vermutlich spielen dabei die Gewässergröße (umso größer, desto besser) und die Anzahl und Qualität der Zuflüsse (umso mehr, desto besser) eine entscheidende Rolle. Für den Millstätter See gelten sowohl der Hecht als auch die Seeforelle als autochthon. Laut Fangstatistiken wurden im Jahr 1907 ca. 570 kg Seeforellen und ca. 340 kg Hechte und im Jahr 1955 ca. 400 kg Seeforellen und ca. 500 kg Hechte gefangen. Die autochthone Seeforelle ist im Millstätter See mittlerweile ausgestorben. Ob der Hecht dazu einen Beitrag geleistet hat ist unklar. Die Hechtdichte könnte in den letzten Jahrzehnten durchaus zugenommen haben, da die Pflanzenbestände (Tausendblatt) vor etwa 60 Jahren bei weitem nicht so dicht waren wie heute (mündl. Mitteilung von Ulrich Sichrowsky). Derzeit finden die Hechte im Millstätter See wohl nahezu perfekte Rahmenbedingungen vor.

Das im Jahr 2020 am Millstätter See begonnene Hechtmonitoring sollte dazu beitragen den Hechtbestand durch Anpassung der Richtlinien nachhaltig optimal zu bewirtschaften. Durch die Bestimmung von Totallängen, Alter und Reifegrad der gefangenen Hechte konnte ein Entnahmefenster definiert werden, das genau auf die Population abgestimmt ist. Die Markierung der gefangenen Hechte ab dem Frühling 2021 mit Visible Implant Tags (VI-Tags) und Passive Integrated Transponders (PIT-Tags) lieferten aussagekräftige Daten um das individuelle Wachstum, die Überlebensraten geschlechtsreifer Hechte, das Wanderverhalten bzw. die Standorttreue zu beurteilen. Der Einsatz von Flügelreusen ist eine sehr „elegante“ und während der Hechtlaiszeit eine sehr effiziente Befischungsmethode. Ein Problem dabei ist, dass man mit den Reusen im März bzw. Anfang April mehr oder weniger nur laichreife Hechte fängt, also keinen Überblick über die Gesamtpopulation erhält. Außerdem scheint es bei Hechten verschiedene „Charaktere“ zu geben, sodass die Wahrscheinlichkeit in eine Reuse zu schwimmen nicht für alle Hechte gleich hoch sein dürfte. Möglicherweise lassen sich manche Hechte gar nicht mit Reusen fangen.

Die Reusenbefischungen in den Jahren 2018 und 2019 am Weissensee, die Befischungen in den Jahren 2020 bis 2025 am Millstätter See und sehr interessante Arbeiten des Leibnitz-Instituts für Gewässerökologie und Binnenfischerei (Robert Arlinghaus) bieten die Grundlage um die Bewirtschaftung von Fischpopulationen neu zu überdenken. Die Angel- und/oder Netzfischerei scheinen durch die häufig sehr selektive Entnahme von bestimmten Fischgrößen bzw. -arten, einen größeren Einfluss auf Fischbestände zu haben als bisher vermutet. Die Tendenz zu kleinwüchsigen Populationen ist an vielen intensiv befischten Gewässern, vor allem bei den Reinanken, offensichtlich. Bei Hechten, aber auch anderen Fischarten, dürfte dies ähnlich sein. Ein Zusammenhang mit einer langjährigen selektiven Entnahme der „Vorwüchser“ einer Population liegt nahe. Eine Schonung großer (schnellwüchsiger) Fische ist daher bei allen Fischarten, die sich in einem Gewässer natürlich vermehren können und die nachhaltig genutzt werden sollen, zu empfehlen. Auch weil große Fische nachweislich am meisten überlebensfähige Nachkommen hervorbringen. Ein Entnahmefenster für Hechte, wie es ab dem Jahr 2021 am Millstätter See gilt, ist daher sehr begrüßenswert und sollte auch für andere Fischarten sowohl bei der Netz- als auch bei der Angelfischerei praktiziert werden.

2. MATERIAL UND METHODE

Vom 15.03.2021 bis zum 11.04.2021 wurden zwischen Millstatt (Hotel Postillion, Sichrowsky) und Seeboden (Seespitz), entlang des Nordufers des Millstätter Sees, insgesamt 15 Flügelreusen (Bügeldurchmesser = 0,9 m) und ein großes Trappnetz in Tiefen von 1 – 4 m gesetzt (Abb. 1). Vom 19.03.2022 bis 11.04.2022 kamen wieder die gleichen 15 Flügelreusen (Bügeldurchmesser = 0,9 m) zum Einsatz. 10 Reusen an den gleichen Stellen wie schon im Jahr 2021, eine direkt in Millstatt (Nordufer, Hotel Postillon) und 4 Reusen an neuen Stellen entlang des Südufers (zwischen Seeboden und Millstatt). Das große Trappnetz wurde im Frühling 2022 nicht mehr verwendet, da der Aufwand beim Setzen und Kontrollieren generell sehr hoch war und der Fangenerfolg nicht nennenswert höher lag als bei den kleineren Flügelreusen. Im März 2022 wurde entlang der Uferbereiche östlich von Millstatt (Nordufer – ca. 2 km Uferlänge) und am Südufer (Seelehen Sichrowsky, Millstatt Süd) nach potentiell geeigneten Reusenstandorten gesucht. Allerdings ohne Erfolg. Geeignete Stellen für Reusenbefischungen finden sich erst wieder in der Osthälfte des Millstätter Sees. Im Frühling 2023 wurde auch dieser

Bereich mit Flügelreusen (Bügeldurchmesser = 80 cm, Leihgabe vom Kärntner Institut für Seenforschung) beprobt (Abb. 2). Und zwar mit zwei Reusen im Bereich Pesenthein (Nordufer), drei Reusen im Bereich Döbriach - Nordufer und einer Reuse im Bereich Döbriach-Südufer.

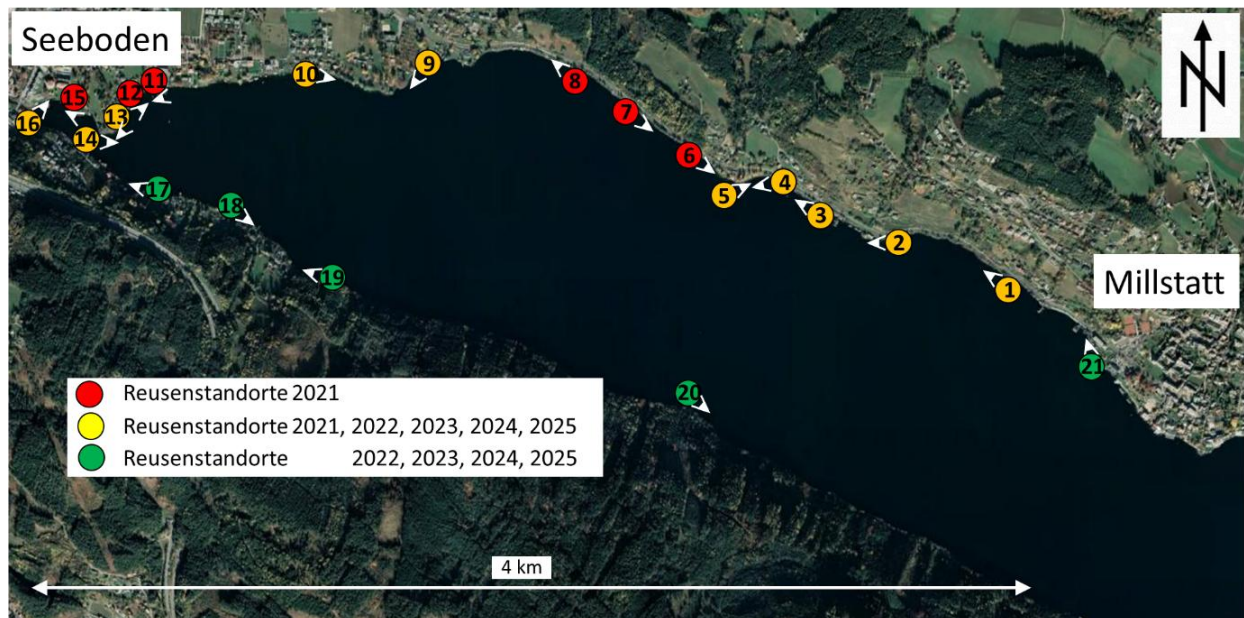


Abb. 1: Befischungsstellen (1 – 21) an denen in den Jahren 2021 bis 2025 Flügelreusen gesetzt wurden, sowie die Ausrichtung der Reusen.

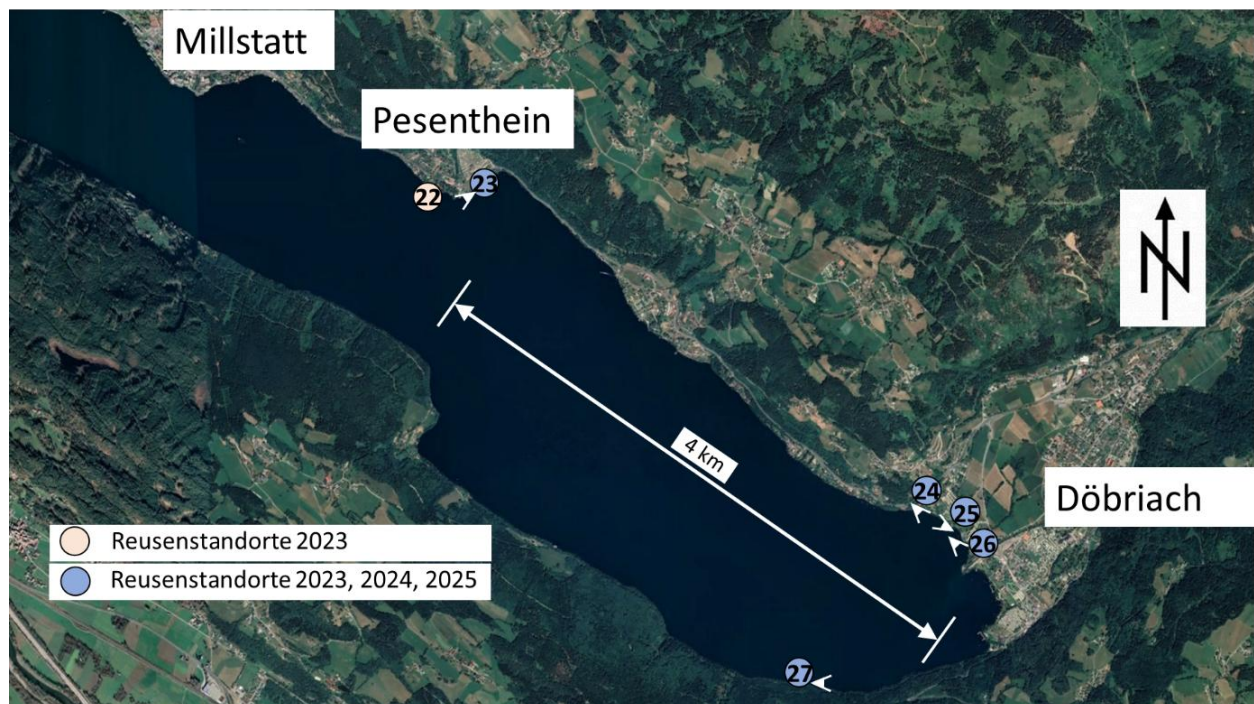


Abb. 2: Befischungsstellen (22 – 27) an denen in den Jahren 2023, 2024 und 2025 Flügelreusen gesetzt wurden, sowie die Ausrichtung der Reusen.

Für die Befischungen im Frühling 2024 wurden vom Fischereirevierversand Spittal an der Drau 5 weitere Reusen (Bügeldurchmesser = 90 cm) zugekauft, so dass insgesamt 20 Flügelreusen der gleichen Bauart eingesetzt werden konnten. Mit Ausnahme der Stelle 22 (Pesenthein), die 2024 nicht mehr beprobt wurde, waren die Befischungsstellen ident mit denen des Jahres 2023. Am 15.03.2025 wurden die 20 Flügelreusen an denselben Stellen und auf gleiche Weise wie im Jahr 2024 gesetzt, jeden zweiten Tag kontrolliert und am 12.04.2025 wieder entnommen.

Die Erfahrungen aus den Jahren 2020 bis 2023 legten nahe, alle Reusen direkt in Bereiche mit Pflanzenbewuchs, in Tiefen zwischen 2 und 5 m, parallel zum Ufer auszulegen. Der ufernahe Flügel einer Reuse wurde mit einem Seil verlängert und mit diesem an einem eingeschlagenen Rundholz bzw. an einem Baum fixiert. Der gegenüberliegende Reusenflügel und der Reusensack wurden mit einem Anker beschwert und mit je einer Boje mit entsprechender Schnurlänge ausgestattet. Mit den Bojen wurden die Reusen nach dem Entleeren wieder gespannt bzw. in die richtige Position gebracht.



Foto 1 (links): Kontrolle einer Reuse.

Foto 2 (mitte): Bestimmung der Totallänge eines Hechtes (mit Bissverletzung)

Foto 3 (rechts): Abwägen eines Hechtes

Die bei den Kontrollen in den Reusen vorgefundenen Hechte wurden in das Boot gehoben (Foto 1), in einen mit Wasser gefüllten Behälter entleert und anschließend einzeln in einen Trog mit Nelkenöllösung (30 Tropfen / 40 l Wasser) zur Betäubung umgesetzt. Befanden sich zu viele Hechte in einer Reuse, wurde ein Teil von ihnen in einem 600 l Tank mit Sauerstoffversorgung zwischengehältet. Vermessen (Totallänge auf 0,5 cm genau) und markiert wurden die Hechte auf einer Messwiege (Foto 2). Um dies möglichst schonend tun zu können, wurden diese auf einen nassen „Karpfensack“

gelegt und damit zugedeckt. So gelagert war es ohne Probleme möglich den Hechten die VI-Tags (Visible Implant Tags) und die PIT-Tags (Passive Integrated Transponders, Firma Biomark) zu injizieren. Die VI-Tags (verschiedenfarbige Blättchen mit Nummern von 00 bis 100) wurden mit einer Injektionsnadel in die Rückenflosse (Haut zwischen zwei Flossenstrahlen) injiziert (Foto 4). In die Rückenflosse deshalb, weil sich bei Vorversuchen herausstellte, dass eine Markierung mit VI-Tags bei Hechten hinter dem Auge, wie bei anderen Fischarten (Forellen, Äschen) sonst üblich, praktisch nicht möglich ist. Die PIT-Tags (Passive Integrated Transponders) der Firma Biomark wurden mit einer speziellen Injektionsnadel direkt unter dem vorderen Ansatz der Rückenflosse in die Muskulatur injiziert (Foto 5).



Foto 4 (links): VI (Visible Implant)-Tag in der Rückenflosse eines Hechtes

Foto 5 (rechts): Injektion eines PIT (Passive Integrated Transponder)-Tag im Bereich der Rückenflosse.



Foto 6: Schuppenentnahme zur Altersbestimmung zwischen Seitenlinie und erstem Flossenstrahl der Rückenflosse.

Im Bereich der injizierten PIT-Tags wurden jedem Hecht ein paar Schuppen zur Altersbestimmung mit einer Pinzette entnommen und in zusammengefaltete, mit der ID

des Hechtes beschriftete Papiersäckchen gegeben (Foto 6). Für die Altersbestimmung wurden zumindest je 6 Schuppen gesäubert, in einen Diarahmen eingelegt und mit einem Diaprojektor auf eine weiße Fläche projiziert.

Das Gewicht der Hechte wurde mit Hilfe einer Waage und Wägewanne im Boot auf 5 g genau bestimmt (Foto 3). Weiters wurden das Geschlecht und der Reifegrad nach der Skala von Nikolsky notiert. Mit den Längen- und Gewichtsdaten konnte der Fulton'sche Konditionsfaktor getrennt nach Geschlechtern und Größenklassen errechnet werden. Die Wassertemperaturmessung erfolgte mit einem digitalen Thermometer auf 0,1 °C genau.

3. ERGEBNISSE

3.1. Reusenfänge und Markierungen

In der Tab. 1 sind alle gefangenen und vermessenen Fische der Jahre 2021 bis 2025, inklusive mehrfach erfasster Hechtwiederfänge, nach Kontrolltagen aufgelistet. Ab der zweiten Aprilwoche nahmen vor allem bei den Flussbarschen die Fangzahlen in Abhängigkeit von der Wassertemperatur und den Reusenstandorten zu. Ihre Längen lagen vorwiegend zwischen 14 cm und 24 cm und daher blieben sie vermehrt in den Netzmaschen der Reusen stecken. Gleichzeitig gingen die Hechtfänge tendenziell zurück, so dass der Fangaufwand und der Anteil geschädigter Fische überproportional zunahm und die Menge der angestrebten Daten abnahm. Daher wurden die Befischungen in allen Untersuchungsjahren zwischen dem 11.04. und 14.04. abgebrochen, obwohl in diesen Phasen noch relativ viele laichreife Rogner gefangen wurden. Die Laichzeit der Hechte im Millstätter See dürfte voraussichtlich bis Ende April andauern.

In der Tab. 2 sind alle von 2021 bis 2025 gefangenen Fische nach Fischarten und Größenklassen getrennt aufgelistet. Bei den kleineren Hechten schwankten die absoluten und relativen Fangzahlen von Jahr zu Jahr beträchtlich. Dies war eine unmittelbare Konsequenz der Rekrutierungen aus den Vorjahren. Bei den größeren bzw. älteren Hechten überlagerten sich diese zunehmend, wodurch die Schwankungsbreiten im Jahresvergleich abnahmen. In allen Untersuchungsjahren war der Anteil von Hechten mit Längen von 60 cm bis 80 cm sehr hoch (47 – 63 %). Bei den großen Hechten war tendenziell eine Zunahme der Fänge zu verzeichnen, wobei ihr Anteil an der Gesamtpopulation aber sehr gering war.

Tab. 1: Anzahl gefangener Fische pro Kontrolltag in den Jahren 2021 bis 2025. Bei den Hechten handelt es sich um Erstfänge und (mehrfach erfasste) Wiederfänge. He=Hecht, Schl=Schleie, Ra=Rotaue, Fb=Flussbarsch, Kb=Kaulbarsch, Gi=Giebel, Sb=Sonnenbarsch, Ai=Aitel, Ar=Aalrutte, We=Wels, Sf=Seeforelle, Bf=Bachforelle

Anzahl n													Anzahl n												
	He	Schl	Ra	Fb	Kb	Gi	Sb	Ai	Ar	We	Sf	Bf		He	Schl	Ra	Fb	Kb	Gi	Sb	Ai	Ar	We	Sf	Bf
17.03.2025	20	3		2									16.03.2024	16	2		1								
19.03.2025	31	2		2				1					18.03.2024	34	5	1	2	1				1			
21.03.2025	40	3	1	1									20.03.2024	46	10		1			1					
23.03.2025	39	1											22.03.2024	38	4	2									
25.03.2025	27	3	1	3									24.03.2024	40	7		8								
27.03.2025	52	6		2									26.03.2024	73	11		3								
29.03.2025	48	5	1	4									28.03.2024	58	16		5								
31.03.2025	30	12	1	2									30.03.2024	50	3	2	5	1							
02.04.2025	24	2		4				1					01.04.2024	47	8	1	7								
04.04.2025	48	11	3	11	1								03.04.2024	38	17		5								
06.04.2025	41	6	6	26									05.04.2024	33	17	2	12								
08.04.2025	25	12	7	14									30.04.2024	30	15	5	33			1					
10.04.2025	21	8	5	56									09.04.2024	33	5	10	46						1		
12.04.2025	27	2	9	60	1	2				1			11.04.2024	20	18	9	52	2		1			2		
Summe	473	76	34	187	2	2	2	1					Summe	556	138	32	180	4	0	3	0	1	3		

Anzahl n													Anzahl n												
	He	Schl	Ra	Fb	Kb	Gi	Sb	Ai	Ar	We	Sf	Bf		He	Schl	Ra	Fb	Kb	Gi	Sb	Ai	Ar	We	Sf	Bf
18.03.2023	23			1									19.03.2022	10											
20.03.2023	17			2			1						21.03.2022	6	2		1								
22.03.2023	26	2	1	3		1							23.03.2022	12											
24.03.2023	31												25.03.2022	33											
26.03.2023	39	2	1	10		2							26.03.2022	18			2								
28.03.2023	31	6	3	1									28.03.2022	39	3		5								
30.03.2023	29	2	1	1									30.03.2022	45			11		1						
01.04.2023	43	9	2	3									01.04.2022	44	2		3								
03.04.2023	57	5	3	5									04.04.2022	46	3	1	8	1							
05.04.2023	52	2											06.04.2022	49	2	2	4	1	1						
07.04.2023	35	1	1	4			1						08.04.2022	37	2	5	11	1							
09.04.2023	33	4		5									10.04.2022	32	4	2	3	1	1						
11.04.2023	29	12	2	21	1								11.04.2022	20	2	7	8	1					1		
13.04.2023	23	13	2	17																					
14.04.2023	6	3		9				1		1															
Summe	474	61	16	82	1	1	3	2	1				Summe	391	20	17	56	5	3				1		

Anzahl n												
	He	Schl	Ra	Fb	Kb	Gi	Sb	Ai	Ar	We	Sf	Bf
17.03.2021	7											
19.03.2021	11											
21.03.2021	9	1										
23.03.2021	12	1		2								
25.03.2021	20											
27.03.2021	34	2	25	1								
29.03.2021	34	3	6	1							1	
31.03.2021	36	1	1	1								
02.04.2021	21	5	30	21								
03.04.2021	15	8	4	4								
05.04.2021	26	1	5	4								
07.04.2021	21		4									
09.04.2021	4	1	23	1	1							
11.04.2021	37	1	36	17	1							1
Summe	287	24	134	52	2						1	1

Tab. 2: Auflistung aller gefangenen Fische der Untersuchungsjahre 2021 bis 2025, unterteilt nach Fischarten und Längenklassen. n = Anzahl Individuen, zg = zurückgesetzt, entn = entnommen

		2025			2024			2023			2022			2021		
Fischart	Längenkl [cm]	n [Ind.]	%		n [Ind.]	%		n [Ind.]	%		n [Ind.]	%		n [Ind.]	%	
Hecht	<40	3	0,8	zg	15	3,6	zg	22	6,6	zg	16	5,8	1 entn	1	0,5	zg
	40 - 50	11	3,0	1 entn	31	7,4	1 entn	14	4,0	zg	2	0,7	zg	4	2,0	1 entn
	50 - 60	62	17,0	zg	61	14,6	zg	57	16,5	zg	22	7,9	zg	53	26,4	12 entn
	60 - 70	81	22,3	zg	96	23,0	zg	55	16,2	zg	91	32,7	zg	55	27,4	zg
	70 - 80	120	33,0	zg	99	23,7	zg	97	28,3	zg	85	30,6	zg	50	24,9	zg
	80 - 90	55	15,1	zg	70	16,7	zg	62	17,9	zg	45	16,2	zg	27	13,4	zg
	90 - 100	17	4,7	zg	30	7,2	zg	28	8,1	zg	12	4,3	zg	7	3,5	zg
	>100	15	4,1	zg	16	3,8	zg	8	2,3	zg	5	1,8	zg	4	2,0	zg
n Hechte		364			418			343			278			201		
Rotaugen	10 - 20	20		zg	24		zg	11		zg	14		zg	126		zg
	20 - 30	13		zg	4		zg	5		zg	3		zg	8		zg
n Rotaugen		33			28			16			17			134		
Flussbarsch	10 - 20	154		zg	147		zg	56		zg	49		zg	47		zg
	20 - 30	29		zg	26		zg	21		zg	6		zg	3		zg
	>30	4		zg	6		zg	4		zg	1		zg	2		1 entn
n Flussbarsche		187			179			81			56			52		
Schleie	28 - 56	76		zg	138		zg	61		zg	20		zg	24		zg
Kaulbarsch	12 - 17	2		zg	4		zg	1		zg	5		zg	2		zg
Sonnenb.	10,3 - 13,3	2		entn	3		entn	3		entn						
Giebel	44 - 46							1		entn	3		entn			
Aalrutte	22			zg	1		zg									
Wels	77 - 180	1		zg	3		zg	1		zg	1		zg			
Bachforelle	46													1		zg
Seeforelle	28													1		zg

Von 2021 bis 2025 wurden insgesamt 1.208 verschiedene Hechte gefangen. Von diesen wurden 856 Individuen mit PIT-Tags sowie VI-Tags, 242 Hechte nur mit PIT-Tags (Im Jahr 2025 wurden keine VI-Tags mehr verwendet) und 51 nur mit VI-Tags markiert (im Jahr 2024). Im Jahr 2021 wurden 14 Hechte bewusst entnommen (54 cm bis 76 cm). Drei Hechte (21,3 cm im Jahr 2022, 45 cm im Jahr 2024 und 49,8 cm im Jahr 2025) mussten getötet werden, da sie sich im Leitnetz der Reuse verfangen und nicht überlebt hätten. Im Jahr 2025 wurde bei einem Hecht (63,7 cm) auf eine Markierung „vergessen“. 13 Hechte wurden unmarkiert zurückgesetzt, da sie zu klein für eine Markierung erschienen und 28 Hechte wurden im April 2024 unmarkiert zurückgesetzt, weil sowohl die PIT-Tags als auch die VI-Tags aufgebraucht waren und nicht rechtzeitig nachgeliefert werden konnten. Der Anteil von unmarkierten bzw. nur mit VI-Tags markierten Hechten im Jahr 2024 spiegelt sich in den geringeren Wiederfangzahlen im Jahr 2025 (Tab. 3).

Tab. 3: Auflistung der Gesamtfänge von verschiedenen Hechten, Anzahl von neu markierten Hechten, nicht markierten Hechten und von markierten Wiederfängen in den Jahren 2021 bis 2025.

Zeitraum Fang		Hechtfänge: verschiedene Individuen	Erstfänge	Erstfänge		Erstfänge		Wiederfänge			
von	bis			markiert		nicht markiert		mark 2021	mark 2022	mark 2023	mark 2024
				PIT-Tag	VI-Tag	PIT-Tag	VI-Tag				
17.03.2021	11.04.2021	201	201	187	187	14	14				
19.03.2022	11.04.2022	278	213	210	210	3	3	65			
18.03.2023	14.04.2023	341	247	237	237	10	10	32	62		
16.03.2024	11.04.2024	418	303	223	274	80	29	25	29	61	
17.03.2025	12.04.2025	362	244	241	0	3	244	15	21	42	40
Summe			1208	1098	908	110	300				

Bei den Wiederfangzahlen in den Jahren 2024 und 2025 ist weiters zu berücksichtigen, dass im Jahr 2024 (22.03., 24.03. und 26.03.2024) das PIT-Tag-Lesegerät defekt war. Den offensichtlichen Erstfängen wurden in diesem Zeitraum PIT-Tags injiziert, der Code konnte bei den Wiederfängen aber nur mit Hilfe der VI-Tags eindeutig zugeordnet werden. Das gelang nicht immer, da diese in der Rückenflosse platziert wurden und relativ häufig verloren gingen.

Die Hechtfänge pro Reusenstandort sind für die Jahre 2021 bis 2025 in der Abb. 3 dargestellt. Es werden die Erstfänge, die Erstfänge von Individuen, die in den Vorjahren markiert wurden, sowie die Wiederfänge von Individuen aus dem Markierungsjahr separat dargestellt. An den Standorten 6, 7, 8, 11, 12 (Trappnetz) und 15 wurden nur im Jahr 2021 Reusen gesetzt, an den Standorten 17, 18, 19, 20 und 21 in den Jahren 2022, 2023, 2024 und 2025, am Standort 22 nur im Jahr 2023 und an den Standorten 23, 24, 25, 26 und 27 in den Jahren 2023, 2024 und 2025. Alle anderen Probestellen (1, 2, 3, 4, 5, 9, 10, 13, 14 und 16) wurden 2021, 2022, 2023, 2024 und 2025 befischt. Drei Aalreusen (Bügeldurchmesser 30 cm), mit je zwei Reusensäcken und einem Leitnetz in der Mitte, wurden zusammengebunden und versuchsweise als Galerie im Jahr 2022 am Reusenstandort 11 ausgelegt. Die Hechtfänge an den Befischungsstellen lassen indirekt auf deren „Attraktivität“ als Laichplätze schließen. Aus unterschiedlichen Gründen schwankten die Fangzahlen an diesen von Jahr zu Jahr allerdings beträchtlich. So wurden z.B. an der Stelle 2 im Frühling 2022 insgesamt 47 Hechte gefangen und im Frühling 2023 nur noch 24. An der Stelle 16 wurden im Jahr 2021 nur 16 Hechte gefangen, im Jahr 2023 dagegen 68. Eine Erklärung dafür ist, dass es praktisch unmöglich ist, die Reusen jedes Jahr exakt gleich zu positionieren. Teilweise wurden diese auch bewusst umgesetzt. Zum Beispiel war die Ausrichtung der Reuse 16 in den Jahren 2022 bis 2025 genau entgegengesetzt zur Ausrichtung im Jahr 2021.

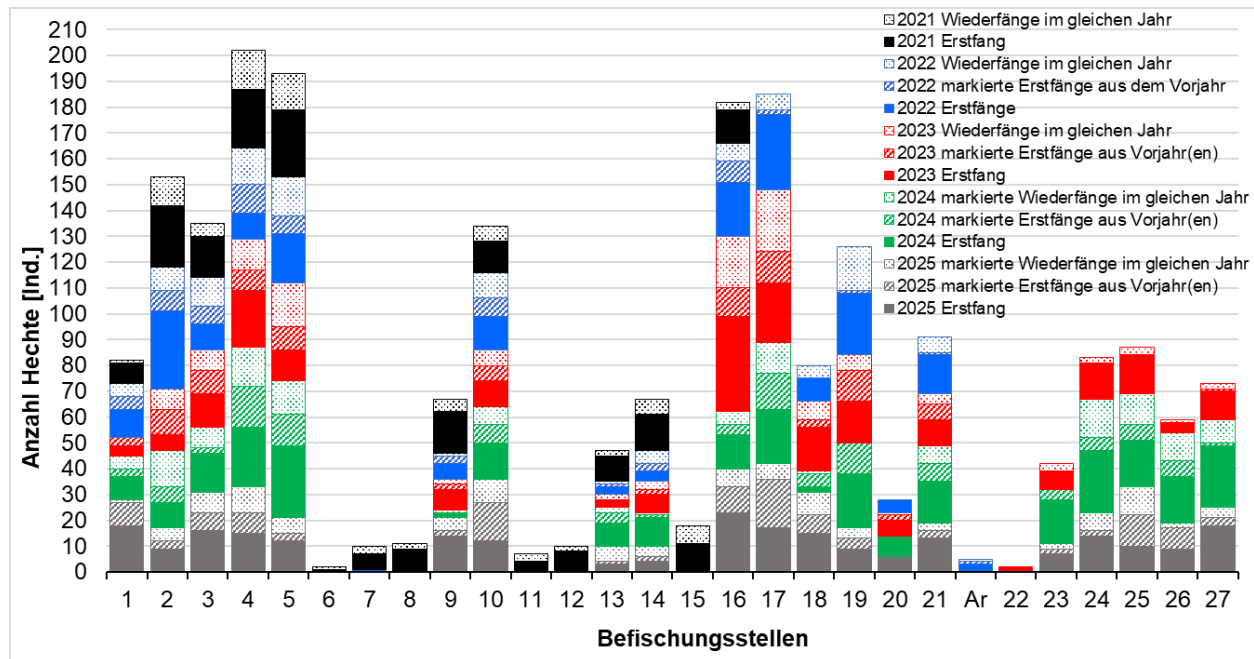


Abb. 3: Hechtfänge pro Befischungsstelle in den Jahren 2021 bis 2025.

Auch die Bauart und die Größe der Reusen hatten einen Einfluss auf deren Fängigkeit. Die im Jahr 2023 an den Standorten 22 bis 27 (Pesenthein und Döbriach) ausgelegten Reusen waren Leihgaben des Kärntner Instituts für Seenforschung und hatten beim Eingang einen Durchmesser von 80 cm und zum Teil kürzere Leitflügel als die Reusen im Westbereich des Sees. In den Jahren 2024 und 2025 waren alle 20 verwendeten Reusen von der gleichen Bauart. Unterschiede gab es nur bei der Länge der äußeren – Richtung Seemitte liegenden – Leitflügel.

Die Abb. 4 und Abb. 5 zeigen die Hechtfänge pro Untersuchungstag der Jahre 2021 bis 2025, getrennt nach Geschlechtern sowie nach Erstfängen und Wiederfängen. Zusätzlich sind die an den Kontrolltagen ermittelten mittleren Oberflächentemperaturen dargestellt. Generell zeigten die Hechte während der Laichzeit bei einer Temperaturzunahme eine gesteigerte und bei einer Abnahme eine reduzierte Aktivität. Wenn die Wassertemperaturen zwischen dem 15. März und dem 25. März auf über 6° C anstiegen, wurden die Hechte zunehmend aktiv und die Fangzahlen nahmen zu. Am höchsten waren sie jeweils bei Werten zwischen 7° C und 9° C. Da in den Jahren 2024 und 2025 diese Temperaturen schon Mitte März erreicht wurden, waren die Fangzahlen in der ersten Monitoringwoche auch deutlich höher als in den Vorjahren. Die meisten Hechte wurden, in Abhängigkeit von der Wassertemperatur, in der letzten März- und der ersten Aprilwoche gefangen. Mit Ausnahme des Jahres 2021, in dem die Fänge durch einen

Kaltwettereinbruch in der ersten Aprilwoche sehr stark zurückgingen und dann in der zweiten Aprilwoche noch einmal kräftig zulegten.

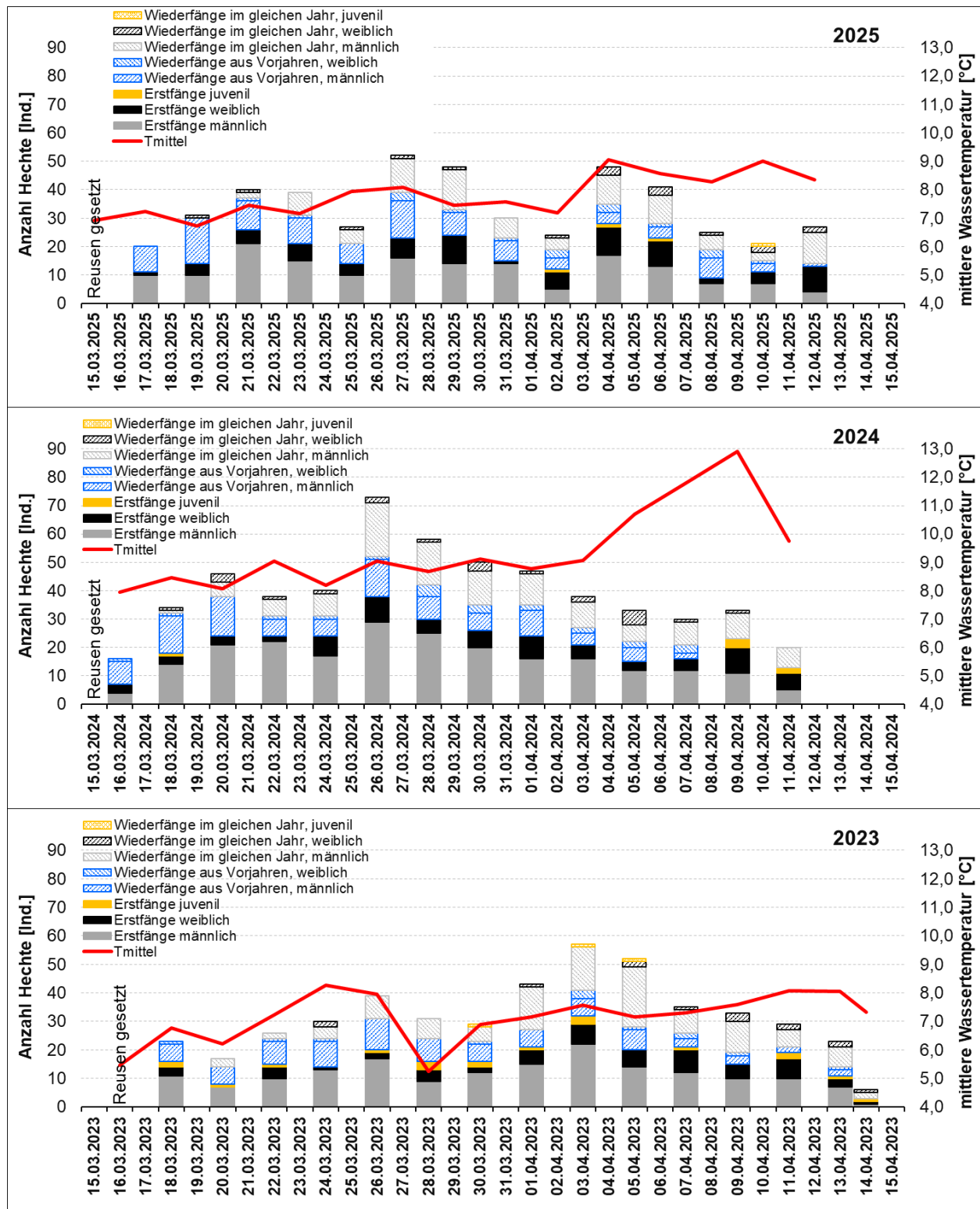


Abb. 4: Fang von Hechten pro Kontrolltag in den Jahren 2023, 2024 und 2025, getrennt nach Erstfängen, Wiederfängen und nach Geschlechtern. Die mittlere Wassertemperatur an den Reusenstandorten pro Kontrolltag ist als rote Linie dargestellt.

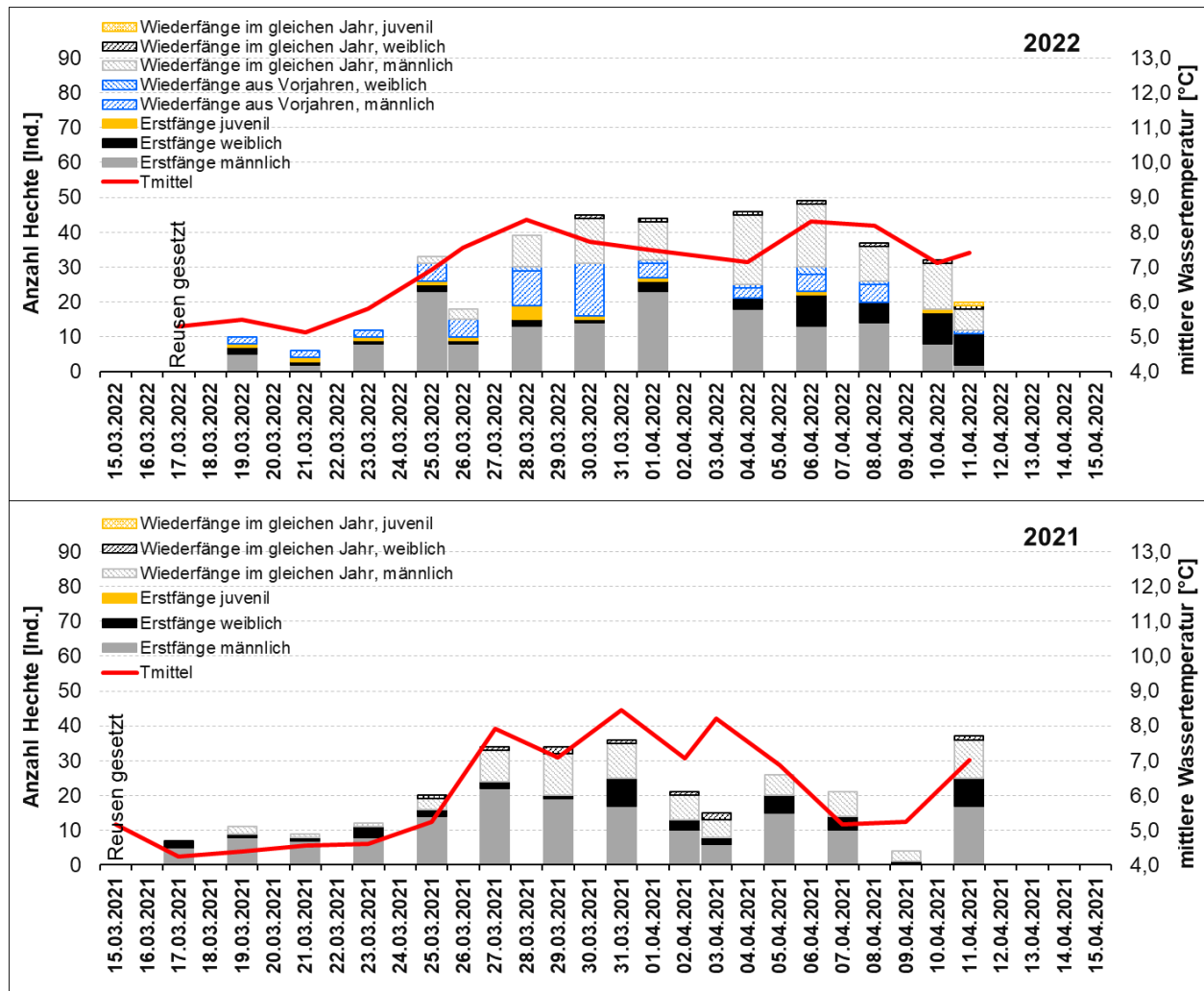


Abb. 5: Fang von Hechten pro Kontrolltag in den Jahren 2021 und 2022, getrennt nach Erstfängen, Wiederfängen und nach Geschlechtern. Die mittlere Wassertemperatur an den Reusenstandorten pro Kontrolltag, ist als rote Linie dargestellt.

In den anderen Jahren nahmen in der zweiten Aprilwoche die Gesamtfänge pro Tag ab. Allerdings nur bei den Milchneern, denn laichreife Erstfänge von Rognern nahmen in dieser Phase noch einmal zu. Dabei handelte es sich aber vorwiegend um kleinere Fische (Abb. 6). Sehr große Rogner mit Längen von ≥ 110 cm (11 verschiedene Individuen) wurden in den Untersuchungsjahren mehr oder weniger nur vom 28.03. bis zum 05.04. gefangen (Ausnahme war ein Rogner der am 08.04. gefangen wurde).

Die Hechtlaichzeit am Millstätter See erstreckte sich also jeweils von Mitte März bis wahrscheinlich Ende April, wobei sehr große Rogner die letzte März- und die erste Aprilwoche bevorzugten. Große Milchneer (≥ 85 cm) zeigten dagegen keine Präferenz und waren von Mitte März bis zumindest Mitte April an den Laichplätzen anzutreffen.

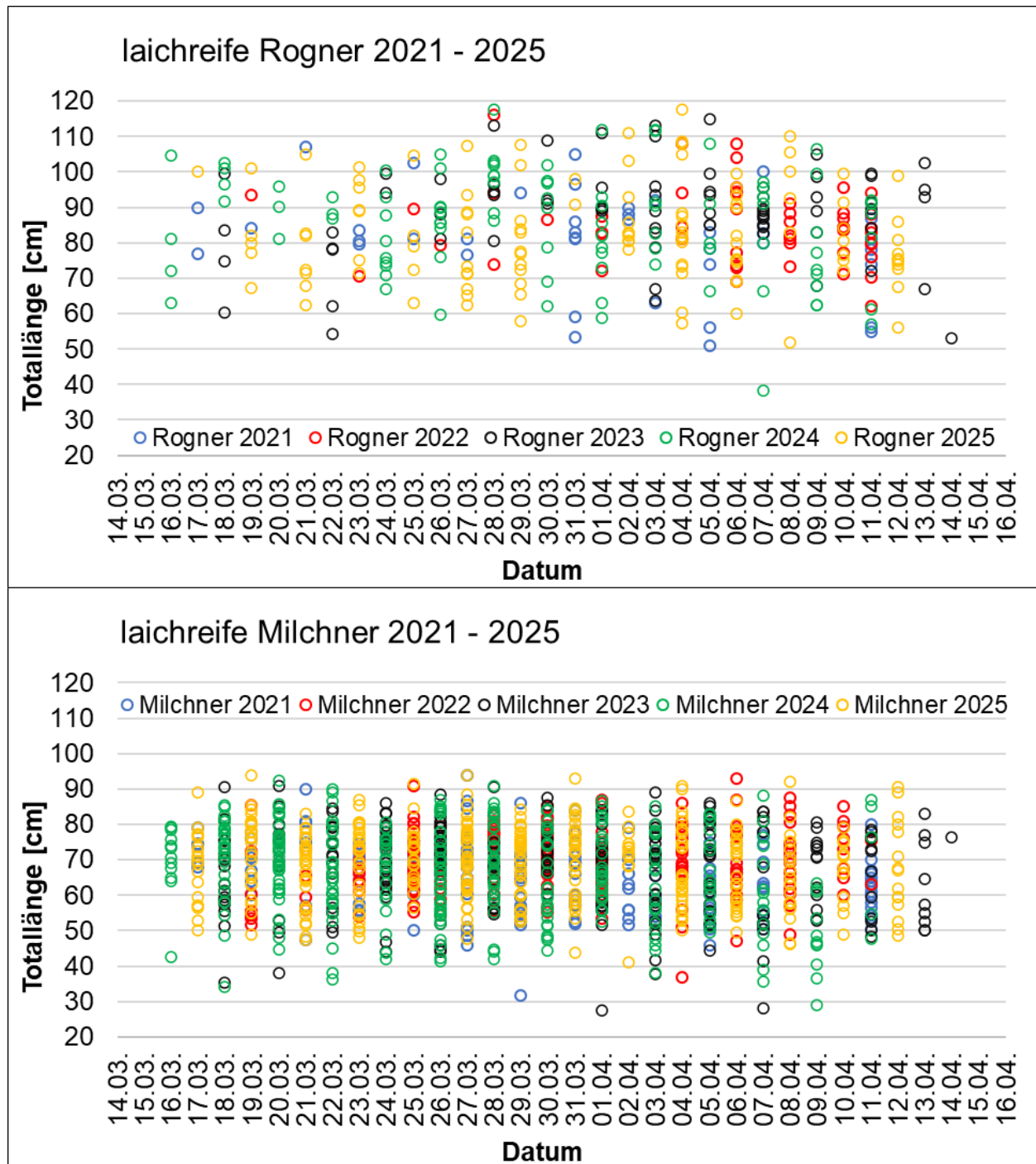


Abb. 6: Hechtlängen pro Befischungstag der Jahre 2021, 2022, 2023, 2024 und 2025, getrennt nach Geschlechtern.

3.2. Wiederaufstieg markierter Hechte

Im Frühling 2021 wurden insgesamt 187 Hechte (144 männliche, 43 weibliche), im Frühling 2022 insgesamt 210 Hechte (151 männliche, 49 weibliche, 10 juvenile) und im Frühling 2023 insgesamt 237 Hechte (169 männliche, 58 weibliche, 10 juvenile) mit PIT-Tags und VI-Tags markiert. Im Frühling 2024 gingen gegen Ende des Monitorings sowohl

die PIT-Tags als auch die VI-Tags zur Neige, so dass insgesamt nur 219 Hechte mit PIT-Tags und VI-Tags (168 männliche, 50 weibliche und 1 juveniler) und 55 nur mit VI-Tags (44 männliche und 11 weibliche) markiert wurden. Von diesen konnten im Jahr 2025 lediglich 4 Individuen eindeutig identifiziert und mit einem PIT-Tag (nach)besendert werden. An den beiden letzten Kontrolltagen des Jahres 2024 konnten 28 Hechte nicht mehr markiert werden. Am 22.03.2024, 24.03.2024 und 26.03.2024 war das PIT-Tag-Lesegerät defekt, so dass die 151 an diesen Tagen gefangenen Hechte nur an den VI-Tags als Wiederfänge identifiziert werden konnten. Dies gelang bei 63 Fischen. Da die VI-Tags in der Rückenflosse relativ häufig verloren gingen, kann man davon ausgehen, dass an diesen Tagen einige Wiederfänge aus den Jahren 2021, 2022 und 2023 nicht als solche identifiziert werden konnten.

Die Wiederfänge der verschiedenen Untersuchungsjahre sind in der Tab. 4, getrennt nach Milchnern, Rognern und Juvenilen aufgelistet. Zusätzlich sind die gemeldeten Angelfänge und die nachweislich den Kormoranen zum Opfer gefallen Hechte angegeben. Es wurden in allen Jahren deutlich mehr Milchner als Rogner gefangen und auch die Wiederfangrate war bei den Milchnern deutlich höher. Von den 144 im Jahr 2021 markierten männlichen Hechten konnten bis zum Jahr 2025 67 verschiedene Individuen wiedergefangen werden. Dies entsprach einem Anteil von 46,5 %. Bei den im Jahr 2022 markierten Milchnern lag der Anteil bei 43,0 % und bei den im Jahr 2023 markierten Milchnern bei 34,9 %. Der höhere Anteil bei den weiter zurückliegenden Markierungen erklärt sich dadurch, dass manche Hechte erst zwei, drei oder sogar vier Jahre später erstmals wiedergefangen wurden. Bei den weiblichen Hechten waren die Wiederfangraten deutlich geringer. Bei den im Jahr 2021 markierten Rognern lag sie im Jahr 2025 bei 30,2 %, bei den im Jahr 2022 markierten Rognern bei 22,4 %.

Von Anglern wurden bis jetzt lediglich 13 PIT-Tags abgegeben, von denen zwei nicht (mehr) ausgelesen werden konnten. 6 Transponder wurden im Rahmen eines Kormoranprojektes der Universität für Bodenkultur unter einem Schlafbaum am Südufer des Millstätter Sees gefunden. Kormorane würgen unverdauliche Reste als Speiballen wieder aus - und das manchmal inklusive Transponder des zuvor gefressenen Fisches. 5 gefressene Hechte hatten eine Länge (bei der Markierung) von 38,3 cm bis 47,5 cm. Ein PIT-Tag stammte allerdings von einem männlichen Hecht mit einer Länge von 80 cm und einem Gewicht von 3,7 kg. Dieser Hecht wurde von Anfang April 2023 bis Ende März 2024 im Zuge des Hechtmonitorings insgesamt dreimal gefangen. Daher ist eine

Verwechslung mit einem anderen Hecht ausgeschlossen. Wie es der Kormoran geschafft hat, diesen Hecht zu überwältigen und zu verdauen, bleibt ein Rätsel - jedenfalls ist es höchst erstaunlich.

Tab. 4: Fang und Wiederfang markierter Hechte in den Jahren 2021 bis 2025, getrennt nach Geschlechtern bzw. Juvenilen. Es sind auch die gemeldeten Angelfänge und die unter einem Kormoranschlaßbaum gefundenen PIT-Tags (Monitoring Universität für Bodenkultur, IHG) aufgelistet.

Jahr	2021	2022	2023	2024	2025
markierte Milchner [Ind]	144	151	169	212	163
nur im Markierungsjahr gefangen [Ind]	77 (53,5%)	86 (57,0%)	110 (65,1%)	177 (83,5%)	163 (100,0%)
in mehreren Jahren gefangen [Ind]	67 (46,5%)	65 (43,0%)	59 (34,9%)	35 (16,5%)	
Einmalfänge [Ind]	56 (38,9%)	59 (39,1%)	89 (52,7%)	149 (70,3%)	128 (78,5%)
Wiederfänge nur im gleichen Jahr [Ind]	21 (14,6%)	27 (17,9%)	21 (12,4%)	28 (13,2%)	35 (21,5%)
Wiederfänge nach 1 Jahr [Ind]	34 (23,6%)	32 (21,2%)	25 (14,8%)	35 (16,5%)	
Wiederfänge nach 2 Jahren [Ind]	9 (6,3%)	14 (9,3%)	34 (20,1%)		
Wiederfänge nach 3 Jahren [Ind]	12 (8,3%)	19 (12,6%)			
Wiederfänge nach 4 Jahren [Ind]	12 (8,3%)				
gemeldete Angelfänge [Ind]	1 (0,7%)	3 (2,0%)	2 (1,2%)	2 (0,9%)	
nachgewiesene Kormoranopfer [Ind]			2 (1,2%)	3 (1,4%)	
Jahr	2021	2022	2023	2024	2025
markierte Rogner [Ind]	43	49	58	61	77
nur im Markierungsjahr gefangen [Ind]	30 (69,8%)	38 (77,6%)	43 (74,1%)	56 (91,8%)	77 (100,0%)
in mehreren Jahren gefangen [Ind]	13 (30,2%)	11 (22,4%)	15 (25,9%)	5 (8,2%)	
Einmalfänge [Ind]	27 (62,8%)	34 (69,4%)	38 (65,5%)	46 (75,4%)	66 (85,7%)
Wiederfänge nur im gleichen Jahr [Ind]	3 (7,0%)	4 (8,2%)	5 (8,6%)	10 (16,4%)	11 (14,3%)
Wiederfänge nach 1 Jahr [Ind]	4 (9,3%)	5 (10,2%)	8 (13,8%)	5 (8,2%)	
Wiederfänge nach 2 Jahren [Ind]	2 (4,7%)	4 (8,2%)	7 (12,1%)		
Wiederfänge nach 3 Jahren [Ind]	4 (9,3%)	2 (4,1%)			
Wiederfänge nach 4 Jahren [Ind]	3 (7,0%)				
gemeldete Angelfänge [Ind]	1 (2,3%)		1 (1,7%)	1 (1,6%)	
nachgewiesene Kormoranopfer [Ind]					
Jahr	2021	2022	2023	2024	2025
markierte Juvenile [Ind]		10	10	1	2
Einmalfänge [Ind]		9 (90,0%)	8 (80,0%)	1 (100,0%)	2 (100,0%)
Wiederfänge im gleichen Jahr [Ind]		1 (10,0%)	2 (20,0%)		
nachgewiesene Kormoranopfer [Ind]			1 (0,6%)		

Etwa 60 % der in den Jahren 2021 und 2022 markierten männlichen Hechte konnten ein- oder mehrmals wiedergefangen werden. Bei den Rognern lag der Anteil zwischen 30 % und 40%. Sehr häufige Wiederfänge einzelner Individuen (≥ 7 mal) waren selten und vor allem bei den Milchnern zu beobachten (Tab. 5). Außergewöhnlich war jedenfalls der männliche Hecht mit der ID = 2, der am 17.03.2021 erstmals gefangen und markiert wurde. Bis zum 10.04.2025 konnte er insgesamt 24-mal!!! gefangen werden (4 x im Jahr 2021, TL = 68 cm; 4 x im Jahr 2022, TL = 72 cm; 6 x im Jahr 2023, TL = 77 cm; 5 x im Jahr

2024, TL = 80 cm und 5 x im Jahr 2025, TL = 81 cm). Die ersten 13 mal wurde er an den Reusenstellen 4 und 5 gefangen und war demnach durchaus standorttreu. Vom 03.04.2023 auf den 05.04.2023 wechselte er aber von der Stelle 4 zu Stelle 16 und legte dabei eine Strecke von ca. 3,35 km zurück. Beim nächsten Wiederfang am 16.03.2024 war er aber wieder an der Stelle 5 anzutreffen und wurde dann in diesem Bereich noch weitere 9-mal gefangen.

Tab. 5: Anzahl von Individuen, getrennt nach Geschlechtern, die von 2021 bis 2025 zwischen 1-mal (kein Wiederfang) und 24-mal !!! gefangen wurden.

Jahr	2021			2022			2023			2024			2025		
	männl	weibl	juv	männl	weibl	juv	männl	weibl	juv	männl	weibl	juv	männl	weibl	juv
n markiert	144 (%)	43 (%)	0 (%)	151 (%)	49 (%)	10 (%)	169 (%)	58 (%)	10 (%)	212 (%)	61 (%)	1 (%)	163 (%)	77 (%)	2 (%)
1 x gefangen	56 38,9	27 62,8		59 39,1	34 69,4	9 90,0	89 52,7	38 65,5	8 80,0	149 70,3	46 75,4	1 100,0	128 78,5	66 85,7	2 100,0
2 x gefangen	29 20,1	6 14,0		38 25,2	11 22,4	1 10,0	32 18,9	12 20,7	1 10,0	40 18,9	12 19,7		30 18,4	10 13,0	
3 x gefangen	22 15,3	4 9,3		24 15,9	3 6,1		22 13,0	5 8,6	1 10,0	12 5,7	3 4,9		3 1,8	1 1,3	
4 x gefangen	10 6,9	2 4,7		9 6,0			12 7,1	1 1,7		7 3,3			2 1,2		
5 x gefangen	12 8,3	2 4,7		8 5,3	1 2,0		1 0,6	2 3,4		2 0,9					
6 x gefangen	2 1,4	1 2,3		8 5,3			9 5,3			2 0,9					
7 x gefangen	4 2,8	1 2,3		1 0,7			3 1,8								
8 x gefangen	2 1,4			1 0,7											
9 x gefangen	4 2,8			2 1,3			1 0,6								
10 x gefangen															
11 x gefangen															
12 x gefangen	1 0,7			1 0,7											
13 x gefangen															
14 x gefangen															
15 x gefangen															
16 x gefangen															
17 x gefangen															
18 x gefangen															
19 x gefangen															
20 x gefangen															
21 x gefangen	1 0,7														
22 x gefangen															
23 x gefangen															
24 x gefangen	1 0,7														

Von den markierten männlichen Hechten eines Untersuchungsjahres konnten ein Jahr später zwischen 34,9 % und 46,5 % wieder nachgewiesen werden (Abb. 7). Der deutlich geringere Anteil von Hechten, die im Jahr 2023 markiert und ein Jahr später (2024) nachgewiesen wurden (34,9 %), ist mit hoher Wahrscheinlichkeit auf das defekte Lesegerät im März 2024 zurückzuführen. Man kann also davon ausgehen, dass ein Jahr nach der Markierung noch zwischen 43,7% und 46,5 % der männlichen Hechte nachweisbar waren. Zwei Jahre später waren es zwischen 20,7 und 22,2 %, drei Jahre später 12,6 % bzw. 16,0 % und vier Jahre später noch 8,3 %. Bei den Rognern schwankten die Anteile bei den Wiederfängen durch die geringeren Fangzahlen, die

deutlich kürzere Dauer der Laichaktivität und die ausgeprägtere Migration stärker als bei den Milchnern. Die starke Abnahme der Nachweise markierter Hechte von Jahr zu Jahr (nahezu eine Halbierung) dürfte ein Zusammenspiel von Befischung (Angel- und Berufsfischerei), Prädation (Hechte, Welse, Kormorane), Migration in andere Seebereiche und natürlicher Mortalität gewesen sein.

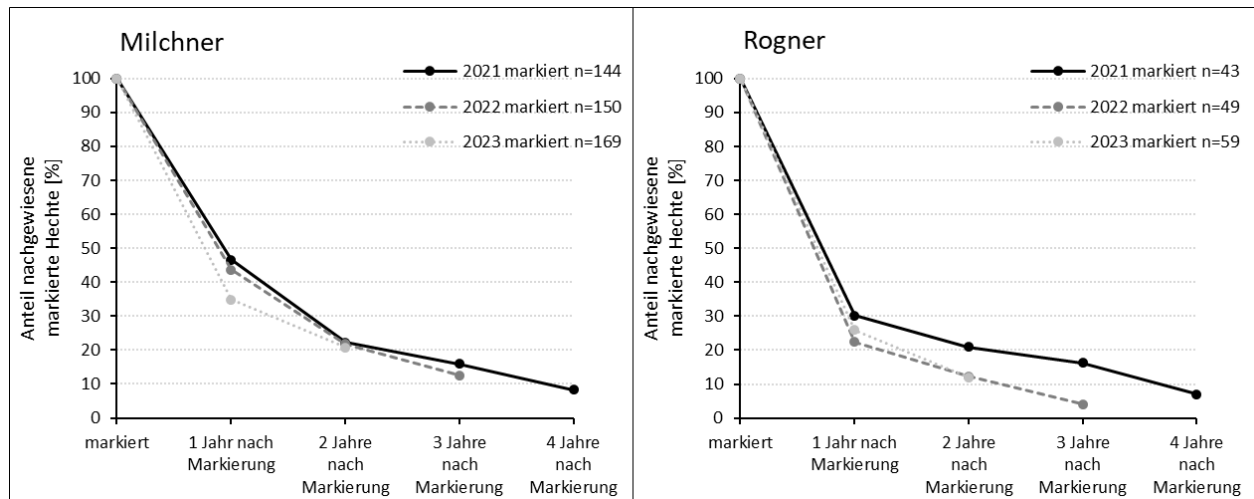


Abb. 7: Anteil von Hechten, die in den Jahren 2021, 2022 und 2023 markiert wurden und ein- bis vier Jahre später noch im Millstätter See nachgewiesen werden konnten.

Der Anteile von neu markierten Erstfängen lagen bei den Milchnern im Jahr 2022 bei 69,3 %, im Jahr 2023 bei 63,3 %, im Jahr 2024 bei 64,8 % und im Jahr 2025 bei 61,7 %. Bei den Rognern lagen diese im Jahr 2022 bei 79,0 %, im Jahr 2023 bei 74,4 %, im Jahr 2024 bei 68,5 % und im Jahr 2025 bei 81,9 % (Abb. 8). Durch die höheren Zahlen von markierten Hechten (von Jahr zu Jahr und insgesamt) nahmen die Anteile von Wiederfängen, sowohl bei den Milchnern als auch bei den Rognern von Jahr zu Jahr tendenziell zu. Die diesem Trend etwas widersprechenden höheren Anteile von Erstfangmilchnern in den Jahren 2024 und 2025 dürften durch das defekte Lesegerät im März 2024 und durch die Hechte, die im Jahr 2024 nur mit VI-Tags markiert wurden, beeinflusst worden sein. Die hohen Anteile von Erstfängen (61,7 % bis 81,9 %) in den Untersuchungsjahren ist folgendermaßen zu erklären: Ein Teil der „Neulinge“ dürfte ein Jahr zuvor noch nicht geschlechtsreif gewesen sein und ist daher in das Monitoring „hineingewachsen“. Dies traf bei den Milchnern vor allem auf die zweijährigen und bei den Rognern auf die dreijährigen Fische zu. Ein Teil der Erstfänge wanderte vermutlich aus nicht beprobten Seebereichen zu und ein (wahrscheinlich geringer) Teil der markierten Hechte könnte eine gewisse Reusenphobie (entwickelt) haben.

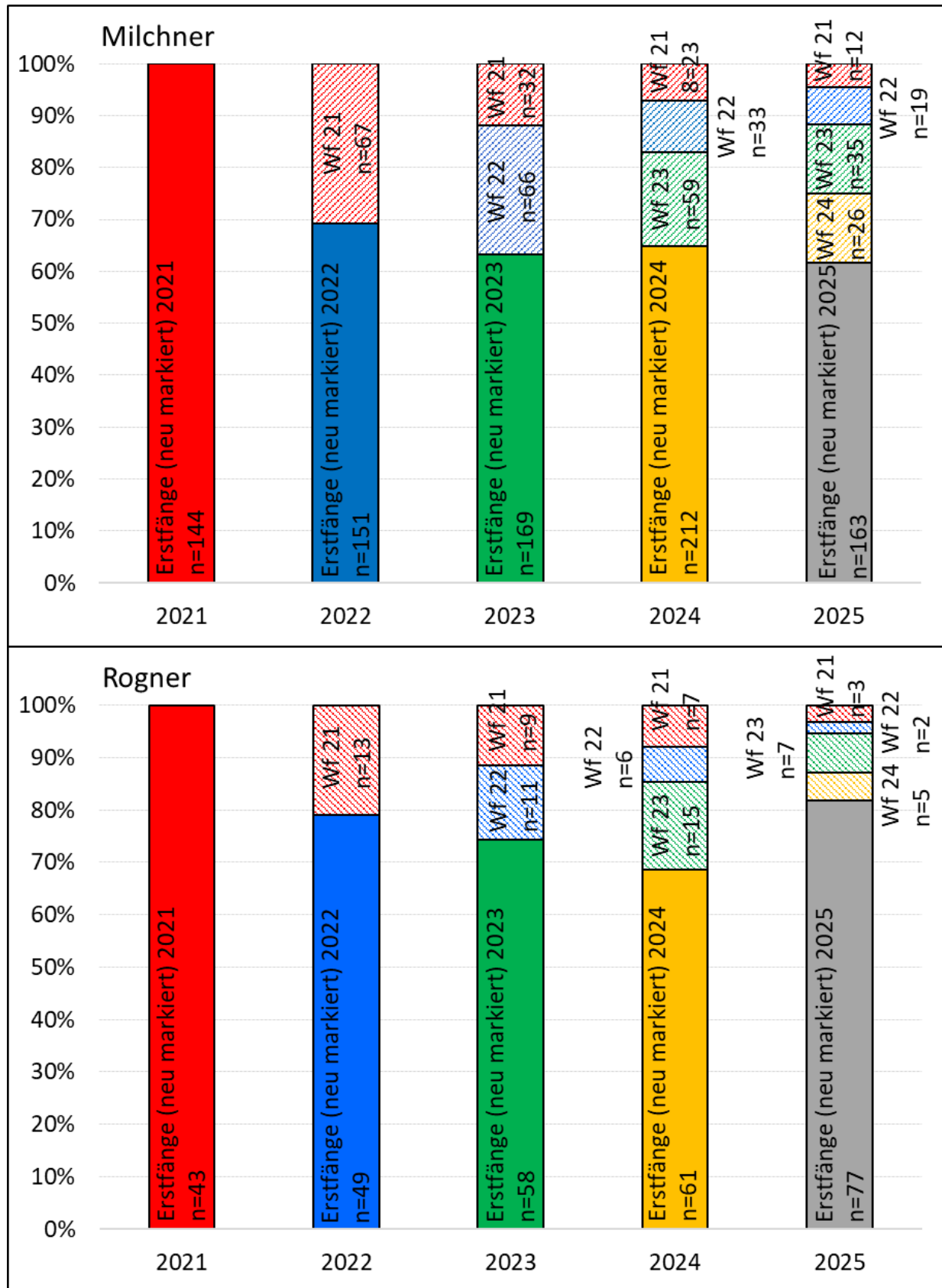


Abb. 8: Prozentanteil von Erstfängen (neu markiert) bzw. Wiederfängen pro Untersuchungsjahr. Wf21 = Wiederfänge von im Jahr 2021 markierten Hechten, Wf22 = Wiederfänge von im Jahr 2022 markierten Hechten, ...

Der Anteil von Erstfängen, die mit hoher Wahrscheinlichkeit schon ein Jahr zuvor am Laichgeschehen teilgenommen haben, lag bei den Milchnern ($\geq 3+$) zwischen 64 % und 82 % und bei den Rognern ($\geq 4+$) zwischen 43 % und 78 % (Abb. 9). Die Schwankungen kamen vor allem durch die unterschiedlichen Rekrutierungen aus den Vorjahren zustande. Nichtsdestotrotz legen die Ergebnisse nahe, dass ein großer Teil der Erstfänge (> 50 %) aus anderen Seegebieten in die Monitoringbereiche einwanderte.

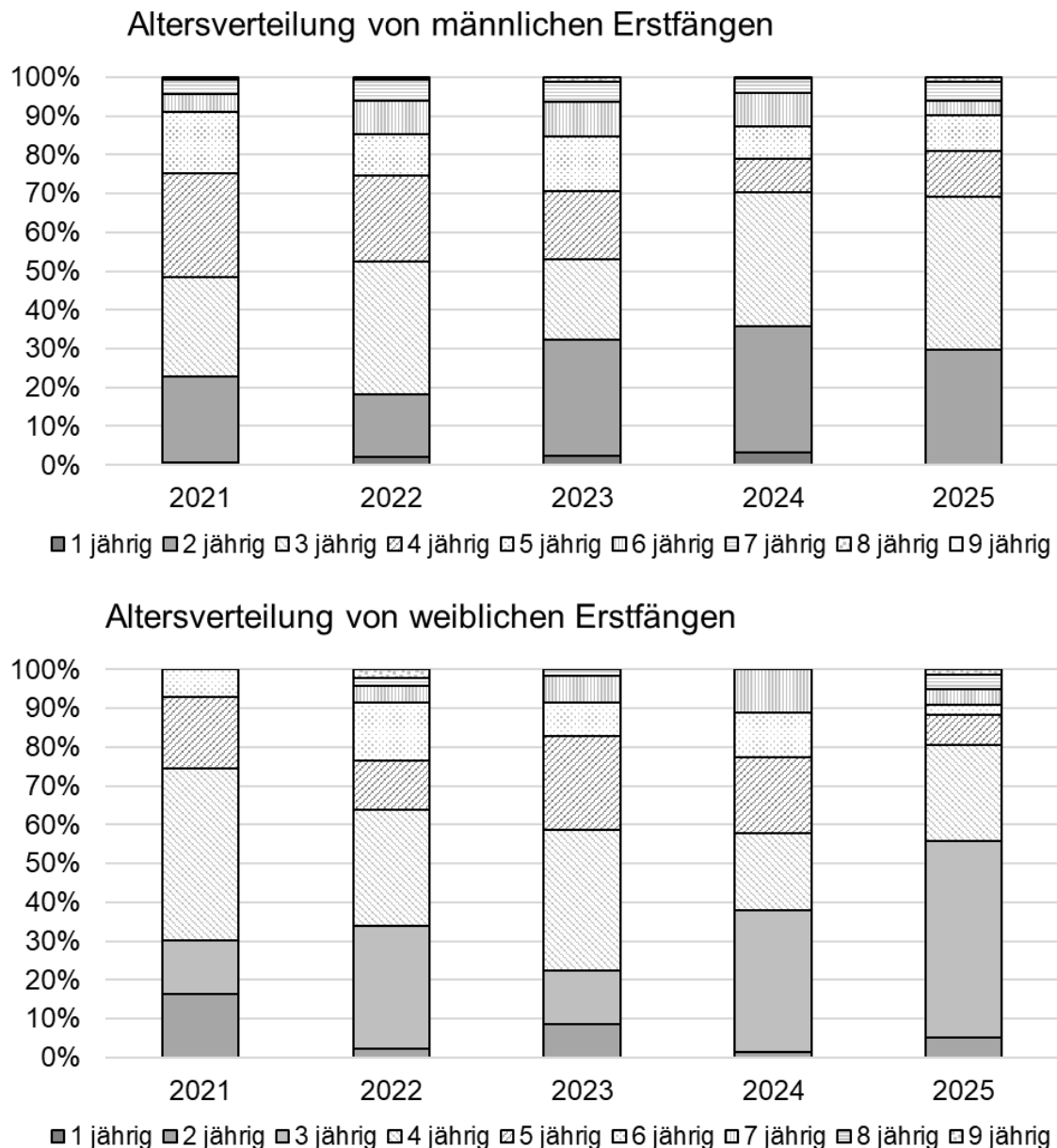


Abb. 9: Anteil der verschiedenen Altersklassen an den Erstfängen (neu markiert) getrennt nach Milchner (oben) und Rognern (unten).

Die meisten Hechte wurden mit den Reusen an den Stellen 2, 3, 4, 5, 10 sowie 16 (von 2021 bis 2025 befischt) und mit den Reusen an den Stellen 17 und 19 (von 2022 bis 2025 befischt) gefangen. Die Fangzahlen und die Strukturen (dichter Pflanzenbewuchs) in diesen Bereichen ließen auf gut geeignete Laichplätze schließen. Die Reusenstandorte 24, 25, 26 und 27 im Ostbereich des Millstätter Sees, die nur in den Jahren 2023 bis 2025 befischt wurden, erwiesen sich ebenso als potentielle Laichplätze mit hohen Fangzahlen (Abb. 10 und Abb. 11). An den stärker frequentierten Reusenstandorten (> 35 gefangene Hechte) im Bereich Seeboden bis Millstatt wurden im Mittel 42,9 % der Hechte nur ein einziges Mal gefangen (= Einmalfang). 39,7 % der Hechte wurden insgesamt mehrmals gefangen, an dem jeweils betrachteten Standort aber nur einmal (= 1 x an dieser Stelle). Und schließlich wurden im Mittel 17,5 % der Hechte mehrmals am gleichen Standort gefangen. Im Bereich Pesenthein bzw. Döbriach wurden im Mittel 59,1 % der Hecht nur einmal gefangen, 18,5 % insgesamt mehrmals, aber am betrachteten Standort nur einmal und 22,4 % mehrmals an einem Standort. Die höchsten Anteile von Einmalfängen wurden an Reusenstandorten registriert, die weit entfernt von anderen Reusen ausgelegt waren (Stellen: 20, 23 und 27). Die Ergebnisse sprechen dafür, dass ein beträchtlicher Anteil von Hechten während der Laichzeit mehr oder weniger weite Wanderungen durchführte. Von 358 wiedergefangenen Milchnern wechselten 253 (70,7 %) den Standort, von 77 wiedergefangenen Rognern waren es 63 (81,3%). Einige Individuen durchwanderten mehr oder weniger den ganzen Millstätter See. Der Milchner mit der ID 310 wurde am 01.04.2022 in Millstatt an der Stelle 21 mit einer Länge von 61,5 cm gefangen und markiert. Am 01.04. und 03.04.2023 konnte dieser Hecht im Bereich Döbriach Süd (Stelle 27) mit einer Länge von 66 cm wiedergefangen werden. Am 07.04.2024 wurde der gleiche Hecht mit einer Länge von 68,8 cm noch einmal gefangen, und zwar wieder an der Stelle 21 in Millstatt. Ein Rogner (ID 1098) mit einer Länge von 74,5 cm wurde am 29.03.2025 an der Reusenstelle 27 (Döbriach Süd) gefangen und am 06.04.2025 an der Reusenstelle 13 in Seeboden in ca. 10,5 km Entfernung. Im Gegensatz zu diesen Weitwanderern wurde der Milchner mit der ID 11 von 2021 bis 2025 zwanzig Mal an den Reusenstellen 4 bzw. 5 (Entfernung = 40 m) und einmal am Reusenstandort 3 (Entfernung = 280 m) gefangen.

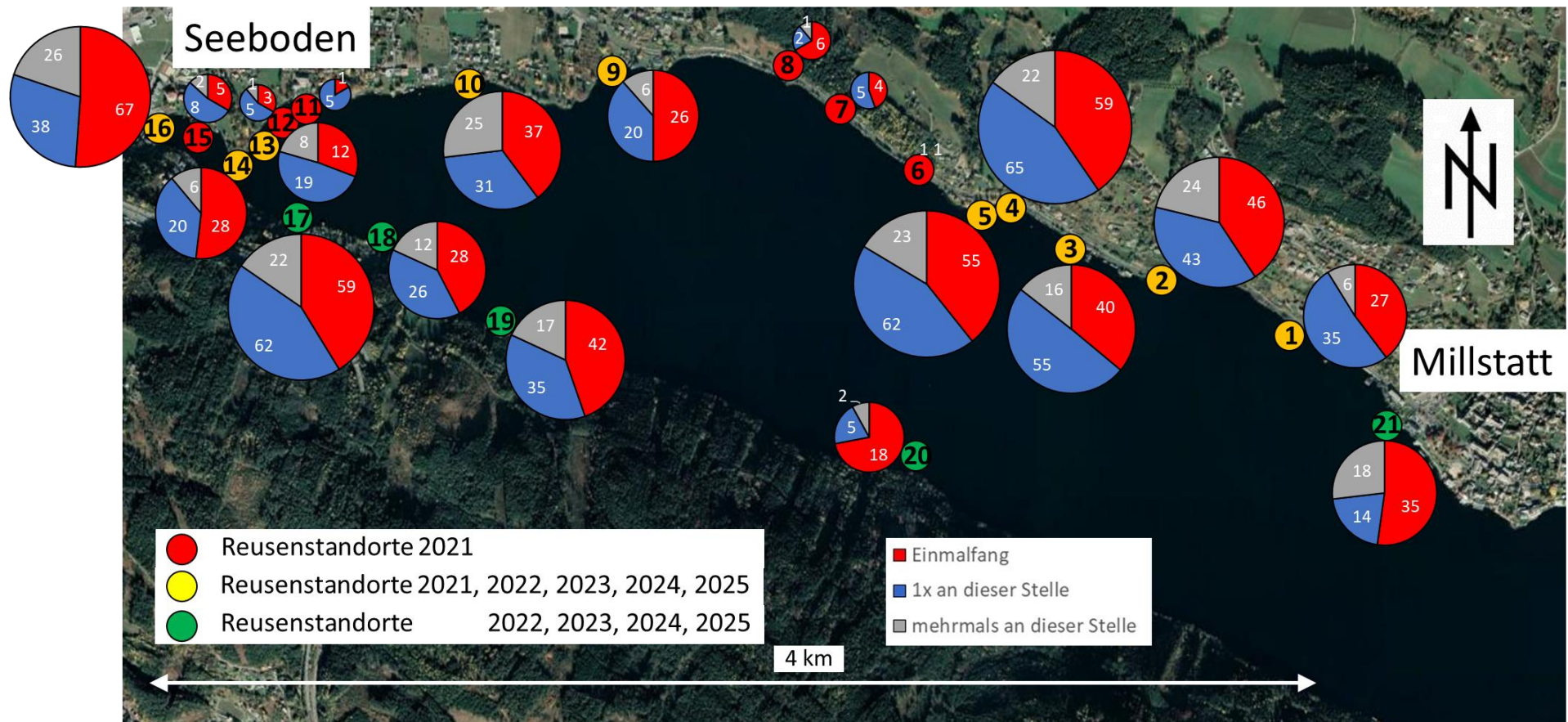


Abb. 10: Fang markierter Hechte in den Jahren 2021, 2022, 2023, 2024 und 2025 an den verschiedenen Reusenstandorten. Die Größe der Kreisdiagramme ist proportional zu den Hechtfängen. Es werden für jede Probenstelle die Fangzahlen bzw. die Anteile (Tortendiagramme) von Hechten angegeben bzw. dargestellt, die nur einmal gefangen wurden (Fang → Markierung → kein Wiederfang = Einmalfang), die insgesamt mehrmals, an einer bestimmten Stelle aber nur einmal gefangen wurden (= 1x an dieser Stelle) und von Hechten die an einer Stelle mehrmals gefangen wurden (= mehrmals an dieser Stelle).

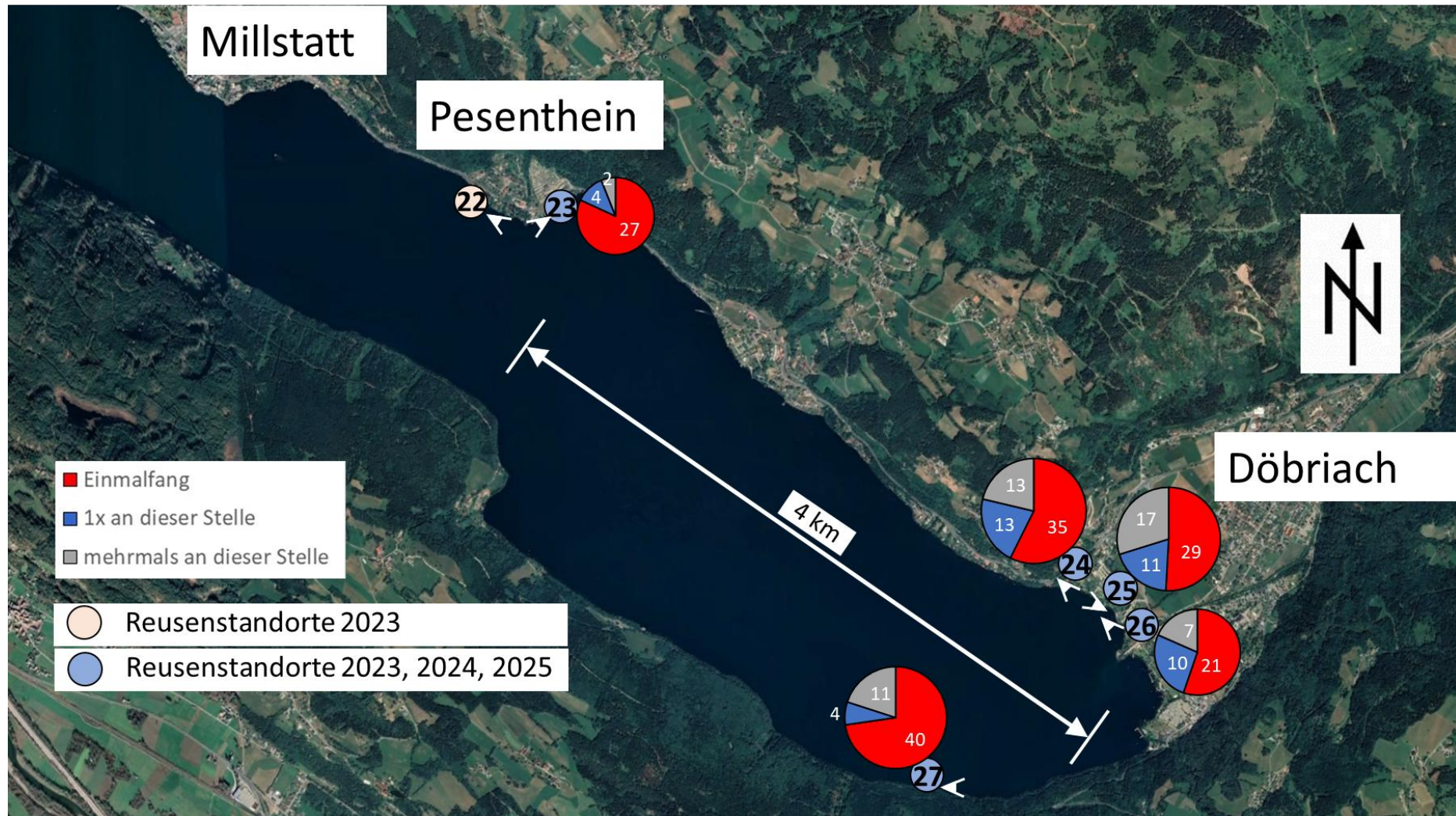


Abb. 11: Fang markierter Hechte in den Jahren 2023, 2024 und 2025 an den verschiedenen Reusenstandorten im Bereich Pesenthein bzw. Döbriach. Die Größe der Kreisdiagramme ist proportional zu den Hechtfängen. Es werden für jede Probenstelle die Fangzahlen bzw. die Anteile (Tortendiagramme) von Hechten angegeben bzw. dargestellt, die nur einmal gefangen wurden (Fang → Markierung → kein Wiederfang = Einmalfang), die insgesamt mehrmals, an einer bestimmten Stelle aber nur einmal gefangen wurden (= 1x an dieser Stelle) und von Hechten die an einer Stelle mehrmals gefangen wurden (= mehrmals an dieser Stelle).

Die mittleren Wanderdistanzen in Bezug auf die Hechtlängen sind in den Tab. 6 und Tab. 7 angegeben. Tendenziell schwammen größere Fische weitere Strecken als kleinere. Die Migration scheint aber auch Charaktersache zu sein, da einige kleinere Hechte sehr weite Strecken zurücklegten, wogegen einige große Hechte eher standorttreu waren.

Tab. 6: Mittlere Wanderdistanzen von männlichen und weiblichen Hechten aus verschiedenen Längenklassen. Als Wanderdistanzen wurden die gesamten Strecken, die zwischen Fang und Wiederfang (-fängen) mindestens zurückgelegt wurden, herangezogen. Eine Annahme ist, dass die Hechte entlang der Uferlinie schwammen und die Reusenstandorte nicht auf direktem Weg über den Freiwasserbereich anpeilten.

	Längenklasse [cm]	40 - 50	50 - 60	60 - 70	70 - 80	80 - 90	90 - 100	>= 100
männlich	Anzahl n	8	36	105	143	58	8	
	mittlere Distanz [km]	0,05	0,69	1,36	1,44	1,17	2,31	
	Standardabweichung	0,08	1,41	2,34	2,49	1,69	3,17	
weiblich	Anzahl n		1	5	6	21	26	15
	mittlere Distanz [km]		1,73	0,99	2,68	1,46	1,50	2,47
	Standardabweichung			2,08	4,22	1,51	1,54	2,69

Tab. 7: Mittlere Totallängen von Milchnern und Rognern in Bezug auf zurückgelegte Wanderdistanzen.

	Wanderdistanzen [km]	0	0 - 0,5	0,5 - 1,0	1,0 - 2,0	> 2,0
männlich	Anzahl n	106	87	55	35	71
	Totallängen [cm]	27 - 94	47 - 92	60 - 86	38 - 87	56 - 94
	Tlmittel [cm]	70,0	70,4	73,6	71,3	73,1
	Standardabweichung	10,2	10,8	6,8	9,8	8,6
weiblich	Anzahl n	14	13	18	8	23
	Totallängen [cm]	63 - 118	63 - 109	81 - 118	54 - 106	69 - 116
	Tlmittel [cm]	86,9	91,2	94,6	84,9	93,1
	Standardabweichung	15,5	13,2	9,9	15,3	12,2

Die Wanderungen von Hechten zwischen Fang und darauffolgendem Wiederfang sind in den Abb. 12, Abb. 13 und Abb. 14 dargestellt. Auch wenn die Zeitspannen zwischen Fang und Wiederfang zwischen 2 Tagen und mehr als einem Jahr lagen, verdeutlichen die Abbildungen, dass ein beträchtlicher Anteil von Milchnern und Rognern zumindest während der Laichzeit unterschiedliche Standorte aufsuchten und dabei Strecken von bis zu 11 km zurücklegten. Es erscheint auch als sehr wahrscheinlich, dass einige Hechte nicht nur entlang dem Ufer wanderten, sondern den Millstätter See von Nord nach Süd oder von Süd nach Nord querten. Ein Indiz dafür war ein sehr großer Rogner (ca. 120 cm) der im April 2024 im Bereich Pesenthein in Begleitung mehrerer Milchner sehr weit vom Ufer entfernt direkt an der Oberfläche beobachtet werden konnte.

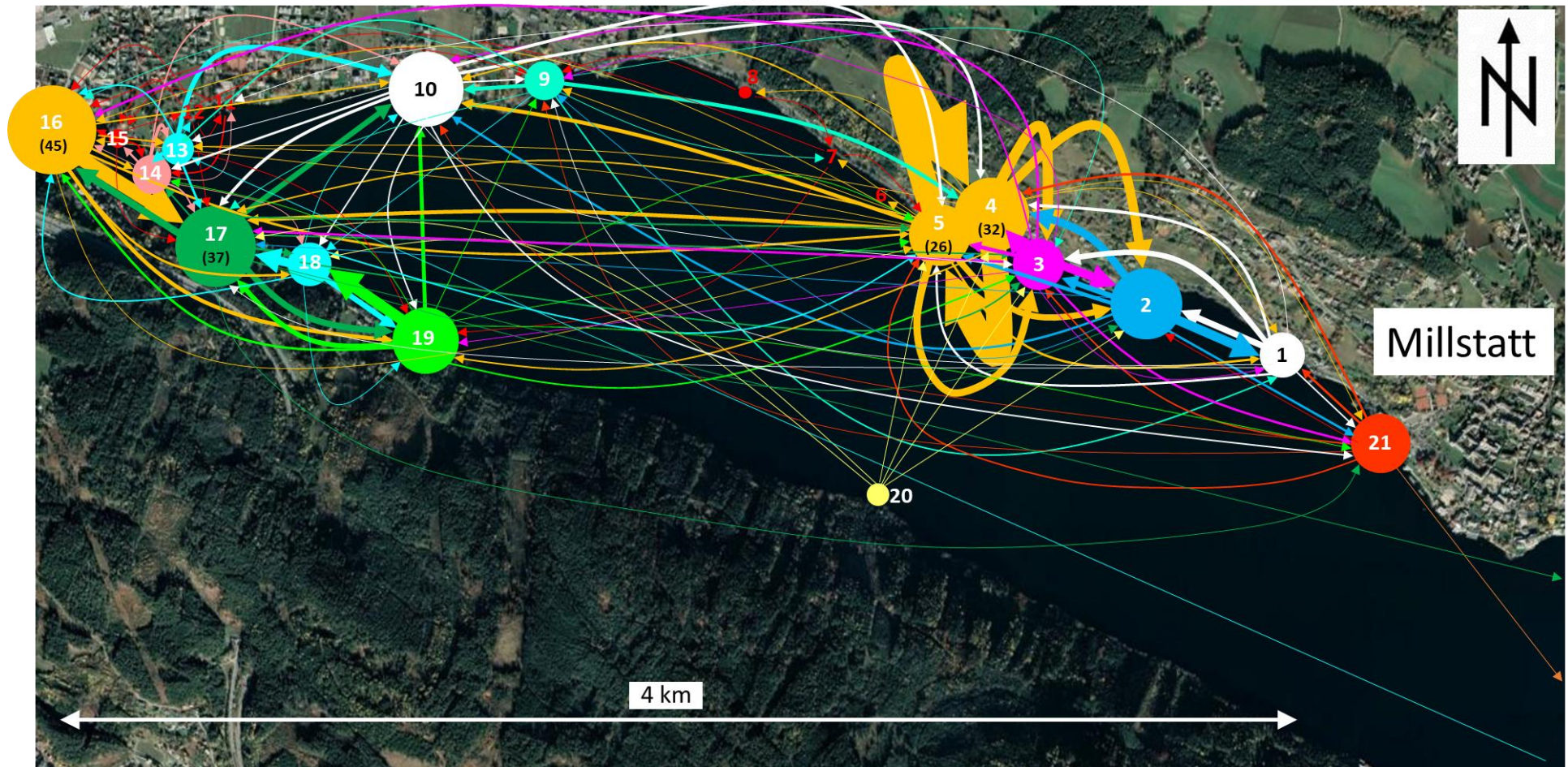


Abb. 12: Wanderungen von wiedergefangenen Hechten in den Jahren 2021, 2022, 2023, 2024 und 2025. Die Größen der Kreisflächen an den Reusenstandorten sind proportional zur Anzahl von Hechten die zwischen Fang und Wiederfang bzw. zwischen Wiederfang und Wiederfang keine Ortsveränderung durchgeführt haben. Die Kreisfläche 16 (Reusenstandort 16) entspricht 45 verschiedenen Hechten. Die Linienstärken sind proportional zur Anzahl von Hechten welche diese Strecke zwischen Fang und Wiederfang bzw. zwischen Wiederfang und Wiederfang zurückgelegt haben. Die dünnsten Linien entsprechen einem Hecht.

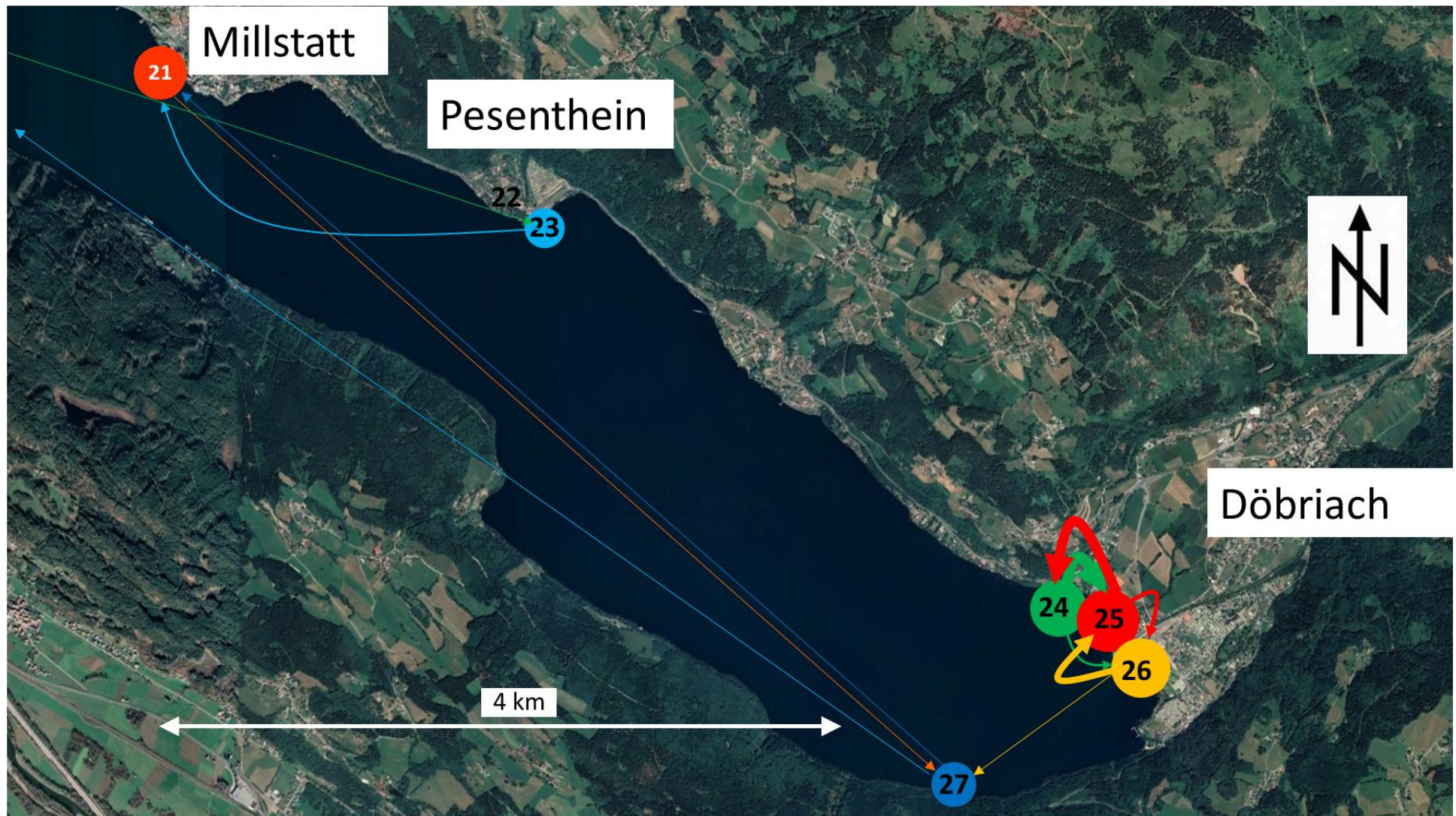


Abb. 13: Wanderungen von wiedergefangenen Hechten in den Jahren 2021, 2022, 2023, 2024 und 2025 im Ostbereich des Millstätter Sees.

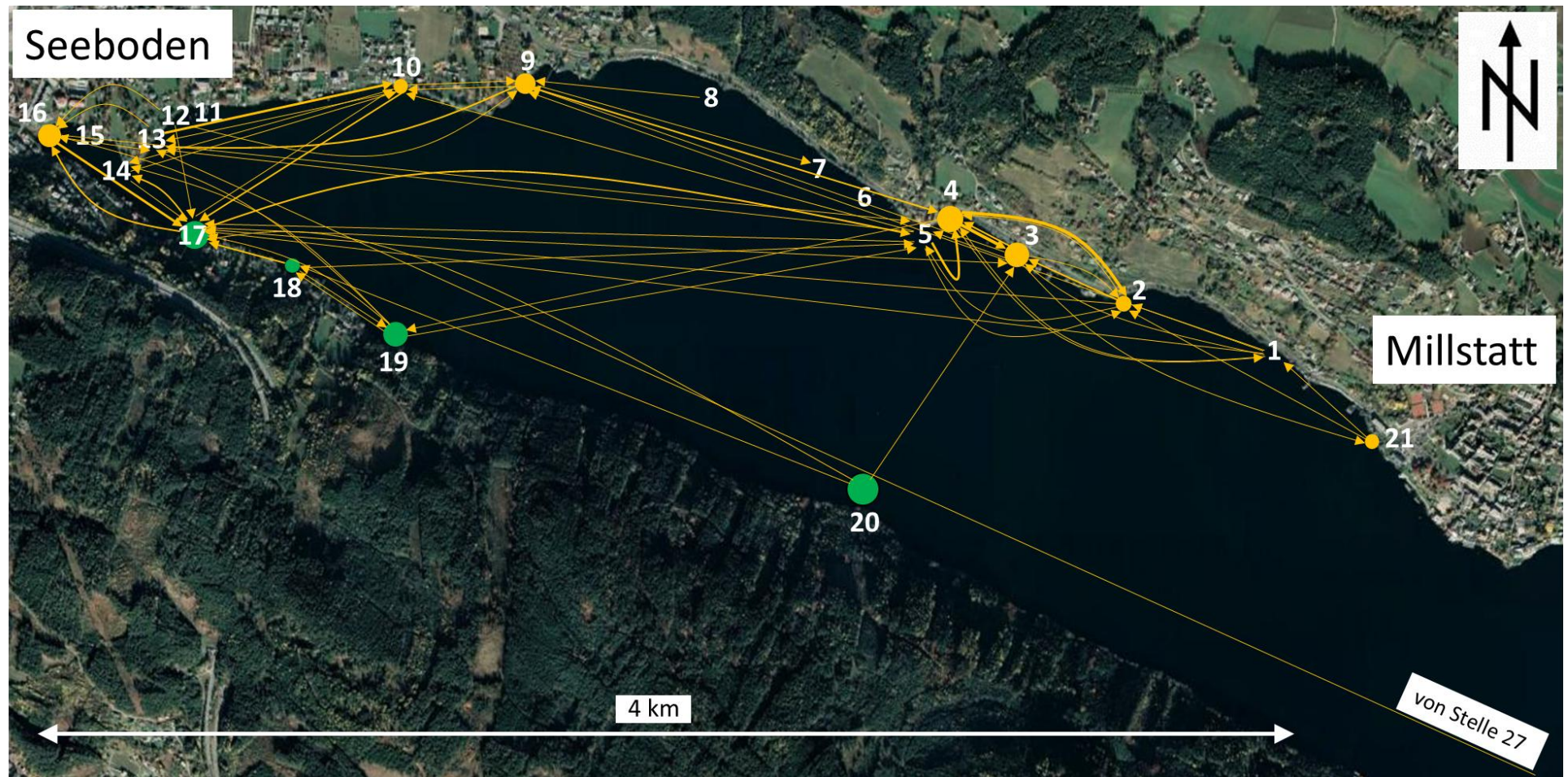


Abb. 14: Wanderungen von wiedergefangenen weiblichen Hechten in den Jahren 2021, 2022, 2023, 2024 und 2025. Die Größen der Kreisflächen an den Reusenstandorten sind proportional zur Anzahl von Hechten die zwischen Fang und Wiederfang bzw. zwischen Wiederfang und Wiederfang keine Ortsveränderung durchgeführt haben. Die Kreisfläche 19 (Reusenstandort 19) entspricht 3 verschiedenen Hechten. Die Linienstärken sind proportional zur Anzahl von Hechten welche diese Strecke zwischen Fang und Wiederfang bzw. zwischen Wiederfang und Wiederfang zurückgelegt haben. Die dünnsten Linien entsprechen einem Rogner.

Von 2021 bis 2025 konnten insgesamt 300 verschiedene laichreife Rogner mit den Reusen gefangen werden. 77 von diesen wurden zumindest einmal wiedergefangen, wobei 63 Individuen zwischen Fang und Wiederfang zu einer anderen Reusenstelle gewandert waren. 35 von diesen Rognern wurden beim ersten Fang zumindest mit einem und maximal mit zehn Milchnern gemeinsam in einer Reuse gefangen (insgesamt waren es 139 Milchner). 28 Rogner waren dagegen beim Erstfang ohne männliche Begleitung in eine Reuse geschwommen. Beim Wiederfang an einer anderen Stelle wurden die 35 Rogner gemeinsam mit insgesamt 130 Milchnern gefangen. Erstaunlicherweise begleiteten aber nur zwei von diesen einen Rogner zu einem anderen Standort (und das auch nur über eine Entfernung von 40 m bzw. 280 m). Die 35 Rogner wurden also mit insgesamt 267 verschiedenen Milchnern in den Reusen gefangen. Das heißt sie wechselten nicht nur den Standort, sondern mehr oder weniger auch alle ihre Laichpartner und das obwohl auch bei vielen der männlichen Hechte während der Laichzeit ausgeprägte Standortwechsel beobachtet werden konnten. Einige ausgewählte Wanderungen von weiblichen Hechten zwischen den verschiedenen Laichplätzen und die dabei jeweils anwesenden Milchner sind in der Abb. 15 dargestellt. Daraus lässt sich ableiten, dass weibliche Hechte des Millstätter Sees jeweils mit sehr vielen verschiedenen Milchnern – wahrscheinlich mit weit über 20 – ablaichen.

3.3. Längenfrequenzen

Die Längenfrequenzen der mit Flügelreusen gefangenen Hechte waren in allen Untersuchungsjahren breit gestreut (2021: 31,8 cm – 107 cm; 2022: 21,3 cm – 116 cm; 2023: 22,5 cm – 115 cm; 2024: 26 cm – 117,5 cm; 2025: 33 cm – 117,5 cm) (Abb. 16). Juvenile Hechte waren methodisch bedingt unterrepräsentiert, da während der Laichzeit vor allem aktive laichreife Fische gefangen wurden. Die Anteile einjähriger Hechte in den Fängen der verschiedenen Untersuchungsjahre ließen aber jedenfalls Rückschlüsse auf die Jahrgangsstärken zu, die sich wiederum auf die Alterszusammensetzung der Fänge in den folgenden Jahren auswirkten. Im Untersuchungsjahr 2021 wurden nur sehr wenige einjährige Hechte gefangen. Dementsprechend gering war auch der Anteil von Hechten mit Längen von 50 cm bis 58 cm im Jahr 2022. In den Jahren 2022, 2023, und 2024 waren die Anteile von einjährigen Hechten relativ hoch und zeigten sich dementsprechend auch in den höheren Fangzahlen von zwei- bzw. dreijährigen Fischen

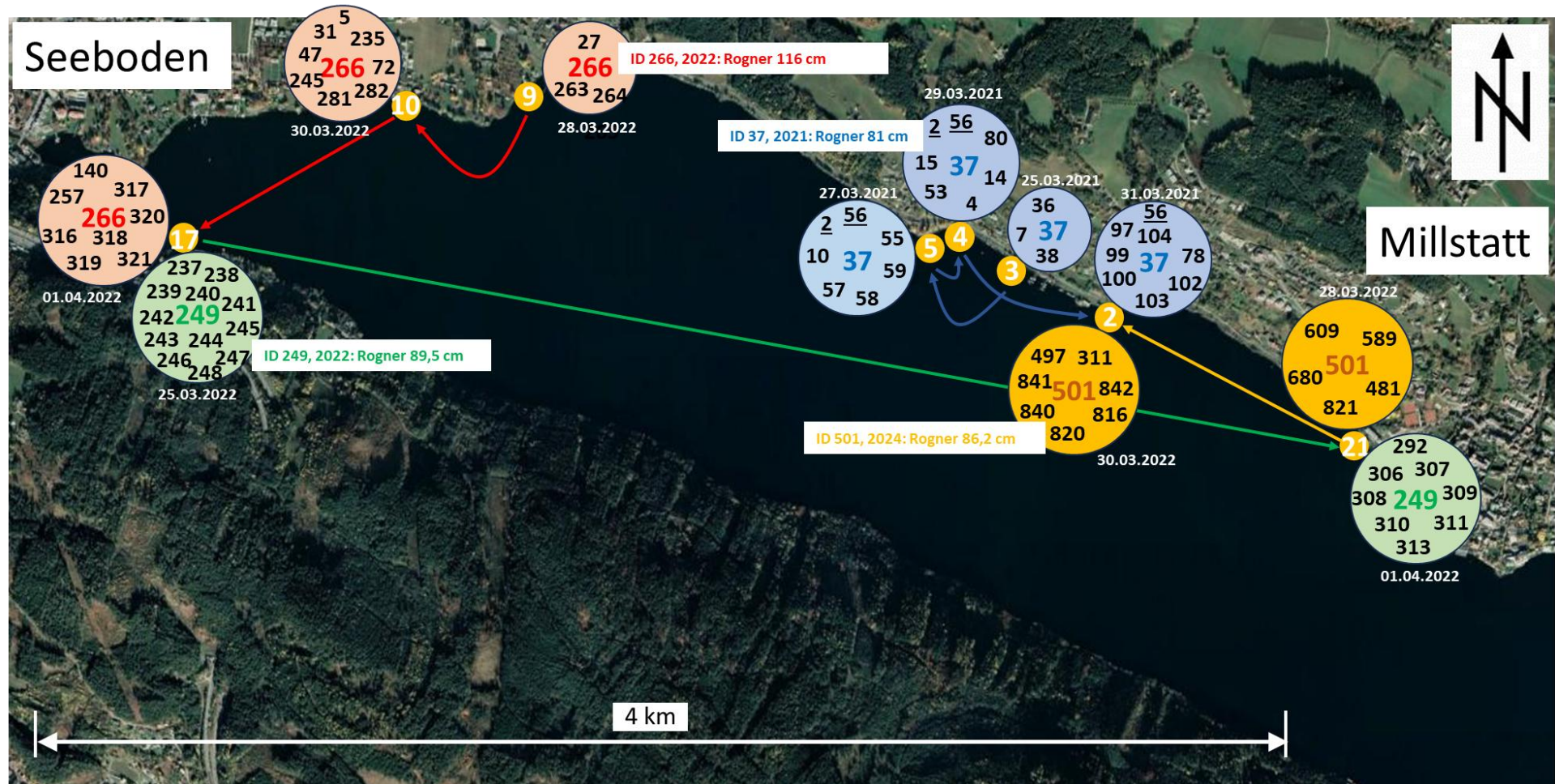


Abb. 15: Beispiele der Wanderungen von 3 verschiedenen Rognern die an verschiedenen Reusenstandorten gefangen wurden und Angabe von Milchnern die gemeinsam mit diesen Rognern in den jeweiligen Bereichen in die Reusen schwammen. Orange Kreisflächen mit weißen Nummern = Reusenstandorte; farbige Nummern in der Mitte der farbigen Kreisflächen = IDs der gefangenen Rogner; schwarze Nummern in den farbigen Kreisflächen = IDs der gefangenen Milchner; Datum unter den Kreisflächen = Tag der Reusenkontrolle. Die Pfeile geben die Richtung der Wanderung der Rogner an.

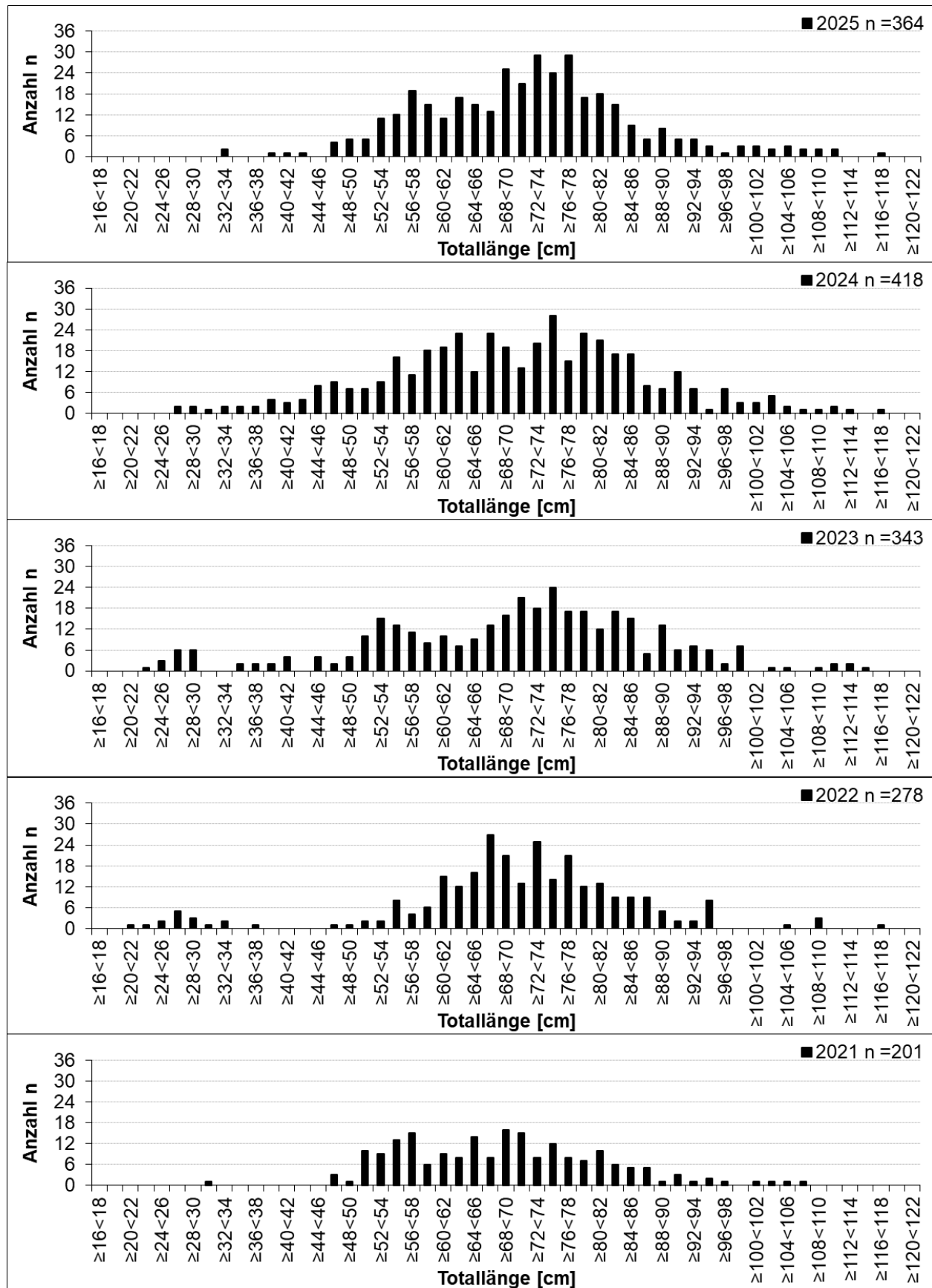


Abb. 16: Längenfrequenzen von Hechten von 2020 bis 2025.

in den Folgejahren. Die häufigsten Längen dieser Hechte waren im Jahr 2023: 52 cm – 54 cm, im Jahr 2024: 54 cm – 56 cm und im Jahr 2025: 56 cm – 58 cm. Die Längenzunahmen waren wohl vor allem darauf zurückzuführen, dass im Jahr 2023 vermehrt zweijährige und in den Jahren 2024 und 2025 zwei- und dreijährigen Hechte diesen Längenbereich ausmachten.

Der erhöhte Anteil von Hechten mit Längen von 68 cm bis 78 cm im Jahr 2025 dürfte auf den individuenreichen Jahrgang 2022 zurückzuführen sein. Ein Effekt des seit dem Jahr 2021 gültigen Entnahmefensters (55 cm – 80 cm) kann anhand der Längenfrequenzen derzeit nicht festgestellt werden. Dies mag auch daran liegen, dass es bisher erlaubt war eine begrenzte Zahl an größeren Hechten (> 80 cm) zu entnehmen.

3.4. Alter

Die Altersbestimmung von Hechten mit Hilfe von Schuppen ist grundsätzlich etwas schwieriger als zum Beispiel bei den Coregonen. Die „Jahresringe“ werden sehr unterschiedlich ausgebildet und sind hin und wieder schwer zu interpretieren (Foto 7).

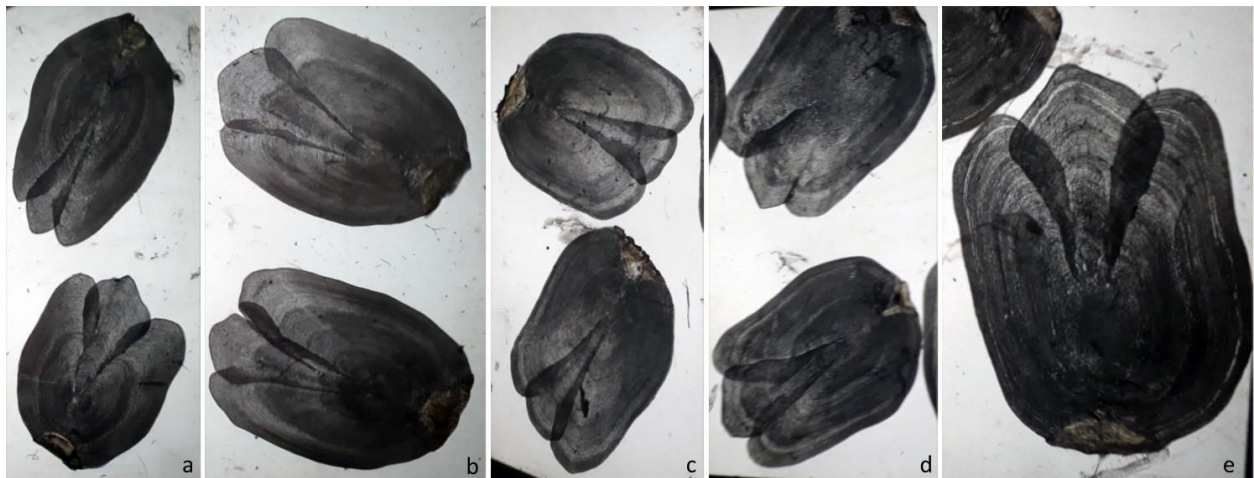


Foto 7: Schuppenbilder von Millstätter See Hechten. a = Milchner, 2 Jahre, Länge = 58,3 cm – Der letzte Winterring ist nicht ausgebildet; b = Rogner, 3 Jahre, Länge = 75,7 cm – Der letzte Winterring ist nur leicht angedeutet; c = Rogner, 3 Jahre, Länge = 73 cm – Der letzte Winterring ist deutlich ausgebildet; d = Rogner, 3 Jahre, Länge = 75,2 cm; e = Rogner, 9 Jahre, Länge = 112 cm – Auf ein Alter von 9+ kommt man durch Betrachtung mehrerer Schuppen und dem Vergleich der Schuppenbilder anderer Hechte. Es bleibt bei so großen Hechten jedoch immer eine Unsicherheit.

Dies gilt besonders für ältere Hechte. Fehlbestimmungen sind dadurch mehr oder weniger nicht zu vermeiden, insbesondere auch weil bei größeren männlichen Hechten der jährliche Längenzuwachs gegen null geht. Die Wiederfänge von markierten Hechten

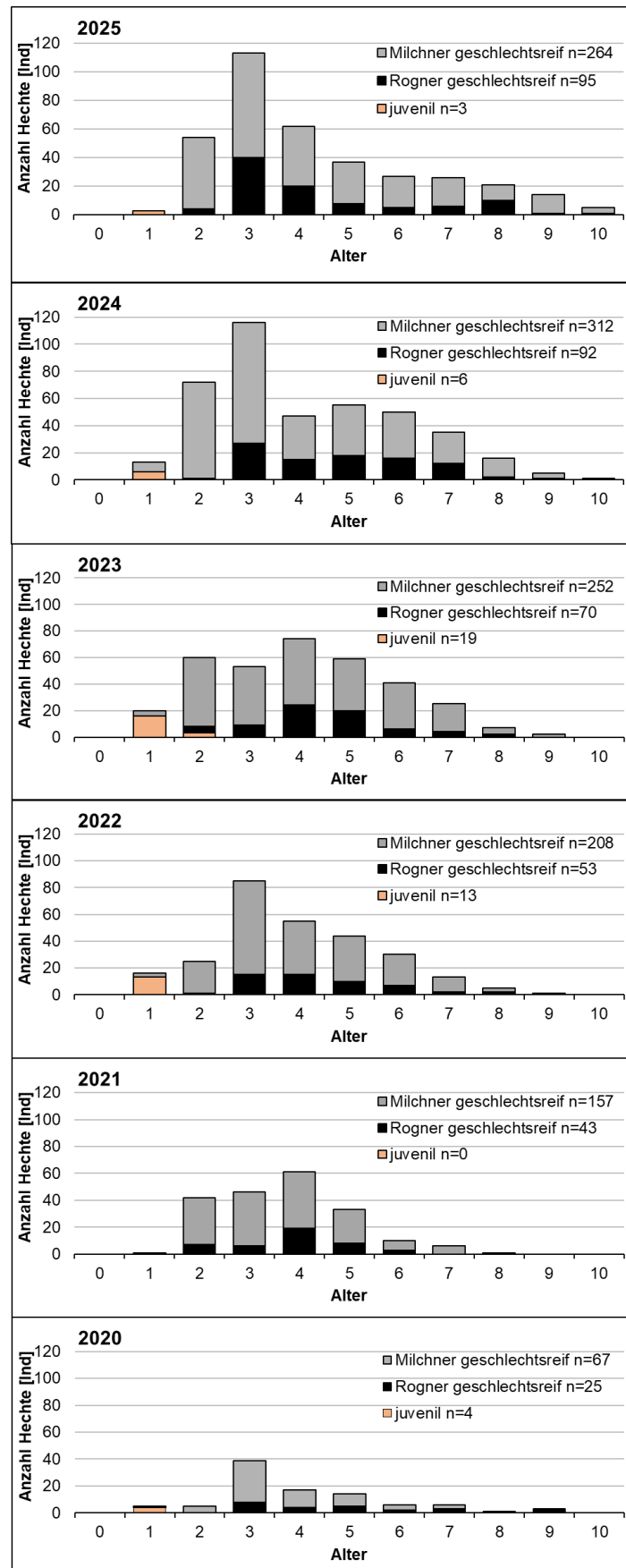


Abb. 17: Altersklassenverteilung der Millstätter See Hechte in den Jahren 2020 bis 2025.

aus den Jahren 2021 bis 2024 waren für die Altersbestimmung im Jahr 2025 sehr hilfreich, bestätigten aber auch die Schwierigkeiten die mit dieser Methode verbunden sind.

In den Jahren 2020 bis 2025 wurden von insgesamt 1.683 Hechten (2020 = 96; 2021 = 200; 2022 = 274; 2023 = 341, 2024 = 410, 2025 = 362) die Schuppen analysiert, wobei ein Alter von ein bis zehn Jahren zugeordnet wurde (Abb. 17). So wie die Längenfrequenzen zeigten auch die Altersverteilungen sehr gut die unterschiedlichen Individuendichten der einzelnen Jahrgänge. Konnten in einem Untersuchungsjahr regelmäßig einjährige Hechte mit den Reusen gefangen werden, dann waren diese im nächsten Jahr vermehrt als zweijährige, im übernächsten Jahr vermehrt als dreijährige vertreten, usw. (Untersuchungsjahre 2020, 2022, 2023 und 2024). Im Jahr 2021 wurden nur wenige einjährige Hechte gefangen, dementsprechend geringer war auch der Anteil von zweijährigen im Jahr 2022, der dreijährigen im Jahr 2023 und der vierjährigen im Jahr 2024. Im Frühling 2025 waren einjährige Hechte nur vereinzelt nachweisbar und daher kann man davon ausgehen, dass im Jahr 2026 der Anteil zweijähriger, im Jahr 2027 der Anteil dreijähriger, usw. geringer sein wird. Ab dem fünften bzw. sechsten Lebensjahr waren die Jahrgangsstärken nicht mehr eindeutig zu erkennen. Das mag vor allem an den zunehmenden Fehlbestimmungen bei älteren Hechten gelegen haben (kein Zuwachs), möglicherweise aber auch an den Mortalitäten (Fischerei). Die ältesten Hechte waren 9 bis 10 Jahre alt, bzw. wurde ihnen dieses Alter zugeordnet. Bei den Milchnern ist es durchaus denkbar, dass einige auch ein paar Jahre älter waren und, auf Grund ihres geringen bzw. stagnierenden Wachstums, zu jung eingestuft wurden. Die hohe Zahl von markierten Hechten im Millstätter See sollte es aber möglich machen in den nächsten Jahren ein Maximalalter festzustellen. Die Wachstumsverläufe (Abb. 18 und Abb. 19) und die Abnahme von markierten Hechten von Jahr zu Jahr (Abb. 7), lassen eher darauf schließen, dass nur wenige Hechte des Millstätter Sees ein Alter von über 10 Jahren erreichen. Aus dem Vergleich der Altersfrequenzen lässt sich auch ableiten, dass die meisten Rogner mit einem Alter von 3 Jahren geschlechtsreif werden (nur wenige mit 2 Jahren) und die meisten Milchner mit 2 Jahren (nur wenige mit 1 Jahr).

3.5. Wachstum

In der Abb. 18 wird das Wachstum von Millstätter See Hechten als Beziehung von Alter und Totallänge, getrennt nach Geschlechtern und Untersuchungsjahren, dargestellt.

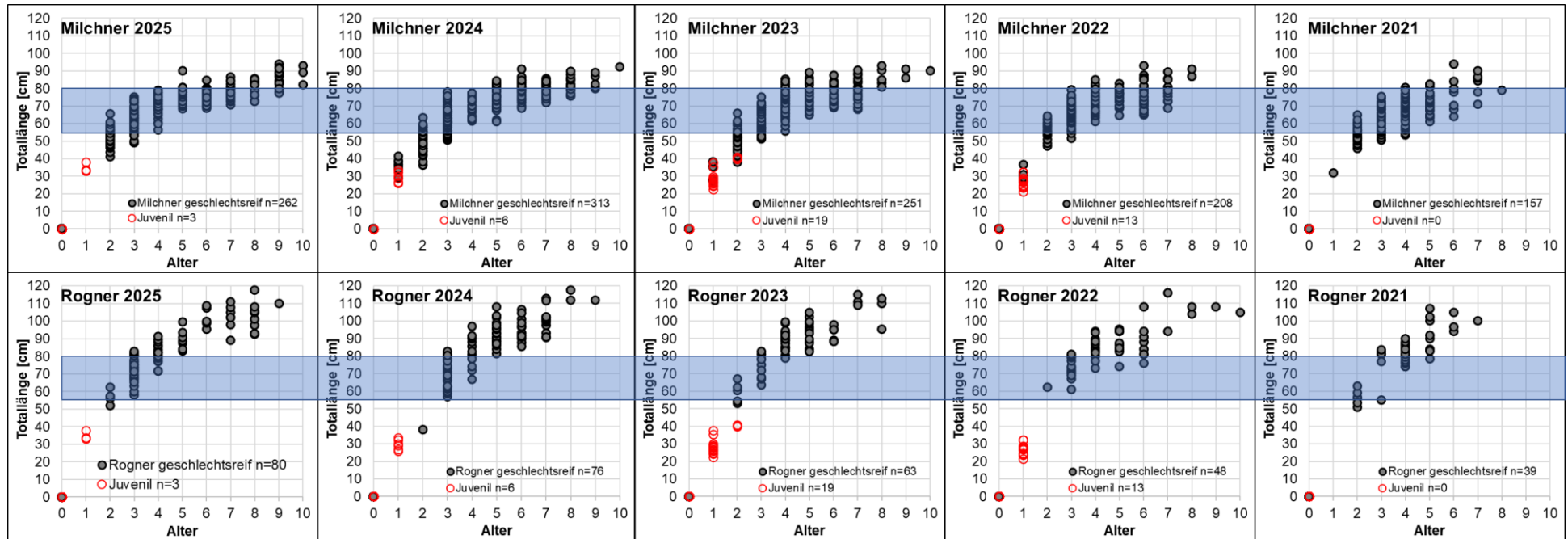


Abb. 18: Beziehung zwischen Alter und Totallänge von Hechten des Millstätter Sees im Frühling 2025, 2024, 2023, 2022 und 2021, getrennt nach Geschlechtern. Die blauen Balken entsprechen dem Entnahmefenster (55 cm – 80 cm), welches seit dem Jahr 2021 gilt. Da bei den juvenilen Hechten das Geschlecht nicht bestimmt werden konnte (zurückgesetzt), werden sie als rote Kreise sowohl bei den Milchnern als auch bei den Rognern dargestellt.

Daraus wird ersichtlich, dass sowohl die männlichen als auch die weiblichen Hechte in den ersten drei Jahren sehr schnell wuchsen. Die Schwankungsbreiten der Fischlängen waren innerhalb der Jahrgänge sehr ausgeprägt und lagen zum Beispiel bei dreijährigen Hechten zwischen 49 cm und 83,5 cm. Ab dem vierten Lebensjahr waren die jährlichen Zuwächse bei den Milchnern deutlich geringer als bei den Rognern und daher hatte der größte Milchner eine Länge 94 cm, wogegen alle noch größeren Hechte weiblich waren. Das seit dem Jahr 2021 gültige Entnahmefenster von 55 cm bis 80 cm ist als blaues Rechteck über die Wachstumsdiagramme der Jahre 2021 bis 2025 gelegt. Dadurch wird ersichtlich, dass bei Einhaltung der Entnahmeempfehlung ein großer Teil der größten und wertvollsten Hechte geschont wird und für die nächsten Generationen sorgen kann.

Die Entnahme von Hechten aus dem Fenster sollte grundsätzlich von jungen, schnell nachwachsenden Hechten kompensiert werden und idealerweise zu höheren jährlichen Hechterträgen führen. Gleichzeitig sollte durch die gezielte Schonung der Anteil von großen Hechten zunehmen. Der kleinste geschlechtsreife Milchner hatte mit einem Alter von einem Jahr eine Länge von 27,4 cm und der kleinste geschlechtsreife Rogner mit einem Alter von zwei Jahren eine Länge von 38,2. Demzufolge beherbergte der Millstätter See auch sehr kleinwüchsige und/oder früh geschlechtsreif werdende Hechte. Bei den Untersuchungen von 2021 bis 2025 waren solche Fische aber extrem seltene Ausnahmen.

3.6. Wachstum markierter Wiederfänge

In den Jahren 2021 bis 2024 wurden insgesamt 908 Hechte mit PIT-Tags und/oder VI-Tags markiert (2021: 187, 2022: 210; 2023: 237; 2024: 274). Von diesen konnten bis zum Jahr 2025 insgesamt 271 unterschiedliche Individuen zumindest einmal (ein, zwei, drei oder vier Jahre später) wiedergefangen werden. Das Wachstum von diesen Hechten zwischen Fang und Wiederfang bzw. Wiederfängen wird in der Abb. 19 dargestellt. In den ersten beiden Lebensjahren wuchsen die wiedergefangenen Milchner und Rogner mehr oder weniger gleich schnell und erreichten nach zwei Jahren Längen von 44,4 cm bis 62,2 cm. Ab dem dritten Lebensjahr wuchsen die Rogner dann deutlich schneller als die Milchner. Die maximale Länge männlicher Hechte im Millstätter See dürfte bei ca. 95 cm liegen. Viele der Milchner haben bzw. hätten, egal wie alt, eine Länge von 70 cm bis 75 cm aber nicht erreicht.

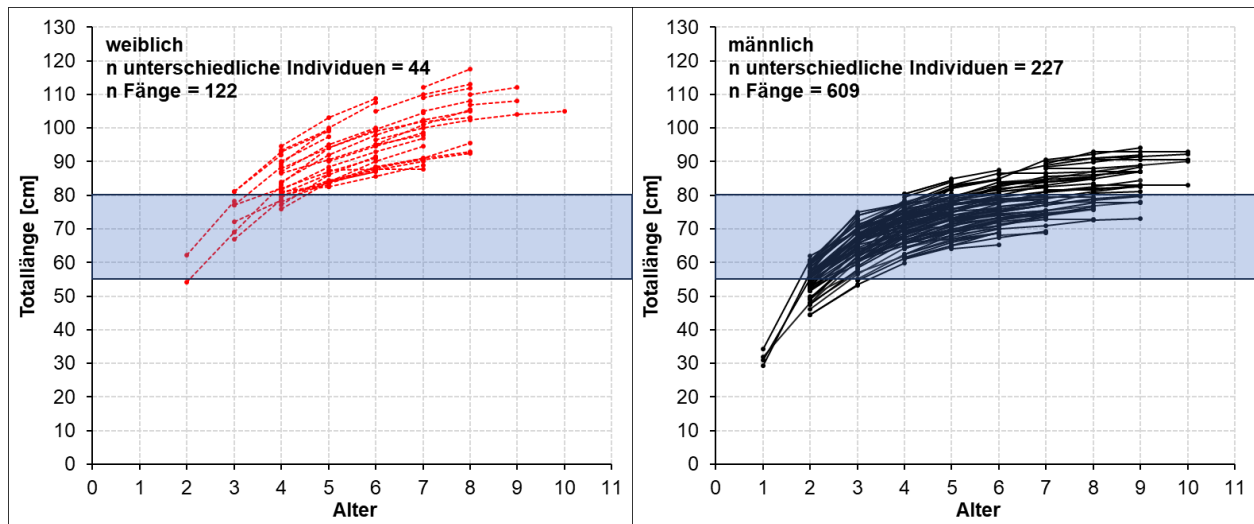


Abb. 19: Jährlicher Längenzuwachs von 271 im Frühjahr 2021, 2022, 2023 bzw. 2024 markierten Hechten, die im Frühjahr 2022, 2023, 2024 bzw. 2025 wiedergefangen wurden. Jeder Strich entspricht einem Hecht und dem Wachstum von der Markierung bis zum Wiedergefang. Rogner sind links (rote strichlierte Linien) und Milchner rechts (schwarze durchgehende Linien) dargestellt.

In der Abb. 20 werden einige Beispiele von Wachstumsverläufen von Rognern und Milchnern des Millstätter Sees dargestellt. Bei mehreren männlichen Hechten nahm der Zuwachs mit zunehmendem Alter nicht kontinuierlich ab, sondern war zum Beispiel im fünften Lebensjahr größer als im vierten bzw. im sechsten höher als im fünften. Mehrere Milchner wuchsen in den ersten drei Jahren extrem schnell und erreichten Längen von bis zu 75 cm, wuchsen dann im vierten und fünften Lebensjahr aber nur noch wenige Zentimeter pro Jahr.

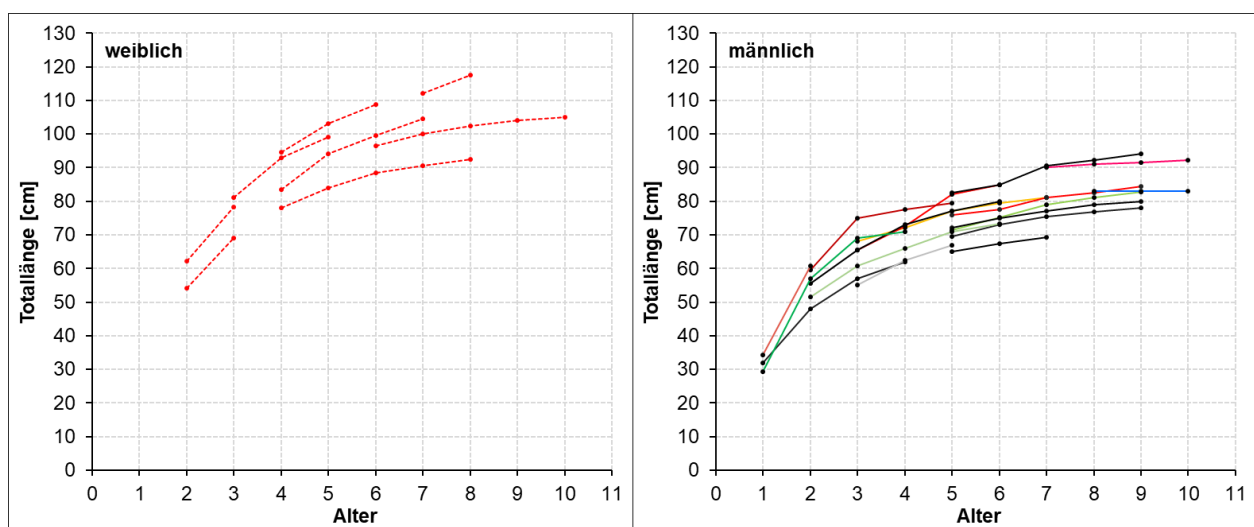


Abb. 20: Ausgewählte Wachstumsbeispiele von Hechten des Millstätter Sees. links = Rogner, rechts = Milchner

Bei manchen Milchnern deuten die Wachstumsverläufe darauf hin, dass sie auch mit hohem Alter eine Länge von ca. 70 cm nicht erreicht hätten. Einige Rogner erreichten bereits mit einem Alter von 5 Jahren Längen von über 100 cm und ein Rogner wuchs im achten Lebensjahr von 112 cm auf 117,5 cm. Solche Fische sind sehr seltene Ausnahmen und haben ganz offensichtlich das Potential mit einem Alter von 9 Jahren eine Länge von knapp 120 cm zu erreichen.

Das jährliche Längenwachstum von männlichen und weiblichen Hechten des Millstätter Sees wird in der Tab. 8 angegeben.

Tab. 8: Jährlicher Längenzuwachs von markierten und wiedergefangenen Milchnern und Rognern des Millstätter Sees.

Milchner	Lebensjahr								
	zweites	drittes	viertes	fünftes	sechstes	siebentes	achtes	neuntes	zehntes
mittel	23,7	11,1	6,3	3,7	2,7	1,7	1,4	1,0	0,4
max	27,8	17,5	11,0	9,5	5,0	5,5	3,5	2,8	1,0
min	16,2	7,2	2,0	1,0	0,5	0,0	0,0	0,0	0,0
n	4	55	67	79	69	46	34	23	5

Rogner	Lebensjahr								
		drittes	viertes	fünftes	sechstes	siebentes	achtes	neuntes	zehntes
mittel		15,4	10,2	6,4	4,8	3,7	3,0	1,5	1,0
max		16,0	13,9	10,5	7,5	6,0	5,5	2,0	1,0
min		14,8	4,8	1,5	3,0	2,0	1,0	1,0	1,0
n		2	7	20	17	15	11	3	1

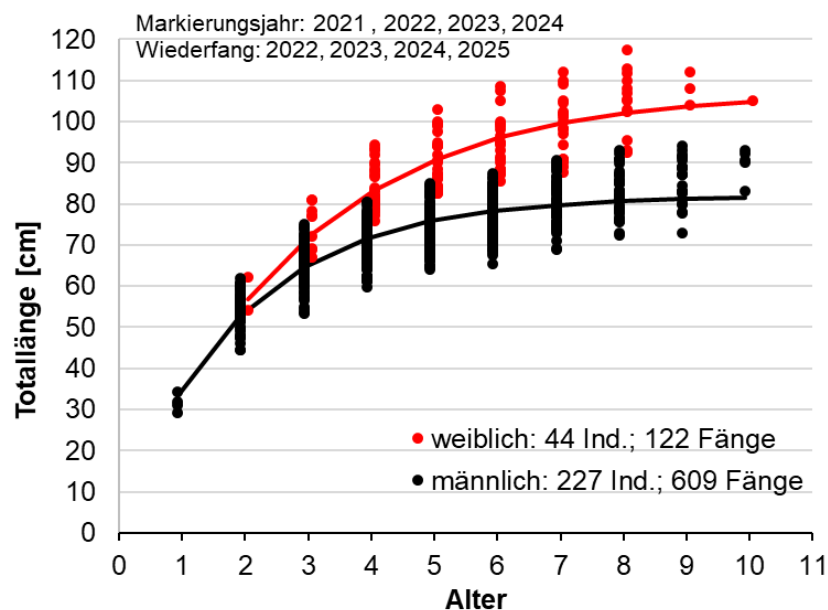


Abb. 21: Von Bertalanffy-Wachstumskurve von Hechtwiedercängen der Jahre 2022, 2023, 2024 und 2025.

Eine „Von Bertalanffy“-Wachstumskurve von den markierten Hechtwiederfängen wird in der Abb. 21 dargestellt und eine „Von Bertalanffy“-Wachstumskurve von allen Hechtfängen in der Abb. 22.

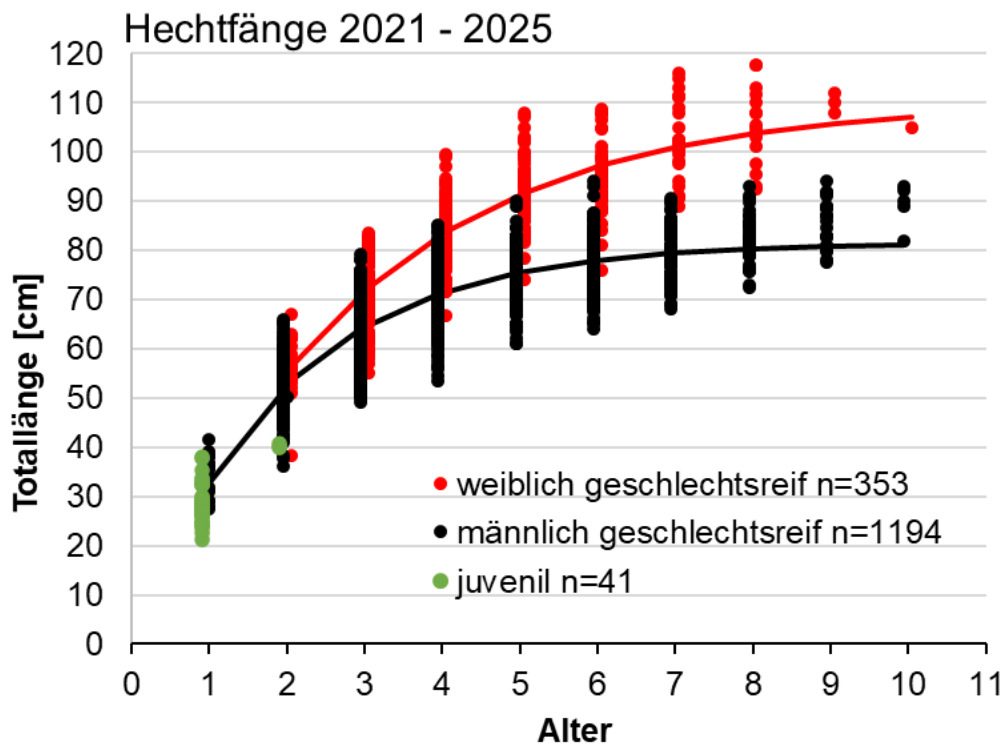


Abb. 22: Von Bertalanffy-Wachstumskurve aller Hechtfänge der Jahre 2021 bis 2025.

3.7. Konditionsfaktoren

Die Konditionsfaktoren von Hechten des Millstätter Sees werden in der Abb. 23 für die Untersuchungsjahre 2020 bis 2025 getrennt nach Längenklassen dargestellt. Erfolgen Befischungen während der Laichzeit, dann fängt man immer weibliche Fische die noch nicht laichreif sind (vorreif), die gerade ablaichen und solche die schon abgelaicht haben. Die Konditionsfaktoren weiblicher Fische sind also in dieser Phase wenig aussagekräftig und daher ist es sinnvoll nur die Milchner zu berücksichtigen. Bei diesen nimmt das Gewicht während der Laichzeit zwar auch ab, bei weitem aber nicht so gravierend wie bei den Rognern. Es ist auch zu beachten, dass Fische mit zunehmender Länge meist korpulenter werden. Daher sollten nur ähnlich große Fische verglichen werden. Im Frühling 2025 waren die Konditionsfaktoren jenen des Jahres 2024 vergleichbar, wobei Hechte mit Längen von 50 cm bis 60 cm etwas geringere Werte aufwiesen. Insgesamt kann die körperliche Verfassung der Millstätter See Hechte als sehr gut beurteilt werden.

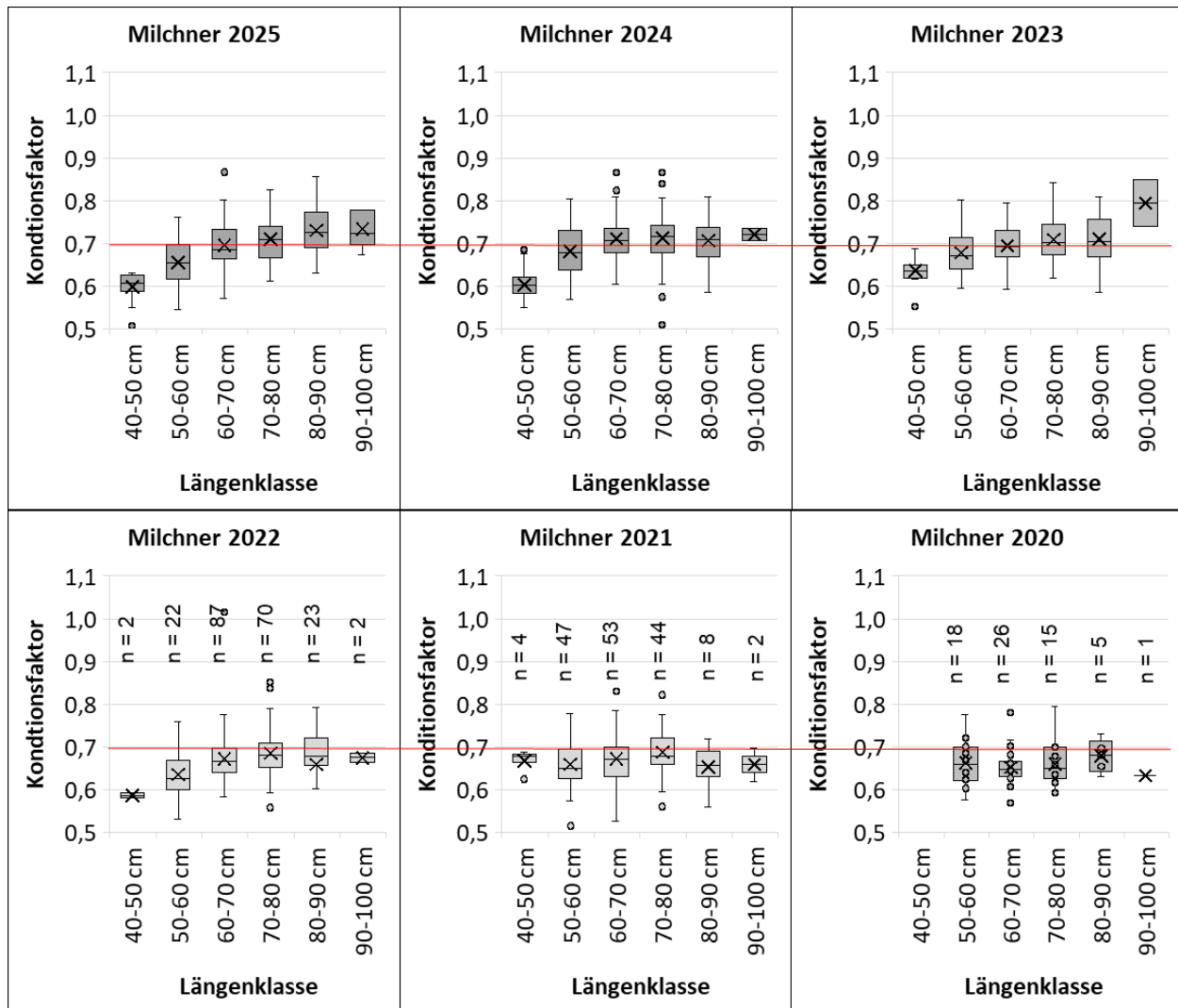


Abb. 23: Konditionsfaktoren der Millstätter See Hechte (Milchner) getrennt nach Längenklassen im Frühling 2020 bis 2025. n = Anzahl vermessener Hechte.

4. DISKUSSION

Der Hecht ist am Millstätter See sowohl für die Angel- als auch für die Berufsfischerei eine begehrte Fischart. Mit stationären Kiemennetzen, der Hauptfangmethode der Seelebensbesitzer, sind Hechte außerhalb der Laichzeit allerdings kaum zu fangen, da sie als Lauerjäger in der Regel nur geringe Ortveränderungen vornehmen. Während der Laichzeit werden viele Hechte zunehmend aktiv und wandern auf der Suche nach Laichplätzen und -partnern innerhalb kurzer Zeit oft mehrere Kilometer. In dieser Migrationsphase können sie effektiv gefangen werden. Für Markierungsversuche sind Kiemennetze nicht geeignet, da diese sehr unselektiv fangen und die Fische meist so stark verletzt werden, dass ein Zurücksetzen oft nicht möglich ist. Mit Flügelreusen

können Hechte während der Laichzeit dagegen sehr effektiv gefangen und, falls gewollt, auch meist unverletzt zurückgesetzt werden. Außerdem fangen sie im März und Anfang April sehr selektiv Hechte, da andere Fischarten, wie Flussbarsche, Kaulbarsche, Sonnenbarsche, Rotaugen und Welse noch nicht aktiv sind oder sich noch in tieferen Wasserbereichen aufhalten. Dadurch wird der Arbeitsaufwand auf ein Minimum reduziert und Schädigungen unerwünschter Beifänge werden weitestgehend vermieden. Flügelreusen sind während der Hechtlaichzeit jedenfalls eine der wenigen, vielleicht sogar die einzige effektive Methode um eine Hechtpopulation zu regulieren (zumindest in kleineren Gewässern) bzw. um einen Überblick über den Populationsaufbau zu erhalten. Werden Hechte bei Markierungsversuchen mehrmals hintereinander gefangen, so zeigen sich besonders bei Milchneern gegen Ende der Laichzeit vermehrt „Verschleißerscheinungen“ in Form von verletzter Schleimschicht, fehlender Schuppen oder ausgefranster Flossen. Generell scheinen Hechte - zumindest bei niederen Wassertemperaturen - aber extrem widerstandsfähig gegenüber Verletzungen zu sein (Foto 8), so dass nichtbeabsichtigte Todesfälle als Folge von Reusenbefischungen sehr seltene Unfälle sein dürften. Der Einsatz von Flügelreusen zur Untersuchung einer Hechtpopulation hat aber auch Nachteile. So sind der Arbeitsaufwand für das Setzen, Kontrollieren, Entnehmen und Reinigen sowie die Kosten bei der Anschaffung relativ hoch und die Fangwahrscheinlichkeit ist ziemlich sicher nicht für alle Hechte gleich.



Foto 8: Hechtmilchner (50 cm) mit einer eher gravierenden Verletzung (vermutlich Kormoran), die schon etwas länger zurücklag und den Fisch offensichtlich wenig beeindruckte.

Juvenile Fische sind, da nicht am Laichgeschehen teilnehmend und daher weniger aktiv, in den Fängen deutlich unterrepräsentiert. Außerdem scheint es unterschiedliche Hechtcharaktere zu geben. Einige sind sehr standorttreu, wogegen andere sehr weite

Strecken schwimmen und einige werden mit den Reusen sehr häufig wiedergefangen, wogegen andere diese möglicherweise komplett meiden.

Viele Milchner waren im Untersuchungszeitraum sehr standorttreu und wurden über mehrere Jahre immer in den gleichen Reusen bzw. Seebereichen gefangen. Bei einem Milchner war dies 21-mal der Fall. Einige Milchner wurden über mehrere Jahre an einer Stelle gefangen, wechselten dann zu einem anderen, oft mehrere Kilometer entfernten Reusenstandort und schwammen dann irgendwann wieder zum Ausgangspunkt zurück. Und wieder andere wechselten mehr oder weniger regelmäßig ihre Aufenthaltsbereiche. Der hohe Anteil von Einmalfängen lässt jedenfalls darauf schließen, dass viele der Hechte in den Monitoringbereich eingewandert sind, dort gefangen wurden und dann in andere Seegebiete abwanderten. Bei den Rognern scheint es die Regel zu sein, dass sie verschiedene geeignete Stellen zum Ablaichen aufsuchen. Standorttreue Rogner konnten während der Laichzeit jedenfalls nicht festgestellt werden. Beim Wechsel der Laichplätze tauschten die laichreifen Rogner mehr oder weniger alle ihre männlichen Partner aus, so dass sich diese mit vielen verschiedenen Milchnern paarten. Diese Polyandrie sollte jedenfalls zu einer erhöhten genetischen Vielfalt beitragen, wodurch eine Anpassung an sich ändernde Rahmenbedingungen leichter möglich sein sollte.

Die Wanderdistanzen stiegen mit zunehmender Fischlänge tendenziell an, das heißt die größten Hechte legten grundsätzlich die weitesten Strecken zurück. Es konnten aber auch immer wieder kleinere Hechte (54 bis 75 cm) nachgewiesen werden, die innerhalb weniger Tage bis zu 10 km wanderten.

Genaue Fangstatistiken über alle gefangenen Fische der Berufsfischer liegen nur vom Revier Soravia (Günter Palle) vor. Umgelegt auf alle Fischereiberechtigten dürften etwa 150 bis 300 Hechte pro Jahr von den Netzfischern entnommen werden. Von Seiten der Angelfischerei gibt es genaue Fangstatistiken mit Längenangaben seit dem Jahr 2015 (Abb. 24). Auffällig sind die höheren Fangzahlen von Hechten mit Längen von 60 cm – 65 cm im Jahr 2019, mit Längen von 75 cm – 85 cm im Jahr 2020 und mit Längen 55 cm – 60 cm und von 75 – 80 cm im Jahr 2025. Die Fangergebnisse des Jahres 2020 sind durch eine Entnahmepflicht ab einer Länge von 75 cm zu erklären. Im Jahr 2025 wurde möglicherweise die Empfehlung umgesetzt, gefangene Hechte, die dem Entnahmefenster von 55 cm bis 80 cm entsprachen, auch zu entnehmen. Warum derart viele Hechte mit Längen von 75 – 80 cm entnommen wurden, ist nicht schlüssig zu erklären, könnte aber daran liegen, dass einige gefangene Hechte „kleiner gemessen“

wurden. Es wäre jedenfalls wünschenswert, dass bevorzugt kleinere Hechte entnommen werden und nicht solche die gerade noch (oder vielleicht auch nicht mehr ganz) ins Entnahmefenster fallen.

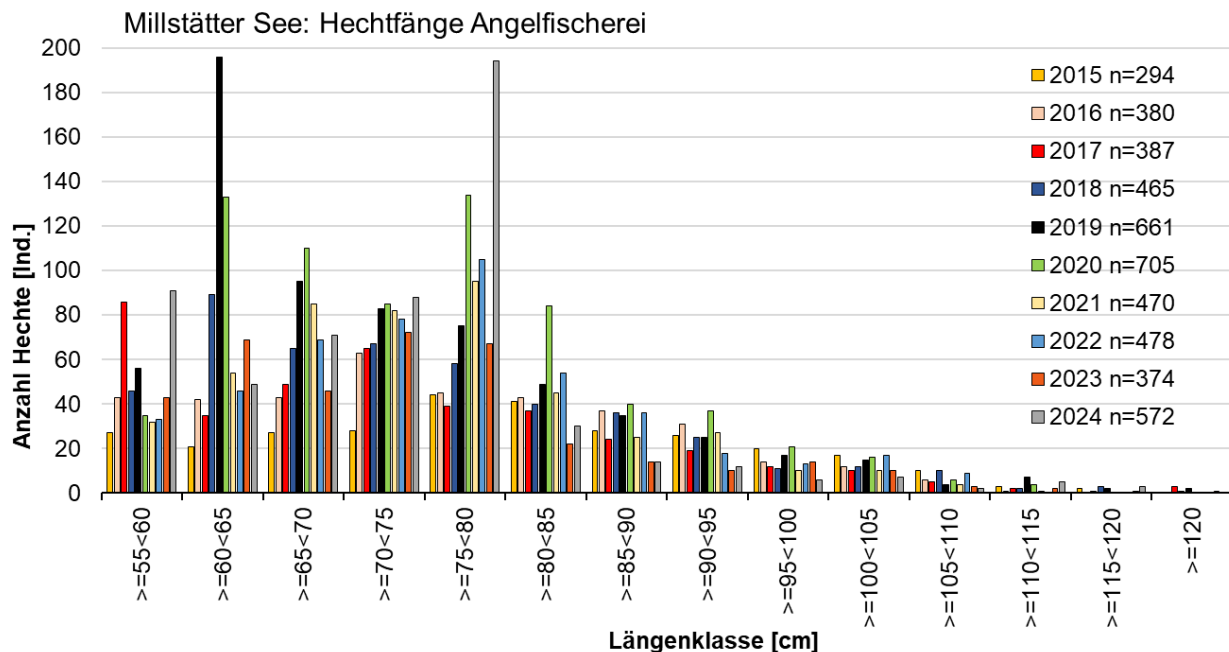


Abb. 24: Längenhäufigkeitsverteilung von Hechten die in den Jahren 2015 bis 2024 am Millstätter See mit der Angel gefangen wurden.

Große Hechte mit Längen von über 80 cm wurden im Jahr 2025 deutlich seltener als in den Vorjahren entnommen. Die Entnahmefensterregelung scheint auf dem ersten Blick also bereits einen Effekt zu haben, der sich längerfristig positiv auf die Hechtpopulation des Millstätter Sees auswirken sollte. Bis jetzt konnte bei den Untersuchungen noch kein signifikanter Anstieg großer Hechte nachgewiesen werden. Ihr Anteil an der Gesamtpopulation war und ist aber generell sehr gering. Die Entnahmefensterregelung legitimiert aber auch dazu große Hechte zu entnehmen (wenn auch begrenzt) und dürfte daher kaum einen Unterschied zu den Regelungen in den Jahren davor machen. Die geringere Zahl der entnommenen großen Hechte in den letzten beiden Jahren dürfte eher auf Freiwilligkeit beruhen und auf die Einsicht, dass große Hechte essentiell für eine gesunde Population und die Versicherung für zukünftige Trophäenfische sind. Niemand ist gezwungen einen großen Hecht zu töten – jeder kann einen Beitrag zu einer sehr guten und noch besseren Hechtpopulation im Millstätter See leisten. Möglicherweise kann für Hechte das Zurücksetzen im Sommer bei hohen Oberflächentemperaturen ein Problem darstellen. Besonders wenn sie in tieferen, kälteren Wasserschichten gehakt

wurden. Grundsätzlich sind Hechte aber sehr „stabil“ und bei entsprechend schonendem Umgang dürften die Mortalitäten im Rahmen bleiben. Das belegten auch die regelmäßigen Reusenfänge von Hechten die ganz offensichtlich schon Kontakt mit Anglern gehabt haben (Foto 9).



Foto 9: Hechtrogner (110 cm) der mit an Sicherheit grenzender Wahrscheinlichkeit engen Kontakt mit einem Köder eines Anglers hatte. Vermutlich wurde der Kiemenbogen beim Entfernen des Köders aus dem Fischmaul abgerissen.

Das Wachstum von Hechten ist, so wie bei anderen Fischarten auch, von mehreren Faktoren abhängig. Auf individueller Ebene sind es die Physiologie und die Verhaltensweisen eines Fisches und auf Populationsebene die Umweltbedingungen wie die Nahrungsverfügbarkeit, das Angebot an Strukturen, die Wassertemperatur und einige chemische Parameter. Die Rahmenbedingungen im Millstätter See lassen auf Populationsebene ganz offensichtlich ein sehr gutes Wachstum zu. Auf individueller Ebene differieren die jährlichen Zuwächse naturgemäß ganz beträchtlich. Mit einem Alter von 6 bis 7 Jahren können großwüchsige Milchne Längen von 90 cm bis 95 cm erreichen, kleinwüchsige dagegen gerade einmal 70 cm. Die Rogner werden grundsätzlich viel größer und wachsen spätestens ab dem vierten Lebensjahr viel schneller als die Milchne. Einige wenige weibliche Hechte können mit einem Alter von 5 Jahren Längen von über 100 cm und mit einem Alter von 10 – 12 Jahren Längen von über 120 cm erreichen. Von 44 markierten und wiedergefangenen Rognern hatten aber höchstens 5 das Potential 120 cm oder größer zu werden. Im Gegensatz zu den extrem schnell wachsenden Weibchen gibt es aber auch solche die auch mit hohem Alter nicht größer als ca. 90 cm werden. Einige Rogner erreichen im Millstätter See die Geschlechtsreife mit zwei Jahren, die meisten aber wohl erst mit drei Jahren.

Erstlaichende Rogner sind daher in der Regel zwischen 50 cm und 80 cm lang. Der kleinste bisher gefangene geschlechtsreife Rogner hatte eine Länge von 38,2 cm. Solche Fische sind aber wohl sehr seltene Ausnahmen. Einige Milchner werden schon nach einem Jahr und zum Teil mit Längen von weniger als 30 cm geschlechtsreif. Die meisten von ihnen dürften aber erst mit zwei Jahren an der Reproduktion teilnehmen.

Sehr schnell wachsende Hechte müssen entsprechend viel Nahrung erbeuten und daher sollte man erwarten, dass diese aktiv, aggressiv und draufgängerisch sind. Das erhöht allerdings auch das Risiko selbst gefressen oder gefangen zu werden. Aktuelle Studien deuten darauf hin, dass Hechte nicht nur unterschiedliche Charaktere in Bezug auf die Migration bzw. die Standorttreue haben, sondern auch in Bezug auf den Nahrungserwerb und ihre Risikobereitschaft. Aggressive schnellwüchsige Hechte stehen scheuen, vorsichtigen und dementsprechend langsamwüchsigen gegenüber. Dies legt nun wieder nahe, dass sich Hechtbestände, die stark befischt werden und aus denen die größten Fische kontinuierlich entnommen werden, sich längerfristig zu Populationen entwickeln die von kleinwüchsigen und scheuen Hechten dominiert werden.

Als Beispiel für so eine Entwicklung kann der Weissensee herangezogen werden. Fakt ist, dass die meisten Hechte im Millstätter See heute sehr viel schneller wachsen und größer werden als jene im Weissensee (Abb. 25).

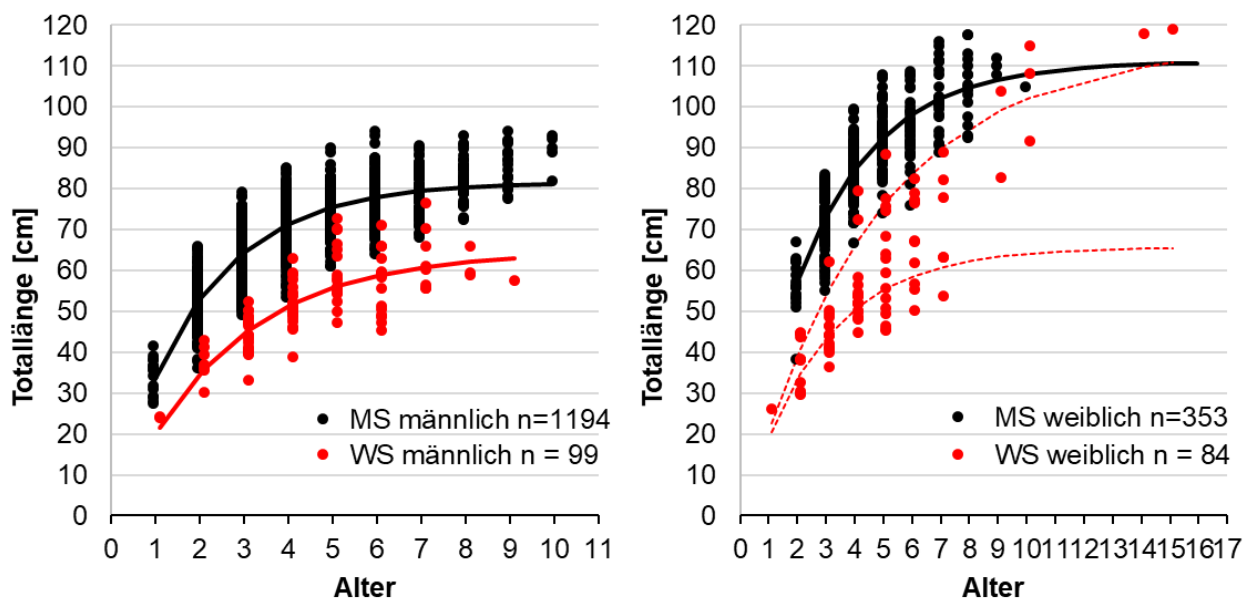


Abb. 25: Vergleich der Wachstumskurven von Hechten im Millstätter See und Weissensee. Links = Milchner; Rechts = Rogner (bei den Weissensee getrennt nach schnellwüchsigen und langsamwüchsigen Individuen) Die Weissenseehechte wurden bei vergleichbaren Reusenbefischungen in den Jahren 2018 und 2019 untersucht.

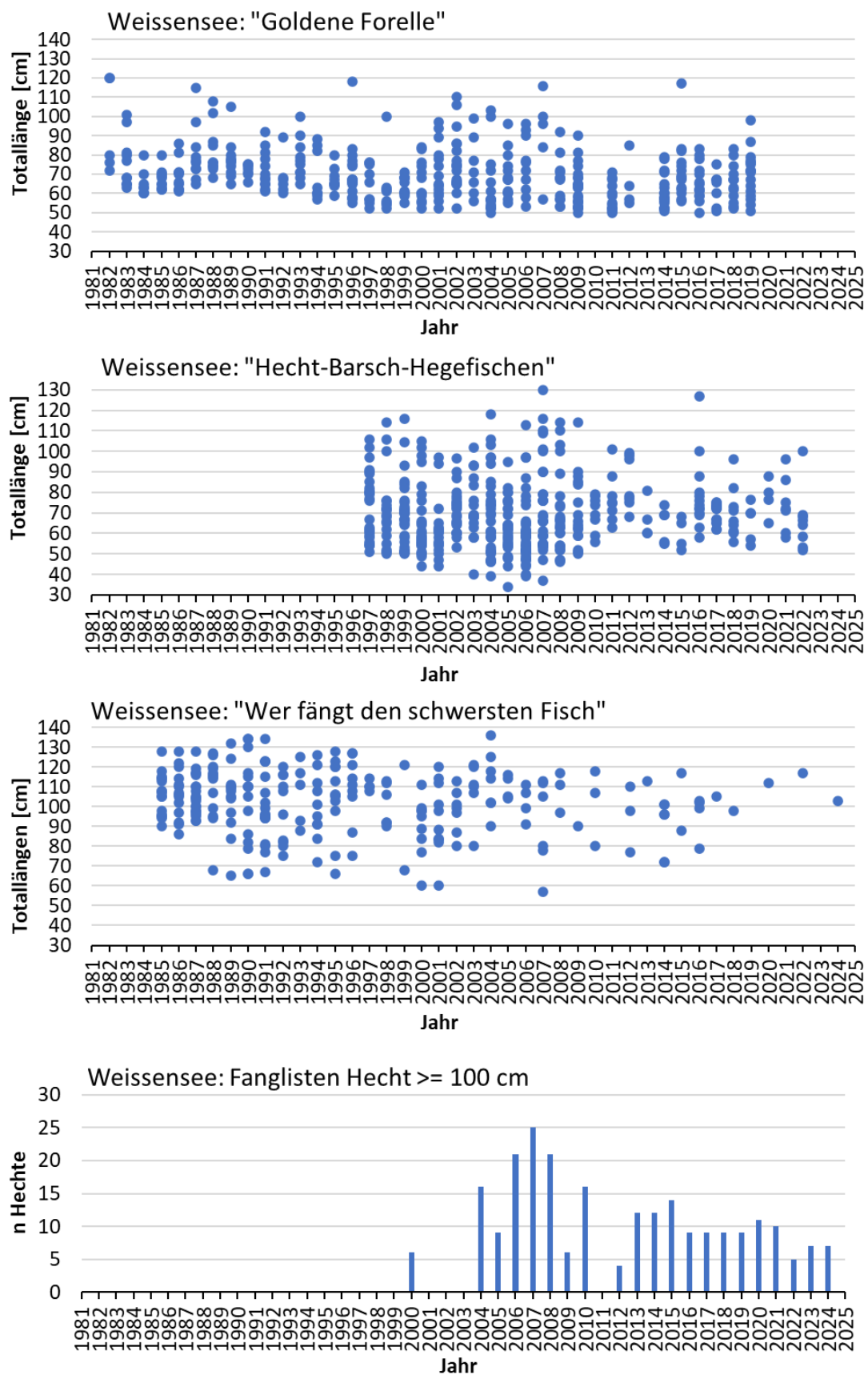


Abb. 26: Langzeitdaten Hechtfänge Weissensee.

Einige Rogner des Weissensees haben aber offensichtlich auch heute noch das Potenzial zu sehr großen Trophäenfischen heranzuwachsen. Die meisten von ihnen bleiben aber wohl kleiner als ca. 80 cm. Langzeitstatistiken deuten darauf hin, dass dies nicht immer so war, sondern sich erst in den letzten 20 bis 35 Jahren so entwickelt hat (Abb. 27, Abb. 26, Abb. 28).

Vergleicht man die Fangerträge von Anglern am Millstätter See und am Weissensee der letzten 20 bis 30 Jahre so kommt man zu dem Schluss, dass der Befischungsdruck, und damit ziemlich sicher auch die Entnahme von großen Hechten, am Weissensee viel höher war als am Millstätter See (Abb. 27).

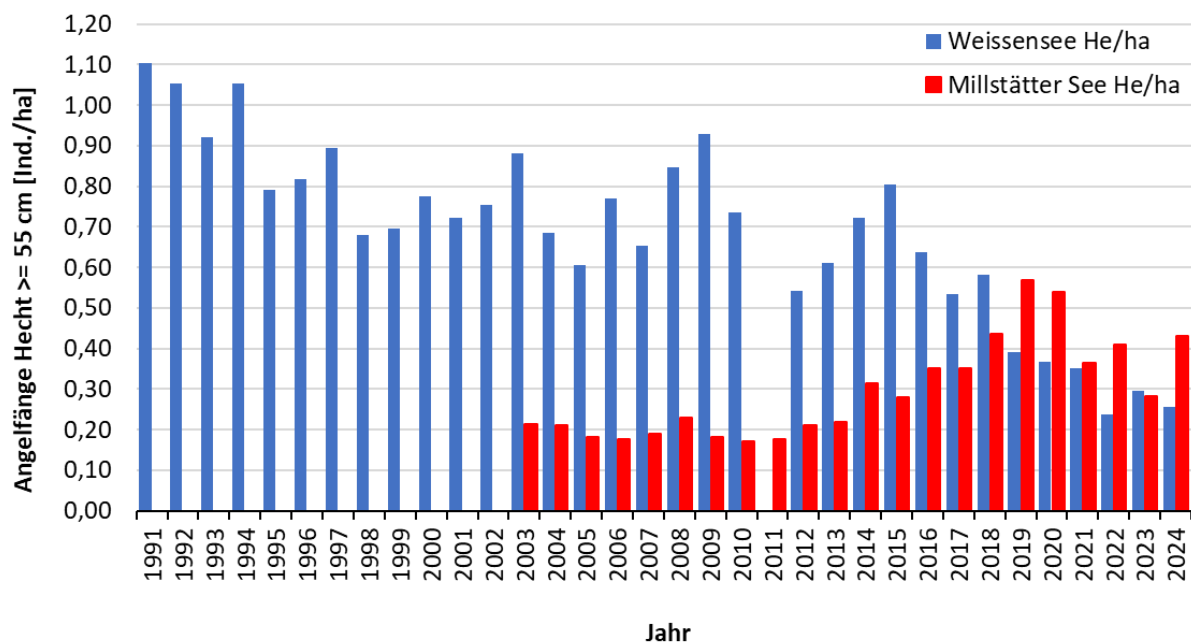


Abb. 27: Vergleich der Hechtangelfänge (Ind. $\geq$ 55 cm/ha) am Millstätter See (Fangstatistiken seit 2003) und Weissensee (Fangstatistiken seit 1991)

Am Millstätter See haben die Hechtfänge von 2011 bis 2019 zugenommen, danach abgenommen und im Jahr 2024 wieder zugenommen. Am Weissensee nahmen die Erträge ab dem Jahr 2016 kontinuierlich ab. Grund dafür war das großflächige Absterben von Armleuchteralgen- und Tausendblattarten und die damit verbundene Strukturverarmung. Da Hechte auf Pflanzen (Strukturen) als Stand- und Laichplätze angewiesen sind, musste so eine Entwicklung zwangsläufig zu einer Abnahme der Hechtdichte und damit der jährlichen Hechterträge führen.

Die verschiedenen Veranstaltungen bei denen am Weissensee Fischdaten gesammelt werden konnten („Angeln um die goldene Forelle vom Weissensee“, „Hecht-Barsch-Hegefischen“, „Wer fängt den schwersten Fisch?“), sowie die Auswertungen der Fanglisten belegen ganz gut, dass sehr große Hechte mit Längen von 110 cm bis über 130 cm in den 1980-er und 1990-er Jahren viel häufiger gefangen wurden, als dies heute der Fall ist. Hechte mit Längen von über 100 cm sind heute eher die seltenen Ausnahmen. Besonders bei den Daten vom „Angeln um die goldene Forelle vom Weissensee“ zeigt sich, dass bis zum Jahr 2019 (trotz stetig sinkender Teilnehmerzahlen) nicht weniger Hechte gefangen wurden, sondern lediglich kleinere (mit ganz wenigen Ausnahmen). Wie schon oben erwähnt ist es durchaus möglich, dass bei hohem Befischungsdruck und bei Entnahme der größten Fische einer Population, diese sich in Richtung Bestand mit kleinwüchsigen und scheuen Hechten entwickelt.

Am Weissensee war und ist es seit vielen Jahren gängige Praxis mit großen Schleppködern zu angeln, die großen Hechte zu entnehmen und die kleineren – mit der Hoffnung diese ein paar Jahre später wieder als Trophäenfische zu fangen – zurückzusetzen. Bei kannibalischen Arten kann die Entnahme der großen Individuen durchaus einen Überlebensvorteil für kleinere Individuen bedeuten, wodurch diese zahlenmäßig dann sogar zunehmen.

Im Gegensatz zu den Langzeitdaten vom Weissensee kann man bei den Hechten vom Millstätter See, die im Zuge der „Kristallrenke“ seit dem Jahr 1995 gefangen wurden, keine Veränderung der Population erkennen (Abb. 28).

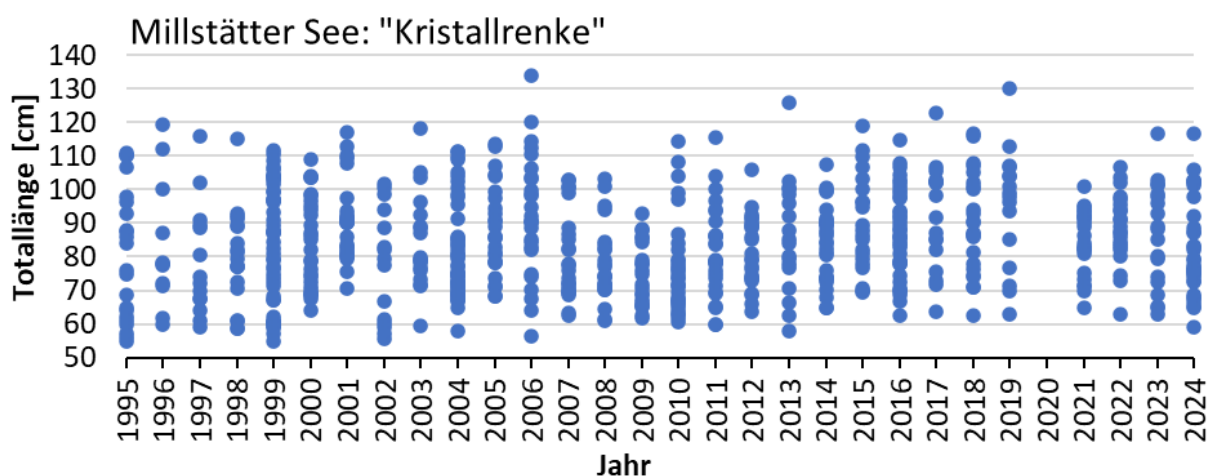


Abb. 28: Langzeitdaten Hechtfänge Millstätter See.

Die vorliegenden Ergebnisse lassen darauf schließen, dass Hechterträge von 800 bis 1.200 Ind. pro Jahr (Angel- und Berufsfischerei) am Millstätter See langfristig möglich sind, ohne die Population negativ zu beeinflussen. Vorausgesetzt die Entnahme erfolgt aus der „Mitte“, das heißt aus dem Entnahmefenster von 55 cm bis 80 cm. Da ein großer Teil der Hechte aus diesem Längenbereich keinen jährlichen Zuwachs mehr erreicht, wird mehr oder weniger Platz für jüngere noch schnell wachsende Fische geschaffen, die sonst möglicherweise aus Mangel an Standplätzen den größeren Hechten zum Opfer gefallen wären. Entscheidend wird sein, dass in Zukunft möglichst viele großwüchsige Hechte an der Reproduktion teilnehmen können. Große Rogner haben absolut und relativ zum Körpergewicht die höchsten Eizahlen und liefern auch die meisten Rekruten. Außerdem geben große Fische die physiologischen Grundlagen und die Verhaltensweisen an die nächsten Generationen weiter und sind daher die Basis für großwüchsige Hechte in einer zukünftigen Population. Und das ist naturgemäß im Interesse von Anglern und auch Berufsfischern.

Aus den vorliegenden Untersuchungen ergäbe sich ein Mindestmaß für Hechtrogner von 60 cm und für Hechtmilchner von 50 cm. Es ist zwar relativ leicht geschlechtsreife Milchner und Rogner auch außerhalb der Laichzeit an den Geschlechtsöffnungen eindeutig zu unterscheiden (Foto 10 und Foto 11), in der Praxis ist das aber eher schwer umzusetzen. Ein Entnahmefenster von 55 cm bis 80 cm, wie es seit der Angelsaison 2021 gilt, ist aber ganz sicher eine sehr gute, an die Hechtpopulation des Millstätter Sees angepasste Entnahmeregulung.



Foto 10 (links): Geschlechtsöffnung männlicher Hecht.
Foto 11 (rechts): Geschlechtsöffnung weiblicher Hecht.

Völlig offen ist derzeit noch wie alt Hechte im Millstätter See werden, wie viele von den größeren Hechten einen natürlichen Tod sterben und wie viele von ihnen der Angel- bzw. Berufsfischerei zum Opfer fallen. Die kontinuierliche Abnahme der Individuenzahl innerhalb der Jahrgangskohorten ab dem fünften Lebensjahr, deutet jedenfalls auf einen gewissen Befischungsdruck hin.

Auch noch völlig offen ist der Einfluss der Hechtpopulation auf die Bemühungen zum Wiederaufbau einer Seeforellenpopulation im Millstätter See. Am Weissensee wurden jährlich zwischen 2.000 kg und 3.000 kg Besatzseeforellen (25.000 Stk. bis 50.000 Stk.) mit Längen von 15 cm bis 35 cm aus der eigenen Zucht in den See entlassen. Mehr oder weniger alle diese Fische endeten als Hechtfutter. Am Millstätter See sind die Rahmenbedingungen (Zuflüsse, Seefläche, ...) für die Seeforelle allerdings weit besser als am Weissensee und daher ist es durchaus denkbar, dass in Zukunft sowohl eine ausgewogene Hechtpopulation als auch eine gesunde Seeforellenpopulation den Millstätter See gemeinsam besiedeln. Eine geringere Hechtdichte wäre aber sowohl für die Seeforelle als auch für einige andere Fischarten zumindest kein Nachteil.

Berücksichtigt man bei der Bewirtschaftung der Hechte des Millstätter Sees die Angelfischerei, die Berufsfischerei, den Populationsaufbau, den Hecht als großartiges Lebensmittel, andere für den Millstätter See wichtige Fischarten (z.B. Seeforelle) und den Tourismus, so ist eine verstärkte Nutzung von Hechten mit Längen von 55 cm bis 80 cm eine durchaus sinnvolle Vorgehensweise. Und es besteht die Hoffnung, dass in Zukunft noch mehr Angel- und Berufsfischer die für eine Hechtpopulation so wichtigen Trophäenfische aus voller Überzeugung wieder zurücksetzen.

5. DANKSAGUNG

Vielen Dank an den Fischereirevierversband Spittal an der Drau (Gert Gradnitzer) für die Ermöglichung (Finanzierung) dieser Untersuchung. Herzlichen Dank an Markus Payr für die leihweise Zurverfügungstellung eines Trappnetzes. Vielen Dank an die sehr hilfsbereite und großzügige Familie Sichrowsky für die Verwendung eines Bootes und die Möglichkeit auf ihrem Seegrundstück die Ladetätigkeiten vornehmen zu können. Ein großer Dank gebührt Günter Palle (Berufsfischer, Soravia), der den Millstätter See kennt wie kaum ein anderer und tatkräftig beim Setzen und Kontrollieren der Reusen mitgeholfen hat. Seine Fangstatistiken sollten ein Vorbild für alle anderen Gewässerbewirtschafter sein. Vielen Dank auch an den Fischereiverband Millstätter See (Ino Bodner und Herbert Ambrosch), die Österreichische Bundesforste AG (Roman Siller) und Hanno Soravia für ihr Vertrauen, das es mir ermöglichte und hoffentlich weiter ermöglichen wird, die Untersuchungen in ihren Seelehen durchzuführen. Vielen Dank auch an Klaus Santner und Herbert Ambrosch für den Bootslegeplatz während der Untersuchungen. Vielen Dank an Kurt Pinter (IHG, Boku Wien) für seine wissenschaftliche Unterstützung und die dadurch regelmäßigen, sehr wertvollen Telefonate. Ein ganz großes Danke für die Mitarbeit bei den Reusenkontrollen, die perfekten Protokolle und die sehr gute Zeit am See (auch bei Regen, Schnee und Sturm) an Barbara Müller-Ertl, Leticia Müller, Jonathan Müller, Lorenz Müller, Günter Palle, Martin Weinländer, Roman Plieschnegger, Klaus Stuppnig, Christian Stampfer, Georg Dabernig, Aron Hepp (der diese Arbeit „aufheppen“ wird zu einer Masterarbeit), Markus Reiter, Samuel Strauß, Franziskus Thurner, Alfred Kohlmaier und Stefan Gritzner.

Vielen Dank auch an all jene die in ihren gefangenen Hechten einen Transponder gefunden haben und diesen retournierten. Sie sind von sehr großem Wert.

Falls ich noch jemanden vergessen habe – Vielen Dank!!!