©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Carinthia II	187./107. Jahrgang	S. 357–371	Klagenfurt 1997

Untersuchungen zum Fischbestand des Keutschacher Sees (Kärnten, Österreich)

Von Gerald KERSCHBAUMER

Mit 4 Abbildungen und 5 Tabellen

Kurzfassung: Im mesotrophen Keutschacher See (46°35'20" N, 14°9'55" E, 506 m. ü. M., Seeoberfläche 1,327 km2, maximale Tiefe 15,6 m) wurden Barsch (*Perca fluviatilis*), Rotauge (*Rutilus rutilus*), Rotfeder (*Scardinius erytrophthalmus*), Laube (*Alburnus alburnus*), Güster (*Blicca björkna*), Hecht (*Esox lucius*), Brachse (*Abramis brama*), Bitterling (*Rhodeus sericeus amarus*), Wels (*Silurus glanis*), Aitel (*Leuciscus cephalus*), Schleie (*Tinca tinca*), Renke (*Coregonus lavaretus*), Zander (*Stizostedion lucioperca*), Karausche (*Carassius carassius*) und Aal (*Anguilla anguilla*) nachgewiesen. Es wurde die Länge, das Gewicht, der Konditionsfaktor, der Ernährungszustand, das Wachstum und die Fortpflanzung der einzelnen Fische untersucht und mit den Daten anderer österreichischer Seen und mit einer Arbeit von SCHULZ und MARK verglichen, die im Jahre 1980 eine Fischbestandserhebung in diesem See durchführten.

Abstract: In the mesotrophic Keutschacher See in Carinthia (46°35'20" N, 14°9'55" E, 506 m a. s., surface area 1,327 km2, maximum depth 15,6 m): perch (*Perca fluviatilis*), roach (*Rutilus rutilus*), red-eye (*Scardinius erytrophthalmus*), bleak (*Alburnus alburnus*), white bream (*Blicca björkna*), pike (*Esox lucius*), bream (*Abramis brama*), bitterling (*Rhodeus sericeus amarus*), catfish (*Silurus glanis*), chub (*Leuciscus cephalus*), tench (*Tinca tinca*), whitefish (*Coregonus lavaretus*), pike-perch (*Stizostedion lucioperca*), crucian carp (*Carassius carassius*) and eel (*Anguilla anguilla*) were proofed. Length, weigth, condition, nutritional status, growth and reproduction of the fish were investigated and compared to the data of other Austrian lakes and to a paper of SCHULZ and MARK, who also made some investigations in fish in this Carinthian lake in 1980.

EINLEITUNG

Der Keutschacher See ist mit 1,3 km2 der sechstgrößte See Kärntens und gehört mit zwei Vollzirkulationen und Stagnationsperioden im Jahr zum holomiktischen Seetyp. Durch vermehrten Nährstoffeintrag kam es in den 70er Jahren zu einer drastischen Verschlechterung des limnologischen Zustandes. Nach Sanierungsmaßnahmen durch den Bau eines Kanalisationssystems verbesserte sich die Wasserqualität ab dem Jahre 1978. Aufgrund des Gesamtphosphorgehaltes und der Algenbiomasse ist der See heute dem schwach mesotrophen Gewässertypus zuzuordnen und hat als Badesee eine hervorragende Wasserqualität. Vom Keutschacher See gibt es bereits einige Untersuchungen über den Fischbestand. Erstmals veröffentlichte HARTMANN 1890

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

eine Artenliste der Fische dieses Sees. Seither hat sich der Fischbestand durch die vielfältigen fischereiwirtschaftlichen Maßnahmen wie Fang und Besatz (insbesondere die Einbürgerung fremder Fische) und durch Eutrophierung, Sanierung und Reoligotrophierung des Sees geändert. Die Reoligotrophierung des Sees führte nicht nur zu Veränderungen des Wasserchemismus sondern auch zu Veränderungen der Gewässerbiozönosen. Dies betrifft vor allem auch den Fischbestand.
Im Jahre 1980 wurde von SCHULZ und MARK eine fischereiliche Bestandserhebung durchgeführt, die 1982 veröffentlicht wurde. Basierend auf diesen Untersuchungen sollte der derzeitige Fischbestand erhoben und eventuelle Veränderungen dieses Bestandes (Artenzusammensetzung, Fischdichte, Ernährungszustand, Wachstum, Nahrungsaufnahme, Geschlechtsreife und Reifegrad) untersucht werden.
Zu diesem Zweck wurden im Keutschacher See insgesamt an drei Terminen Befischungen durchgeführt, wobei sowohl mit Netzen als auch elektrisch gefischt wurde.

METHODIK DER FISCHBESTANDSERHEBUNG

Kiemennetze

Die monofilen Kiemennetze werden mit Hilfe von Bojen in eine gewünschte Tiefe gesetzt und so verankert, daß sie an einem bestimmten Ort gehalten werden. Die Verankerung verhindert auch ein Zusammenklappen der Netze durch Strömung oder Wind. Die Fische schwimmen gegen die für sie schwer wahrnehmbaren Nylonfäden und verfangen sich mit ihren Kiemendeckeln, Flossen oder Zähnen in den Maschen.

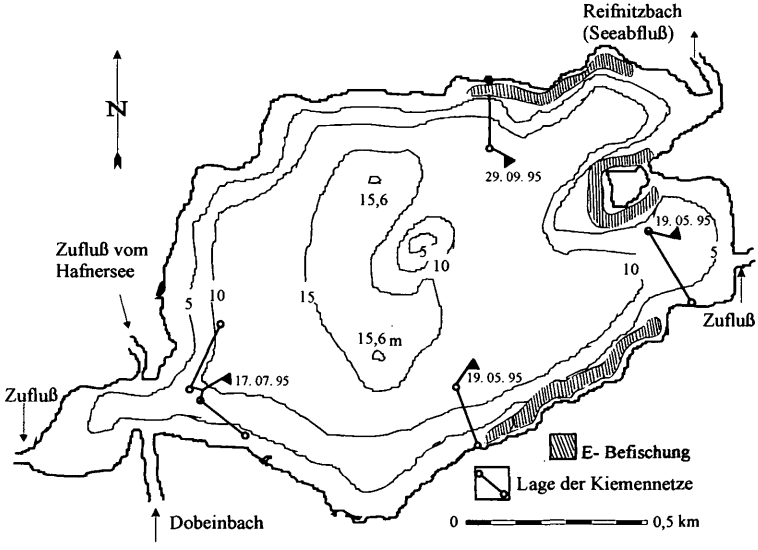

Abb. 1: Tiefenkarte des Keutschacher Sees mit Lage der exponierten Kiemennetze und Bereiche der Elektrobefischung.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Beim ersten Befischungstermin, Mitte Mai 1995, wurden drei monofile Multimaschennetze (Maschenweite 6,25-70 mm, Länge je Netz 42 m, Höhe 1,2 m) und zwei Netze mit konstanter Maschenweite (Maschenweite 50 mm, Länge 50 m, Höhe 4 m bzw. Maschenweite 70 mm, Länge 50 m, Höhe 4 m) verwendet. Eine Netzgalerie (zwei Multimaschennetze und ein Netz mit konstanter Maschenweite) wurde in der südöstlichen Bucht des Sees plaziert. Die zweite Galerie (restliche Netze) wurde im Süden des Sees vom Ufer aus Richtung Seemitte gesetzt. Die Gesamtnetzfläche der 5 Netze betrug 551,2 m^2.
Bei der zweiten Befischung, Mitte Juli 1995, wurden zwei Netzgalerien im Bereich der Westbucht ausgelegt, die allerdings kaum Ergebnisse aufwiesen (21 Fische), da sie über Nacht von Unbekannten zerstört wurden.
Die dritte Befischung erfolgte Ende September 1995. Diesmal wurde eine Netzgalerie bestehend aus zwei Multimaschennetzen (Beschaffenheit wie bei 1. Befischung) und einem Netz mit konstanter Maschenweite (Maschenweite 50 mm, Länge 25 m, Höhe 4 m) im Nordosten des Sees vom Ufer aus Richtung Seemitte gesetzt. Die Gesamtnetzfläche dieser drei Netze betrug 200,8 m^2. Die Netzentnahme erfolgte jeweils am Vormittag des nächsten Tages.

Elektrobefischung

Die elektrische Befischung des Keutschacher Sees wurde von einem Boot aus durchgeführt, das mit einem eigens dafür konstruierten Aufbau ausgerüstet war. Dabei hängen ca. 1,5 m vor dem Bug des Bootes zehn Anodenkabel ca. 20 cm und von der Bootsmitte aus zwei Kathodenkabel ca. 1 m in das Wasser. Der Abstand der einzelnen Anodenkabel zueinander beträgt ca. 20 cm. Der Strom wird von einem Gleichstrom-Elektro-Befischungsgerät Marke GRASSL mit 5,5 kW Leistung bei einer Spannung von 600 Volt erzeugt. Das Aggregat befindet sich am Boot. Mit einem Totmannschalter wird der Stromfluß aktiviert. Dies ist wichtig damit die Fische überrascht werden und somit die Scheuchwirkung minimiert wird, die bei permanentem Stromfluß auftritt. Die betäubten Fische können dann aus dem Wasser gekeschert werden.
Eine Elektrobefischung wurde am 19. 05. 1995 durchgeführt. Hier wurde der Uferbereich im Osten und Südosten des Sees abgefahren. Eine weitere Elektrobefischung wurde am 29. 09. 1995 durchgeführt. Zu diesem Zweck wurde der gesamte Uferbereich im Nordosten, Osten und Süden des Sees abgefahren.

ERGEBNISSE

Fangergebnisse

Bei den Netzbefischungen wurden insgesamt 574 Fische gefangen, hauptsächlich Barsche, Rotaugen, Rotfedern, Brachsen und Güster. Außerdem befanden sich noch 3 Renken, 2 Zander und je ein Exemplar einer Aitel und einer Laube im Netz. Bei den Elektrobefischungen wurden neben Barschen, Rotaugen und Rotfedern auch Lauben, Güster, Aitel, Bitterlinge, Hechte, Welse, Schleien und je eine Karausche und ein Aal gefangen. Durch diese Befischungen konnten 929 Fische gefangen werden. Im Keutschacher See wurden somit insgesamt 1503 Fische gefangen.
Vergleicht man alle Befischungstermine so zeigt sich, daß der Barsch mehr als

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

die Hälfte aller gefangenen Fische stellt. Allerdings fanden sich unter den Barschen nur sehr wenige größere Exemplare.
Betrachtet man die mit Netz gefangenen Fische, so wurden umgerechnet auf eine Netzfläche von 100 m² im Mai insgesamt 39 Stück mit einem Gesamtgewicht von 4,4 kg und im September 83 Stück mit einem Gesamtgewicht von 4,2 kg gefangen.

Tabelle 1: Keutschacher See, prozentueller Anteil (Anzahl) der Individuen einer best. Fischart am Gesamtfang.

Fischart	Mai 95	Juli 95	Sept. 95	Gesamtbefischung
Barsch	33,8 (143)	9,5 (2)	60,1 (636)	52,0 (781)
Rotauge	33,1 (140)	71,4 (15)	13,9 (148)	20,2 (303)
Rotfeder	21,8 (92)	—	2,9 (137)	15,2 (229)
Laube	0,5 (2)	—	6,8 (72)	4,9 (74)
Güster	2,8 (12)	—	1,6 (17)	1,9 (24)
Hecht	1,7 (7)	—	1,6 (17)	1,6 (24)
Brachse	3,8 (16)	—	0,3 (3)	1,3 (19)
Bitterling	—	—	1,1 (12)	0,8 (12)
Wels	0,7 (3)	—	0,5 (5)	0,5 (8)
Aitel	—	4,8 (1)	0,7 (7)	0,5 (8)
Schleie	1,4 (6)	—	—	0,4 (6)
Renke	—	14,3 (3)	0,3 (3)	0,4 (6)
Zander	—	—	0,2 (2)	0,1 (2)
Karausche	0,2 (1)	—	—	0,1 (1)
Aal	0,2 (1)	—	—	0,1 (1)
Gesamt	100 (423)	100 (21)	100 (1059)	100 (1503)

Tabelle 2: Anzahl und Gewicht der gefangenen Fische pro 100 m² Netzfläche.

Art	Anzahl: Mai / Sept. 95	Gewicht (kg): Mai / Sept. 95
Barsch	21 / 58	0,2 / 0,5
Rotfeder	7 / 2	0,8 / 0,6
Rotauge	6 / 10	0,8 / 1,1
Brachse	3 / 2	2,1 / 0,5
Güster	2 / 6	0,5 / 0,2
Aitel	— / 1	— / 0,7
Zander	— / 1	— / 0,3
Renke	— / 3	— / 0,3
Gesamt	39 / 83	4,4 / 4,2

Verglichen mit anderen Gewässern kann die Fangquote des Netzes als durchschnittlich angesehen werden. Diese Werte sind nicht als absolut zu betrachten, können aber doch in gewisser Hinsicht als eine Vergleichsbasis für andere, ähnlich strukturierte Gewässer dienen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Tabelle 3: Vergleiche von Anzahl und Gesamtgewicht der gefangenen Fische mit anderen Gewässern pro 100 m² Netzfläche.

Gewässer	Anzahl	Gewicht (kg)	
Sablatnigmoor (April 1992)	76	13,3	(Friedl, 1992)
St. Urban-See (August 1989)	71	7,6	(Friedl, 1991)
Maltschacher See (Sept. 1988)	285	4,7	(Friedl, 1991)
Krastowitzer Teich (August 1989)	124	4,2	(Schulz, Honsig-Erlenburg,1990)
Maltschacher See (Mai 1990)	70	4,0	(Friedl, 1991)
Weizelsdorfer Badesee (Juli 1991)	91	2,6	(Friedl, 1991)
Längsee (September 1992)	56	3,6	(Honsig-Erlenburg, Friedl, 1993)
Afritzer See (Aug. - Sept. 1992)	88	2,6	(Hubmann, 1996)

Natürlich spielen für den Fang von Fischen viele Faktoren eine Rolle (Wassertemperatur, Aktivität der Fische zum Zeitpunkt der im See gesetzten Netze, Laichverhalten, Verkrautung, Mondphasen etc.), die die Fangquote beeinflussen können.
Zusätzlich wurde aus den Befischungsergebnissen der Elektrofischerei der Bestand der einzelnen gefangenen Fischarten im Bereich der untersuchten Uferregionen (ca. 1,6 km) auf die gesamte Uferlinie von 5,5 km und auf die Anzahl pro km Uferlinie rückgerechnet. Dieser Bereich beschränkt sich auf einen etwa 2 - 3 m breiten Uferstreifen und reicht dabei bis in eine Tiefe von etwa 1,5 m (maximaler Wirkungsbereich bei der Elektrobefischung).

Tabelle 4: Rückberechnete Anzahl der einzelnen Fischarten der Elektrobefischung auf 5,5 km bzw. pro Kilometer Uferlinie.

Fischart	N-Fang	N-Rückberechnung (5,5 km)	N-Rückberechnung/km Uferlinie
Barsch	363	24956	4538
Rotauge	247	16981	3088
Rotfeder	184	12650	2300
Laube	73	5019	913
Güster	4	275	50
Aitel	6	413	75
Bitterling	12	825	150
Hecht	24	413	75
Wels	8	138	25
Schleie	6	105	19
Karausche	1	17	3
Aal	1	17	3
Summe	929	61809	11239

Bei diesen Elektrobefischungen wurde für Barsch, Rotauge, Rotfeder, Laube, Güster, Aitel und Bitterling ein Fangerfolg von ca. 5 % angenommen. Der Rest dieser einzelnen Fischarten wurde zumeist verscheucht oder konnte nicht rechtzeitig abgekeschert werden. Für Hecht, Wels, Schleie, Karausche und Aal lag dieser Fangerfolg sicherlich etwas höher (etwa 20%). Diese Ergebnisse sind aus Tabelle 4 zu entnehmen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Es wird anhand von diesen groben Schätzungen ein Bestand von etwa 62000 Individuen entlang der Uferlinie von 5,5 km angenommen.
Bei den Befischungsterminen im Mai und September wurden neben den gefangenen Fischarten auch Karpfen gesichtet, die aber nicht gefangen werden konnten. Nach Auskunft von Herrn TALLINGER (mündliche Mitteilung), Fischer am Keutschacher See, kommen im See auch Forellenbarsche vor, deren erstmaliger Besatz nach 1900 erfolgte (HONSIG-ERLENBURG und SCHULZ 1989).

ERGEBNISSE UND DISKUSSION DER UNTERSUCHUNGEN

In der Folge werden vor allem die in diesem See verstärkt aufkommenden Arten, behandelt.

BARSCH *(Perca fluviatilis)*

Länge, Gewicht, Kondition

Die Barsche wiesen eine Länge von 45–308 mm auf (im Mittel 77 mm), das Gewicht lag zwischen 4 und 443 g (im Mittel 8,7 g) (Abb. 2).
Die Kondition der Barsche des Mai-Befischungstermines lag durchschnittlich bei 0,996 (SD = 0,11), die des September-Termines bei 1,065 (SD = 0,19) (Abb. 3).
Der **Konditionsfaktor (K)** drückt den Ernährungszustand eines Fisches aus, der anhand von Länge und Gewicht nach folgender Formel bestimmt wird:

$$K = G * 10^5 / L_t^3 \qquad G = \text{Gewicht in g} \quad L = \text{Totallänge in mm}$$

Anhand des Konditionsfaktors kann man auch auf die Körperform einer Fischart schließen. So wird eine Laube mit ihrem schlanken Körperbau einen wesentlich geringeren Konditionsfaktor besitzen (um 0,7) als ein hochrückiger Karpfen (um 1,7). Mit Hilfe des Konditionsfaktors kann z. B. der Ernährungszustand ein und derselben Fischart in unterschiedlichen Gewässern miteinander verglichen werden und daraus bestimmte Eigenschaften der einzelnen Gewässer in Hinblick auf das Nahrungsangebot für diese Fischart gezogen werden.

Diese Werte entsprechen dem Jahresgang der Kondition, verursacht durch die Zunahme der Gonaden in den Herbst und Frühjahrsmonaten und dem darauffolgenden Ablaichen. Die Kondition ist nach dem Ablaichen am geringsten, und beginnt in den darauffolgenden Monaten wieder anzusteigen. Um die Wintermonate nimmt sie wieder etwas ab, um danach bis zum Ablaichen ihr Maximum zu erreichen (GASSER, 1976). Diese Werte stimmen gut mit den Untersuchungen von SCHULZ und MARK (1982) überein. Auch sind sie sehr gut mit den Werten des Maltschacher Sees (FRIEDL 1991),des Feldsees (STURM 1991), des Afritzer Sees (HUBMANN 1996) und des Piburger Sees (GASSER 1976) zu vergleichen. Die Werte für den Ossiacher See (FARKAS und OLSACHER 1995) und den St. Urban See (FRIEDL 1991) sind dagegen etwas höher.
Das Wachstum entspricht den Werten von SCHULZ und MARK (1982) und ist besser als bei vielen anderen Kärntner Seen (Abb. 4). Es gibt aber relativ wenige große Exemplare, diese zeigen jedoch ein relativ gutes Wachstum (Tab. 5), wobei ihre Nahrung zum Großteil aus Fisch bestand.

Maturität, Laichzeit und Geschlechtsreife

Die **Maturität (M)** stellt den prozentuellen Anteil des Gewichtes der Geschlechtsprodukte am Gesamtgewicht dar und gibt Auskunft über den Reifegrad eines Fisches.

$$M = G_{Gon.} * 100 / G_{Ges.} \qquad G_{Gon.} = \text{Gonadengewicht} \quad G_{Ges.} = \text{Gesamtgewicht}$$

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Mit Hilfe dieses Wertes kann man auch feststellen ob ein Fisch schon abgelaicht hat (d. h. es kann damit die Laichzeit bestimmt werden) oder wie die Fortpflanzungsrate einer Fischpopulation ist. Vom Mai-Termin wurden insgesamt 15 Barsche untersucht. Diese setzten sich aus 13 Männchen, einem Weibchen und einem juvenilen Fisch zusammen. Die durchschnittliche Maturität der Männchen betrug 0,960 (SD = 0,38), die des Weibchens 20,981. Bei den Keutschacher-See-Barschen dürfte das Ablaichen also im Mai - Juni erfolgen. Die Eizahl des Weibchens belief sich auf ca. 15000 Stück, wobei die Anzahl der Eier wohl auch von der Größe des Weibchens abhängt. Im September handelte es sich um 16 Männchen und 16 Weibchen. Ein Barsch war juvenil. Die männlichen Barsche hatten eine durchschnittliche Maturität von 9,645 (SD = 1,73), die weiblichen von 2,424 (SD = 0,88). Die Weibchen dieses Befischungstermines gehörten alle der 1 bis 2-jährigen Altersklasse an und hatten noch unterentwickelte Gonaden von blaßrosa Färbung. Es kann daher auch angenommen werden, daß die Weibchen erst nach dem 2. Lebensjahr geschlechtsreif werden. Obwohl die Männchen erst ein Alter von 1-2 Jahren aufwiesen, ist bei ihnen ein deutlicher Unterschied in der Maturität zwischen Mai und September zu erkennen, so daß anzunehmen ist, daß die männlichen Barsche in diesem Alter bereits geschlechtsreif sind. Die Maturität entspricht den Werten von SCHULZ und MARK sowie anderen Vergleichsseen. Auffällig war, daß sehr viele Männchen im September schon recht reife Gonaden haben und diesen Zustand wahrscheinlich bis zur Laichzeit im Juni halten, was auch schon GASSER (1976) im Piburger See beobachtet hat.

Saturität und Mageninhaltsanalyse

Die Saturität (S) drückt den prozentuellen Anteil des Mageninhaltsgewichtes am Gesamtgewicht aus. Anhand dieses Wertes kann der Ernährungszustand eines Fisches ermittelt werden. Außerdem kann man feststellen, ob ein Fisch aktiv war und ob genügend Nahrung im Gewässer vorhanden ist.

$$S = G_{Magen} * 100 / G_{Ges} \qquad G_{Magen} = \text{Mageninhaltsgewicht} \quad G_{Ges} = \text{Gesamtgewicht}$$

Für diesen Punkt wurden im Mai 15 Barsche untersucht. Die durchschnittliche Saturität betrug hier 0,834 (SD = 0,62). Die 33 untersuchten Barsche des September-Termines hatten eine durchschnittliche Saturität von 1,155 (SD = 0,87). Diese Werte stimmen gut mit denen vom Piburger See (GASSER 1976) überein. Auch bei SCHULZ und MARK (1982) gab es ähnliche Ergebnisse.

Die Mageninhaltsanalyse zeigt, daß vor allem die jungen Barsche sich hauptsächlich von Zooplankton (77,4%) ernähren, bei älteren Exemplaren fand sich auch Benthos und Fisch unter der Nahrung. Der hohe Räuberdruck der kleinen Barsche auf das Zooplankton kann in weiterer Folge zu einer Erhöhung der Algenbiomasse führen. Dies wirkt sich weiters auch auf die Sichttiefe und auf die Nährstoffkonzentrationen aus, wie dies bei Versuchen mit Jungfischen der Fall war (DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR LIMNOLOGIE 1995). Die Saturität ist annähernd gleich wie bei SCHULZ und MARK und liegt im Vergleich zu anderen Seen ebenfalls im Schnitt. Das Nahrungsangebot, vor allem benthischer Organismen, dürfte allerdings für die Barsche zu gering zu sein. Dies ist mit sehr großem energetischem Aufwand auf der Suche nach Zooplankton verbunden und wirkt sich natürlich auf das Wachstum aus. Durch die große Anzahl dieser Individuen ist auch die intraspezifische Konkurrenz sehr groß, was ebenfalls negative Auswirkungen auf das Wachstum hat. Dieses Problem stellt sich allerdings an vielen Kärntner Seen.

Zusammenfassend kann man sagen, daß es nicht sehr viele größere Exemplare im See geben dürfte. Eine Ursache für den hohen Barschbestand in den Längenklassen zwischen 70 und 120 mm dürfte darin zu suchen sein, daß die Fortpflanzungsrate sehr groß zu sein scheint, wobei die Weibchen nach dem 2. Sommer, die Männchen sogar schon nach dem 1. Sommer geschlechtsreif werden. Um im Keutschacher See wieder verstärkt größere Exemplare fangen zu können, müßte der hohe Barschbestand, der bei den Befischungen des Sees immerhin mehr als die Hälfte aller im See gefangenen Fischarten ausmachte, reduziert werden. Dies könnte durch vermehrte Befischungen auf die Barsche mittels Elektrofischerei, mittels Reusen oder durch den Besatz von Raubfischen, wie den Zander, erfolgen. Der Zander wird deshalb erwähnt, weil die Zander dieser Befischungen alle ausschließlich junge Barsche als Nahrung zu sich genommen hatten.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

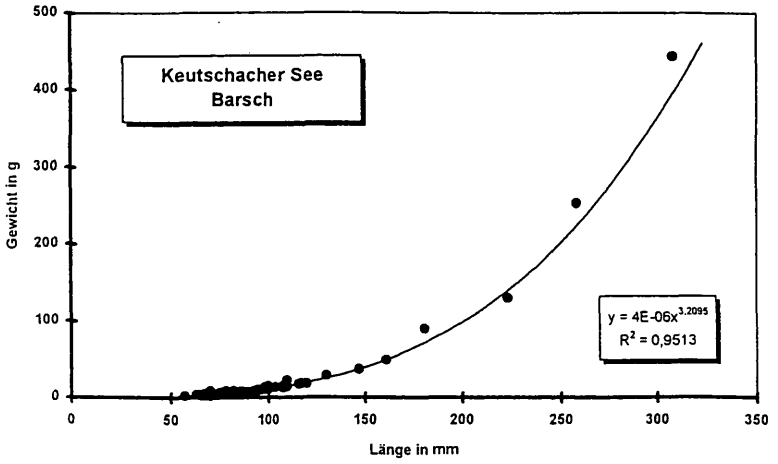

Abb. 2: Längen-Gewichtsbeziehung der im Keutschacher See gefangenen Barsche.

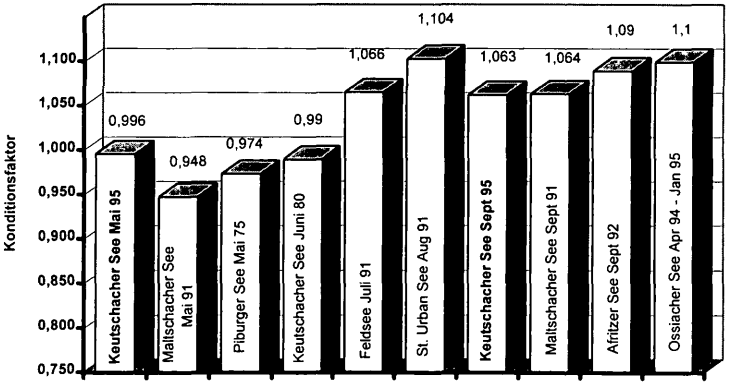

Abb. 3: Kondition des Barsches im Vergleich mit anderen Seen.

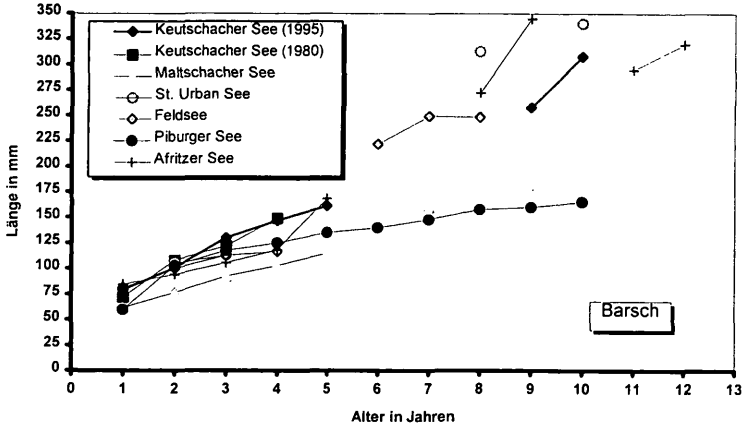

Abb. 4: Das Wachstum der Barsche im Vergleich mit anderen Seen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ROTAUGE (*Rutilus rutilus*)

Länge, Gewicht, Kondition

Der kleinste Fisch maß 48 mm, der größte war 314 mm lang. Die durchschnittliche Länge der gefangenen Rotaugen betrug 110 mm, das durchschnittliche Gewicht 38g.
Die im Mai gefangenen Rotaugen hatten eine durchschnittliche Kondition von 0,911 (SD = 0,11), im September betrug der Wert im Schnitt 1,131 (SD = 0,21). Diese Werte lassen sich gut mit denen anderer Seen vergleichen.
Im August und September zeigen sich allerdings beim Konditionsvergleich mit anderen Seen große Schwankungen was mit einer unterschiedlichen Bevorzugung für bestimmte Nahrungskomponenten einhergehen kann.

Wachstum

Das Wachstum der Rotaugen scheint sich seit den Untersuchungen von SCHULZ und MARK (1982) verbessert zu haben und entspricht ungefähr dem der Rotaugen des Maltschacher Sees (FRIEDL 1991) und ist besser als im Feldsee (STURM, 1991) und im Afritzer See (HUBMANN 1996). Verglichen mit dem Piburger See (GASSER 1976) haben die Rotaugen des Keutschacher Sees in den jüngeren Altersklassen ein geringeres Wachstum, während sie in einem höheren Alter ein besseres Wachstum aufweisen. Im Allgemeinen liegt das Wachstum im Schnitt.

Maturität, Laichzeit und Geschlechtsreife

Die 31 untersuchten Rotaugen der Mai-Befischung setzten sich aus 9 Männchen, 12 Weibchen und 10 Juvenilen zusammen. Die Männchen hatten eine durchschnittliche Maturität von 1,069 (SD = 0,26), die der Weibchen betrug 1,792 (SD = 3,10). Das Ablaichen erfolgte wahrscheinlich schon vor dem Befischungstermin, vermutlich Ende April - Anfang Mai. Es fand sich nur mehr ein Weibchen mit einer erhöhten Maturität von 12,072. Die Eizahl betrug ungefähr 47000. Bei den 19 gefangenen Rotaugen im September handelte es sich um 5 Männchen, mit einer durchschnittlichen Maturität von 2,330 (SD = 2,77), 8 Weibchen, mit einer durchschnittlichen Maturität von 3,453 (SD = 2,52) und 6 juvenilen Formen. Die durchschnittliche Eizahl der Weibchen betrug hier 17900. Es zeigt sich, daß einige Rotaugen auch in einem höheren Alter noch nicht geschlechtsreif sind und das Geschlecht zumindest bei den untersuchten Individuen erst ab einem Alter von 4 Jahren ermittelbar war. Genauere Aussagen darüber lassen sich aber aufgrund der geringen Anzahl der untersuchten Fische nicht treffen. Die Maturität der Rotaugen des Mai-Termines liegt etwas hinter den Werten von SCHULZ und MARK (1982), was darauf zurückzuführen ist, daß sie erst im April abgelaicht haben und ihre Gonaden noch nicht soviel an Gewicht zugelegt haben wie die Rotaugen der Untersuchungen des Jahres 1980, wo die Befischung erst im Juni stattfand.

Saturität und Mageninhaltsanalyse

Die 31 untersuchten Rotaugen des Mai-Termines hatten eine durchschnittliche Saturität von 0,865 (SD = 0,52), die der 19 Rotaugen der September-Befischung von 1,039 (SD = 0,77). Der Hauptbestandteil der Nahrung setzte sich im Mai aus pflanzlichem Material (51,4%) und aus Benthos (40,4%) zusammen, im September wiederum aus Pflanzen (60,6%) und Benthos (13,1%), aber auch aus Zooplankton (25,6%). Die Saturität ist gegenüber SCHULZ und MARK (1982) sehr stark verbessert und liegt im Schnitt auch über den Werten vieler anderer Seen. Dies dürfte auf eine andere Nahrungszusammensetzung zurückzuführen sein, die dem Fisch eine bessere Energiebilanz liefern. Die Rotaugen des Befischungstermines im Jahr 1995 fraßen nämlich zum Großteil pflanzliches Material und Benthos, während die Nahrung der Rotaugen bei den Untersuchungen von SCHULZ und MARK (1982) als Hauptbestandteil Zooplankton aufwies. Diese Ernährung von Zooplankton erfordert einen größeren Energieaufwand, der bei der Nahrungssuche aufgebracht werden muß und äußert sich in einem verschlechterten Wachstum. Gegenüber den Untersuchungen von SCHULZ und MARK (1982) wachsen die Rotaugen des Jahres 1995 auch wesentlich besser was auf diese veränderte Nahrungszusammensetzung zurückzuführen ist.

ROTFEDER (*Scardinius erytrophthalmus*)

Länge, Gewicht, Kondition

Die im Mai gefangenen Rotfedern hatten Längen von 42 bis 300 mm (im Schnitt 147 mm) und Gewichte zwischen 0,7 und 496 g (im Mittel 66 g).

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Die 92 untersuchten Rotfedern des September-Termines waren zwischen 82 und 328 mm (im Schnitt 127 mm) lang und hatten Gewichte zwischen 4 und 543 g (im Mittel 35 g). Die durchschnittliche Kondition lag im Mai bei 1,122 (SD = 0,18) und im September bei 1,156 (SD = 0,23). Diese Werte sind mit anderen Seen gut zu vergleichen und liegen im Schnitt. Die Konditionsfaktoren der Rotfedern entsprechen der Jahreszeit.

Wachstum

Für die Rotfedern wurde folgendes Wachstum in den einzelnen Altersklassen ermittelt (Tab. 5). Verglichen mit den Untersuchungen von SCHULZ und MARK (1982) scheinen sich die Rotfedern, genauso wie die Rotaugen, in Bezug auf das Wachstum wieder besser zu entwickeln. Das Wachstum der Rotfedern des St. Urban Sees (FRIEDL 1991) liegt ab einem Alter von 7 Jahren hinter dem der Rotfedern des Keutschacher Sees. Auch das Wachstum im Afritzer See ist etwas geringer (HUBMANN 1996). Verglichen mit einigen anderen Seen ist das Wachstum als sehr gut zu bezeichnen.

Maturität, Laichzeit und Geschlechtsreife

Die 23 Männchen der Mai-Befischung hatten eine mittlere Maturität von 4,933 (SD = 1,90), die der 24 Weibchen betrug 8,003 (SD = 2,71). 9 Rotfedern waren juvenil. Die Eizahl der Weibchen lag im Schnitt bei 59600. Im September wurde nur an 5 Rotfedern die Maturität ermittelt. Darunter waren 2 Männchen mit einer durchschnittlichen Maturität von 1,202 (SD = 0,12), 2 Weibchen mit 2,325 (SD = 0,08) und einer durchschnittlichen Eizahl von 43500, sowie eine juvenile Rotfeder. Die Maturität der Rotfedern der Mai-Befischung ist höher als bei den Untersuchungen von SCHULZ und MARK (1982), die ihre Befischungen allerdings im Juni durchgeführt haben wo die Rotfedern gerade ablaichen und damit auch geringere Werte aufweisen können. Ansonsten entspricht die Maturität dem Jahresgang und ist durchaus mit vielen anderen Seen zu vergleichen. Bei den Rotfedern des Keutschacher Sees fällt auf, daß sie im Mai noch nicht abgelaicht haben, obwohl in der Literatur eine Laichzeit von April bis Mai angegeben ist. Ihr Ablaichen dürfte im Juni stattfinden, da die Gonaden schon gut entwickelt waren. Auch im Piburger See laichen die Rotaugen erst im Juni/Juli (AUER 1977).

Saturität und Mageninhaltsanalyse

Die durchschnittliche Saturität der 56 Rotfedern im Mai betrug 0,707 (SD = 0,38), die der 5 Individuen des Herbst-Termines 0,920 (SD = 0,41). Der Hauptteil der Nahrung bestand sowohl im Mai (90,4%) als auch im September (76%) aus pflanzlichen Bestandteilen. Die Saturität ist auch etwas besser als bei SCHULZ und MARK (1982) und anderen Seen was auf ein besseres Nahrungsangebot zurückzuführen sein dürfte. Dadurch ergibt sich auch eine geringere intraspezifische Konkurrenz. Diese beiden Faktoren dürften unter anderen dazu geführt haben, daß sich das Wachstum der Rotfedern gegenüber den Untersuchungen von SCHULZ und MARK (1982) stark verbessert hat.

GÜSTER *(Blicca björkna)*

Länge, Gewicht, Kondition

12 Güster, die im Mai gefangen wurden hatten Längen zwischen 129 und 315 mm und ein Gewicht zwischen 20 und 441 Gramm. Im September betrug die Anzahl der gefangenen Güster 17 Stück. Die Länge der Fische schwankte zwischen 102 und 249 mm, das Gewicht zwischen 9 und 198 Gramm. Die Güster, die im Mai gefangen wurden, wiesen eine durchschnittliche Kondition von 1,377 (SD = 0,20) auf. Im September hatte der Konditionsfaktor einen Wert von 1,085 (SD = 0,24). Verglichen mit den Güstern des Maltschacher Sees (FRIEDL 1991) und den Untersuchungen von SCHULZ und MARK (1982), weisen die Güster bei diesen Untersuchungen einen besseren Ernährungszustand auf. Auch im Feldsee (STURM 1991) liegt die Kondition der Güster deutlich hinter den Werten des Keutschacher Sees. Im Ossiacher See wurden ähnliche Werte ermittelt (FARKAS et al. 1995).

Im Allgemeinen weisen sie im Vergleich zu den anderen Seen einen relativ guten Ernährungszustand auf was auf eine relativ günstige Energiebilanz in Hinblick auf die Nahrung schließen läßt.

Wachstum

Auch hier zeigt sich, daß sich das Wachstum der Güster verglichen mit den Untersuchungen von SCHULZ und MARK (1982) verbessert hat. Die Wachstumswerte der Güster des Maltschacher Sees

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

(FRIEDL 1991) liegen hinter dem Wachstum der Güster des Keutschacher Sees zurück. Vergleicht man die Fangstatistik mit den Untersuchungen von SCHULZ und MARK (1982) so fällt auf, daß damals wesentlich mehr Güster gefangen wurden. Die verringerte Anzahl an Güster dürfte sich aber positiv auf das Wachstum ausgewirkt haben und hat sich gegenüber 1980 deutlich verbessert. Dies dürfte auf eine geringere intraspezifische Konkurrenz zurückzuführen sein. Das Wachstum ist als sehr gut zu bezeichnen.

Maturität, Laichzeit und Geschlechtsreife

11 Weibchen und eine juvenile Güster ergab die Untersuchung der 1. Befischung. Die Weibchen hatten eine durchschnittliche Maturität von 6,312 (SD = 2,34) und eine mittlere Eizahl von 60900 Stück und dürften kurz vor dem Ablaichen gestanden sein. Im September wurden ebenfalls 12 Güster untersucht, die sich aus 5 Männchen, 3 Weibchen und 4 juvenilen Tieren zusammensetzten. Die durchschnittliche Maturität der Männchen betrug 1,458 (SD = 0,17), die der Weibchen 2,390 (SD = 0,42). Die Eizahl der Weibchen lag im Schnitt bei 33500. Die Güster wird im Keutschacher See bereits im 2. Lebensjahr geschlechtsreif. In der Literatur wird die Geschlechtsreife erst mit dem 3.-5. Lebensjahr angegeben, wobei die Weibchen wesentlich größer als die Männchen sind (im Keutschacher See liegt die durchschnittliche Länge der Weibchen bei 234,2 mm, die der Männchen bei 122,8 mm). Die Maturität entspricht dem jahreszeitlichen Zyklus und ist mit anderen Seen zu vergleichen.

Saturität und Mageninhaltsanalyse

Im Mai betrug die durchschnittliche Saturität der Güster 0,785 (SD = 0,49), im September lag der mittlere Wert bei 0,613 (SD = 0,36). Diese Werte entsprechen etwa den Untersuchungen von SCHULZ und MARK (1982), sowie STURM (1991) und liegen über denen des Maltschacher Sees (FRIEDL 1991). Im Mai bestand die Nahrung zu 50% aus Benthos, gefolgt von pflanzlicher Nahrung (24,6%) und Zooplankton (23,6%). Im September stellten hingegen die Pflanzen ebenfalls mit 50% den Hauptbestandteil der Nahrung. Zooplankton (31,8%) und Benthos (18,2%) machten den restlichen Teil der Nahrung aus. Es könnte sein, daß der Rückgang der Güster mit einem verstärkten Auftreten der Rotaugen und Brachsen zusammenhängt, die ähnliche Nahrung (Wasserpflanzen und Benthos) zu sich nehmen wie die Güster. Die Saturität ist mit anderen Seen vergleichbar und liegt im Schnitt. Der Anteil der Pflanzen ist im September doppelt so hoch wie im Mai, hingegen der Anteil des Zoobenthos um das 2,7-fache geringer. Der Anteil des Zooplanktons hält sich in etwa die Waage.

BRACHSE (*Abramis brama*)

Länge, Gewicht, Kondition

Beim Mai-Befischungstermin wurden 16 Brachsen mit Längen zwischen 120 und 515 mm und Gewichten zwischen 17 und 1606 g gefangen. Im September konnten nur 3 Brachsen gefangen werden. Der Grund für die magere Ausbeute lag vielleicht darin, daß die Brachsen sich im Herbst in größere Tiefen zurückziehen während sie im Frühjahr zum Laichen seichtere Regionen aufsuchen. Die kleinste Brachse war diesmal 245 mm, die größte 410 mm lang, das durchschnittliche Gewicht lag bei 359g. Die durchschnittliche Kondition im Mai lag bei 1,029 (SD = 0,08). Die mittlere Kondition für den September ist mit 1,039 (SD = 0,01) anzugeben. Verglichen mit der Kondition von ebenfalls in Mai gefangenen Brachsen des Maltschacher Sees besitzen die Brachsen des Keutschacher Sees einen besseren Konditionsfaktor. STURM (1991) wies für den Feldsee und HUBMANN (1996) für den Afritzer See ebenfalls eine geringere Kondition aus. Der Konditionsfaktor der Brachsen entspricht etwa dem Wert der Untersuchungen von SCHULZ und MARK (1982) und zeigt entsprechende Werte, die Brachsen vor dem Ablaichen aufweisen.

Wachstum

Die Längen in den einzelnen Altersklassen sind aus Tabelle 5 zu entnehmen.

Das Wachstum der Brachsen entspricht ungefähr dem der Literaturangaben und ist besser als das Wachstum der Brachsen des Maltschacher Sees (FRIEDL 1991) und des Afritzer Sees (HUBMANN 1996). Noch wesentlich besser ist das Wachstum der Brachsen des Ossiacher Sees (FARKAS et al. 1995). Die Brachsen wachsen ebenso gut wie die Güster, obwohl diese Fischart eine ähnliche Lebensweise wie die Brachse hat. So dürfte sowohl die intraspezifische als auch interspezifische Konkurrenz keine große Rolle spielen.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Maturität, Laichzeit und Geschlechtsreife

Die im Mai gefangenen Brachsen setzten sich aus 3 Männchen mit einer mittleren Maturität von 1,052 (SD = 0,39), 6 Weibchen mit einer durchschnittlichen Maturität von 8,954 (SD = 2,59) und einer Eizahl von durchschnittlich 113500 Stück sowie 7 juvenilen Formen zusammen. Das Männchen des September-Fanges hatte eine Maturität von 1,047. Zusätzlich wurden noch 2 juvenile Brachsen gefangen.

Die Weibchen hatten alle eine sehr hohe Maturität und dürften daher kurz vor dem Ablaichen gewesen sein. Die Männchen hingegen zeigten trotz ihres hohen Alters eine relativ geringe Maturität und dürften wohl schon abgelaicht haben. Die Laichzeit der Brachsen im Keutschacher See findet damit etwa Ende Mai bis Anfang Juni statt. Auffallend ist auch das hohe Alter einiger juvenilen Brachsen. Die Maturitätswerte liegen in normalen Bereichen und entsprechen der Jahreszeit.

Saturität und Mageninhaltsanalyse

Bei den Brachsen des Mai-Termines wurde eine durchschnittliche Saturität von 0,310 (SD = 0,30) festgestellt. Sie hatten hauptsächlich Zooplankton (55,5%) und pflanzliches Material (30%) sowie Benthos (12,3%) im Magentrakt aufzuweisen.

Im September ergab sich eine mittlere Saturität von 0,393 (SD = 0,08) wobei die Nahrung zu 80% aus pflanzlichem Material bestand. Die Mageninhaltszusammensetzung zeigt ähnliche Werte wie bei den Güstern. Im Unterschied zu diesen wurde aber wesentlich mehr Zooplankton, dafür aber weniger Benthos gefressen. Die Brachsen dürften daher vor allem im Pelagial auf Nahrungssuche gehen, während die Güster sich auf das Litoral und das Benthal beschränken dürften. Dies gilt nicht nur für die älteren sondern auch für die jüngeren Brachsen. Der Anteil der pflanzlichen Nahrung ist hingegen annähernd gleich. Die Saturitätswerte entsprechen den üblichen Angaben in der Literatur.

HECHT (*Esox lucius*)

Die Hechte wurden nur elektrisch gefangen, an Ort und Stelle vermessen, gewogen und anschließend wieder in das Gewässer gesetzt. Aus diesem Grund konnte bei diesen Fischen nur jeweils der Konditionsfaktor ermittelt werden. Das Alter der Fische könnte auf Grund der Längen in etwa geschätzt werden, kann aber dadurch auch Ungenauigkeiten aufweisen, so daß darauf verzichtet wurde.

Länge, Gewicht, Kondition

Vom Hecht wurden im Mai insgesamt 7 Exemplare mit Längen von 345 bis 850 mm gefangen, deren Gewichte zwischen 200 und 4599 g lagen. Der Konditionsfaktor ist im Mittel mit 0,553 (SD = 0,08) anzugeben. Während der Septemberbefischung wurden sogar 17 Hechte gefangen. Diese wiesen Längen zwischen 271 und 576 mm auf und brachten ein Gewicht zwischen 122 und 1350 g auf die Waage. Ihre Kondition betrug durchschnittlich 0,652 (SD = 0,06). Da bis auf ganz junge Hechte alle möglichen Längenklassen gefangen wurden, ist anzunehmen, daß die Hechtpopulation des Keutschacher Sees eine recht gute Altersstrukturierung aufweist. Jüngere Hechte wurden deshalb nicht gefangen, weil diese sich zumeist in seichteren Uferregionen mit verkrauteten Bereichen aufhalten, wo allerdings keine Befischung stattfand. Der Konditionsfaktor der Hechte liegt in normalen Bereichen und ist mit dem Wert von SCHULZ und MARK (1982) und auch mit anderen Seen recht gut zu vergleichen. Der Hechtbestand des Keutschacher Sees erweist sich als sehr gut, nicht zuletzt dadurch, daß in den Jahren 1987 – 1989 eine beträchtliche Anzahl von dieser Fischart in den See eingesetzt wurde (Mitteilung Dr. HONSIG-ERLENBURG).

WELS (*Siluris glanis*)

Auch die Welse konnten nur elektrisch gefangen werden. Daher liegt von ihnen ebenfalls nur das Gewicht, die Länge und der Konditionsfaktor vor.

Länge, Gewicht, Kondition

Bei der Mai-Befischung wurden 3 Welse gefangen. Der kleinste Wels maß gerade 88 mm bei einem Gewicht von 3 g, die beiden anderen Welse hatten Längen von 495 mm (648 g) und 560 mm (930 g). Der durchschnittliche Konditionsfaktor betrug 0,501 (SD = 0,04). Auffällig war vor allem die Länge des kleinen Welses, der nicht aus der diesjährigen Brut stammen dürfte, aber für ein Alter von einem Jahr wiederum zu klein ausfällt, da Welse am Ende des 1. Sommers bereits eine Länge von etwa 20 cm und ein Gewicht von ca. 300 g erreichen (MUUS und DAHLSTRÖM 1993). Es handelt sich hier möglicherweise um einen Nachzügler des letzten Sommers, der Probleme beim Wachstum

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

aufweist. Im September wurden insgesamt 5 Welse mit Längen zwischen 200 und 620 mm sowie Gewichten zwischen 58 und 1450 g gefangen. Ihr mittlerer Konditionsfaktor betrug 0,663 (SD = 0,05).
Der Bestand der Welse scheint auch recht gut zu sein, da während der Elektrobefischung noch einige Exemplare aufgescheucht wurden, die aber aufgrund ihrer schleimigen Haut noch aus dem Kescher geschlüpft sind. Der Keutschacher See ist auch recht bekannt dafür, daß hier sehr große Exemplare durch Sportangler gefangen werden.

Tabelle 5: Durchschnittliche Länge und Anzahl (in Klammer) der einzelnen Fischarten in den unterschiedlichen Altersklassen.

Alter	Barsch	Rotauge	Rotfeder	Güster	Brachse
1	-	-	-	-	-
1+	79 (24)	-	-	-	-
2	91 (11)	86 (3)	-	-	126 (4)
2+	104 (8)	-	-	107 (8)	-
3	130 (1)	110 (1)	121 (7)	-	-
3+	-	-	123 (1)	-	-
4	147 (1)	132 (2)	133 (11)	132 (3)	-
4+	-	144 (2)	-	143 (2)	245 (1)
5	161 (1)	160 (2)	165 (13)	-	-
5+	-	165 (4)	172 (1)	170 (1)	271 (1)
6	-	189 (3)	188 (9)	-	304 (1)
6+	-	191 (4)	-	-	-
7	-	195 (3)	239 (7)	225 (1)	340 (1)
7+	-	199 (5)	241 (1)	-	410 (1)
8	-	213 (6)	247 (6)	246 (2)	440 (1)
8+	-	248 (1)	-	249 (1)	-
9	258 (1)	259 (4)	287 (3)	273 (3)	472 (5)
9+	-	261 (1)	317 (2)	-	-
10	-	280 (3)	-	294 (2)	514 (2)
10+	308 (1)	-	-	-	-
11	-	302 (4)	-	-	-
11+	-	310 (1)	-	-	-
12	-	-	-	315 (1)	-
12+	-	314 (1)	-	-	-

ZUSAMMENFASSENDE BEURTEILUNG DES FISCHBESTANDES IM KEUTSCHACHER SEE

Im Keutschacher See machten Barsch, Rotauge und Rotfeder den Hauptteil des gesamten Fanges aus, wobei der Barsch mit über 50 % mehr als die Hälfte aller gefangenen Fische stellt. Vor allem die Zahl der Jungbarsche ist sehr hoch. Größere Exemplare dürften nur einen geringen Teil des Barschbestandes ausmachen. Der Hauptgrund dafür ist die starke Fortpflanzungsrate, da die Männchen schon in einem Alter von 1 - 2 Jahren geschlechtsreif werden und die daraus resultierende intraspezifische Konkurrenz. Die Nahrung der jungen Barsche besteht fast zu 100 % aus Zooplankton, was vorallem für die Lauben ein gewisses Problem darstellt. Sie sind, aufgrund der großen Menge an Barschen, einem starken interspezifischen Konkurrenzdruck ausgesetzt, was sich

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

auch in der Nahrungszusammensetzung widerspiegelt. Die Lauben ernähren sich normalerweise ebenfalls von Zooplankton und dürften aufgrund der Barsche keinen richtigen Zugang zu ihrer Hauptnahrungsquelle haben. Außerdem besteht noch die Möglichkeit, daß die Barsche den Laich der Lauben fressen und sich der Laubenbestand dadurch verschlechtert (es wurden keine größeren Lauben gefangen). Eine Reduzierung des Barschbestandes würde zu einer Verbesserung des Fischbestandes führen.

Dies könnte durch folgende Maßnahmen erreicht werden:
- Elektrisches Befischen der Barsche.
- Beim Sportangeln gefangene Barsche dürfen nicht mehr in den See zurückgesetzt werden.
- Setzen kleiner Reusen zur Laichzeit der Barsche (die Barsche nehmen diese Reusen als Laichhabitate an und schwimmen hinein).
- Ein Wettfischen auf Barsche im Rahmen einer Veranstaltung.
- Eventuell Besatz von zusätzlichen Raubfischen.

Der restliche Fischbestand weist eine gute Kondition und ein gutes Wachstum auf. Verglichen mit den Untersuchungen von SCHULZ und MARK (1982) weisen einige Fischarten wie Rotauge, Rotfeder und Güster sogar ein verbessertes Wachstum auf. Dies ist zum Teil auf eine Veränderung in der Nahrungszusammensetzung aber auch auf starken intraspezifischen und interspezifischen Konkurrenzdruck zurückzuführen. Der Anteil der Raubfische liegt prozentuell bei etwa 4 % (nimmt man dabei die hohe Anzahl der jungen Barsche aus, die sich nur von Zooplankton ernähren). Ein höherer Bestand könnte vielleicht in der Lage sein den hohen Barschbestand etwas zu reduzieren, was aber nicht mit Sicherheit gesagt werden kann. Es sollte daher mit den oben genannten Maßnahmen eine Reduktion erfolgen was sich sicherlich positiv auf den restlichen Fischbestand auswirken würde.

LITERATUR

AUER, H. J. (1977): Populationsdynamik von Rotfeder und Aitel (und die Auswirkungen von Salmonidenbesatz auf die Sportfischerei) im Piburger See (Ötztal / Tirol) – Diss. aus dem Zoologischen Institut der Univ. Innsbruck: 120 pp.

DEUTSCHE GESELLSCHAFT FÜR LIMNOLOGIE (1995): Abstracts der Jahrestagung der Deutschen Gesellschaft für Limnologie (DGL) - deutsche und österreichische Sektion - Berlin, 24. Bis 29 September 1995, ohne Seitenangabe.

FARKAS, J. und C. OLSACHER (1995): Ergebnisse der fischereilichen Untersuchungen des Ossiacher Sees im Jahr 1994 - Amt der Kärntner Landesregierung - Abteilung 15 -Gewässerökologie, unveröffentl. Bericht: 53 pp.

FRIEDL, T. (1991): Zum Fischbestand des Maltschacher und St. Urban Sees in Kärnten. Diplomarbeit an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karl-Franzens-Univ. Graz: 105 pp.

FRIEDL, T. (1991): Zum Fischbestand des Weizelsdorfer Badesees. - Kärntner Institut für Seenforschung, unveröffentl. Bericht: 38 pp.

FRIEDL, T. (1992): Zum Fischbestand des Sablatnigmoores und des Sommerteiches. – Fischökologische Gruppe Carinthia, unveröffentl. Bericht: 12 pp.

FRIEDL, T. (1993): Zum Fischbestand des Tatschnigteiches, Carinthia II, 183./103. Jahrgang: S. 571 – 592.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

GASSER, M. (1976): Ökologie von Barsch, Rotauge und Salmoniden im Piburger See (Mit Berücksichtigung der Sportfischerei). – Diss. aus dem Zoologischen Institut der Univ. Innsbruck: 152 pp.

HARTMANN, V. (1890): Das seenreiche Keutschachtal in Kärnten - Programm der Oberrealschule in Klagenfurt 1890: 37 pp.

HONSIG-ERLENBURG, W. und N. SCHULZ (1989): Die Fische Kärntens – Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten: 122 pp.

HONSIG–ERLENBURG, W. und T. FRIEDL (1993): Zoologische Exkursion des Naturwissenschaftlichen Vereines zum Längsee – Carinthia II, 183./103 Jahrgang: S. 231 – 244.

HUBMANN, C. (1996): Die Fischfauna des Afritzer Sees in Kärnten. - Diplomarbeit zur Erlangung des Magistergrades an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz: 92 pp.

KERSCHBAUMER, G. (1996): Zum Fischbestand des Keutschacher Sees (Kärnten, Österreich). – Diplomarbeit zur Erlangung des Magistergrades an der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karl-Franzens-Universität Graz: 129 pp.

MUUS, B. J. und P. DAHLSTRÖM (1993): Süßwasserfische Europas – Biologie, Fang, wirtschaftliche Bedeutung – BLV – Verlagsgesellschaft m. b. H., München, 7. Auflage: 223 pp.

SCHULZ, L., G. DEISINGER, R. FRESNER, T. FRIEDL, R. KÖLLER, N. SCHULZ, D. SUCHY, M. SIMON, G. WIESER und M. JUNGMEIER (1994): Forschungsvorhaben Baggerseen und deren Wechselwirkungen zum Grundwasser – Teilprojekt Weizelsdorfer Badesee – Kärntner Institut für Seenforschung, S. 107 – 121.

SCHULZ, N. und M. MARK (1982): Untersuchungen zum Fischbestand des Keutschacher Sees (Kärnten, Österreich); Carinthia II, 172. / 92. Jahrgang: S. 361 – 375.

SCHULZ, N. et al. (1986): Fischereiliche Untersuchungen in den Flußstauräumen der Drau – Kärntner Institut für Seenforschung: 292 pp.

STURM, F. (1991): Die Fischfauna des Feldsees – Diplomarbeit zur Erlangung des Magistergrades am Zoologischen Institut der Naturwissenschaftlichen Fakultät der Karl-Franzens-Univ. Graz: 82 pp.

Anschrift des Verfassers: Mag. Gerald KERSCHBAUMER, Bogenfeldweg 27, A-9580 Drobollach.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1997

Band/Volume: 187_107

Autor(en)/Author(s): Kerschbaumer Gerald

Artikel/Article: Untersuchungen zum Fischbestand des Keutschacher Sees (Kärnten, Österreich). 357-371