©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Beiträge zur Fischereibiologie des Schluchsees und Titisees

Von Hans-Joachim Elster, Falkau

(Mitteilung aus der Hydrobiologischen Station Falkau im Schwarzwald)

Schluchsee und Titisee stehen in Bezug auf ihre Größenverhältnisse bei weitem an der Spitze aller Schwarzwaldseen. Der Schluchsee ist seit dem Bau der Staumauer und der Stauung um 30 m über den alten natürlichen Seespiegel ein Stausee mit allen Merkmalen dieses künstlichen Seetyps geworden, während der Titisee zwar auch durch die Verminderung seines natürlichen Zuflusses, der durch den Hangkanal teilweise über den Windgfällweiher in den Schluchsee abgeleitet ist, beeinträchtigt wurde, aber doch noch weitgehend ein natürlicher See geblieben ist. Ein Vergleich der beiden Seen bietet daher sowohl für die allgemeinen hydrographischen und biologischen Verhältnisse als auch für die Fischerei interessante Einblicke.

I. Die hydrographischen und biologischen Verhältnisse

1. Größenverhältnisse und Morphologie der Seebecken.

In Tabelle 1 sind einige morphometrische Daten für die beiden Seen zusammengestellt.[1])

Tabelle 1:	Höhe über NN	Seefläche	Größte Tiefe	Mittl. Tiefe	Volumen Millionen m³
Schluchsee (bei Höchststau)	930 m	513,3 ha	63 m	21,8 m	111,9
Titisee	846 m	110 ha	39,5 m	20,4 m	22,5

Fischereibiologisch von besonderer Bedeutung sind die Uferverhältnisse. Der Titisee hat eine zwar schmale, aber deutliche Uferzone, die mit wurzelnden Pflanzen (*Isoetes*, Characeen, *Ranunculus*-Arten usw.) bewachsen ist. Mit dem im Frühjahr meist überschwemmten Mündungsgebiet des Seebaches bilden diese flachen Uferpartien für die Frühjahrslaicher günstige Laichplätze. Auch die Jungfische finden hier Schutz und Nahrung. Anders im Schluchsee. Hier haben die stark wechselnden Wasserstände die Ausbildung einer mit Wasserpflanzen bewachsenen Uferzone verhindert. Zudem ist der Schluchsee steilufriger als der Titisee: Die Tiefen zwischen 0 und 2 m umschließen im Titisee 10,1%, im Schluchsee (bei Höchststau) dagegen nur 5% der Gesamtfläche. Für die Tiefen von 0—5 m sind die entsprechenden Werte 19,1% bzw. 12,3%

2. Hydrographie.

Beide Seen weisen im Sommer eine dreistöckige Temperaturschichtung auf: Zuoberst eine durch Einstrahlung und Wärmeleitung aus der Atmosphäre erwärmte und je nach der Windgeschwindigkeit mehr oder minder stark durchmischte Zone, das „Epilimnion". Dieses wird nach unten durch eine Mittel-

[1]) Nähere Angaben in Elster-Schmolinsky 1951, Archiv für Hydrobiologie, Falkauer Supplementband I.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

schicht („Metalimnion") mit nach der Tiefe zu sprunghaft fallenden Temperaturen, der „Sprungschicht" abgegrenzt. Diese Sprungschicht riegelt das unterste Stockwerk, das „Hypolimnion", vom Wärme-, Gas- und Wasseraustausch mit der Oberschicht ab. Die Sprungschicht erscheint in beiden Seen zumeist im Mai in etwa 2—3 m Tiefe und umfaßt im Sommer ziemlich konstant die Wassermassen zwischen 4 und 10 m Tiefe. Erst im Herbst wandert sie bei fortschreitender Oberflächenabkühlung in größere Tiefen, bis im Herbst bei Temperaturgleichheit aller Schichten die Winde die Seen ganz umschichten können. Im Titisee dauert die Sommerstagnation und damit die Isolierung des Hypolimnions zumeist von Anfang Mai bis November, also etwa 7 Monate, der Abschluß des Sees unter Eis etwa von Januar bis März—April, also etwa 3½ bis 4 Monate. Infolge dieses Abschlusses von der Oberfläche behalten alle Schichten unterhalb 10 m auch im Sommer und Winter eine Temperatur, die nicht viel vom Dichte-Maximum des Wassers bei 4° C abweicht und im Einzelnen vor allem durch die Witterungsverhältnisse während der Umschichtungsperioden im Herbst und nach dem Eisaufbruch bestimmt und durch die Sprungschicht für die ganze folgende Stagnationsperiode gewissermaßen fixiert wird.

Der Schluchsee hat mit dem Titisee im Sommer den Drei-Stockwerk-Aufbau und die relativ hohe Lage der Sprungschicht gemeinsam. Er weicht aber im Hinblick auf das Hypolimnion und den Austausch zwischen den einzelnen Schichten infolge der künstlichen Zu- und Abflußverhältnisse beträchtlich ab: Der Titisee erhielt vor dem Bau des Hangkanals im Durchschnitt jährlich 182%, seit 1933 nur noch 82% seines eigenen Volumens an Zuflußwasser, das sich im Sommer in die Tiefe der Sprungschicht einschichtet und nur im Spätherbst, Winter und Frühjahr je nach Temperatur und Dichte vorübergehend auch in die Tiefenschichten gelangen kann. Der aufgestaute Schluchsee erhält von den oberirdischen Zuflüssen einschließlich Hangkanal, bzw. Windgfällweiher-Gerinne jährlich 80 Millionen m^3 = 71% seines eigenen Volumens. Dieses Wasser mischt sich im Sommer ebenfalls vorwiegend in die Sprungschicht ein. Außerdem aber werden durch das Schluchseewerk in das Hypolimnion, 42 m unter dem Höchststand des Seespiegels, im Jahresdurchschnitt noch 245 Millionen m^3 zusätzlich gepumpt. Dieses Pumpwasser setzt sich zusammen aus den vom Schluchseehypolimnion in die unteren Staubecken herabgelassenen Wassermassen, außerdem aus dem von Alb, Schwarza und Mettma in den unteren Staubecken gesammelten Wasser. Infolge der besonderen hydrographischen Verhältnisse in diesen Staubecken macht das heraufgepumpte Druckwasser den Jahresgang der Lufttemperatur in abgeschwächtem Ausmaß mit. Es erwärmt also im Sommer das Schluchseehypolimnion allmählich, so daß selbst in 60 m Tiefe im Herbst die 10° Grenze überschritten werden kann, während im Winter die Tiefentemperaturen auf 1—2° C sinken können. Temperaturangleichung und erhöhte Tiefenturbulenz bauen aber die Sprungschicht gewissermaßen von unten her ab, sodaß ein Wasser- und Stoffaustausch zwischen den einzelnen Schichten in beschränktem Umfang möglich ist. Infolge der höheren Tiefentemperaturen tritt im Herbst Temperaturgleichheit aller Schichten und damit Vollzirkulation etwas eher ein als im Titisee, das Zufrieren aber infolge der erhöhten Turbulenz etwas später, so daß die Zirkulationszeiten auf Kosten der Stagnationsperioden etwas verlängert sind. Produktionsbiologisch wichtig ist, daß ab 5 m Tiefe der Schluchsee trotz seiner Höhenlage der wärmste aller Schwarzwaldseen und unterhalb 10 m im Sommer und Frühherbst sogar wärmer als die großen, zum Teil erheblich tiefer gelegenen Voralpenseen ist.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Die jährlichen Seespiegelschwankungen des Titisees betragen im Durchschnitt 126 cm und erreichen maximal 1,7 m. Der Höchststand wird meist im April—Mai erreicht und ist von der Witterung abhängig. Im Schluchsee betragen seit der Aufstauung die jährlichen Spiegelschwankungen im Durchschnitt etwa 12 m. Das bisherige Maximum war 23 m. Im langjährigen Durchschnitt erreicht der Schluchsee Anfang März seinen Tiefststand, steigt ab Ende März und besonders im April stark, ab Mai langsamer und erreicht den Höchststand im September, um sofort wieder stark zu fallen. Im einzelnen variiert das Bild von Jahr zu Jahr stark, nicht nur infolge der wechselnden Witterungsverhältnisse, sondern auch je nach dem Strombedarf. Infolge steigender Inanspruchnahme des Schluchseewerkes als Stromlieferant sind die mittleren Seestände von 1939—49 um 10 m gefallen! Das Jahr 1950 bildet eine fischereilich besonders günstige Ausnahme: Vom Spätfrühjahr bis zum Herbst war der See nahezu vollufrig.

3. Chemische Daten.

Beide Seen, der Schluchsee noch etwas mehr als der Titisee, sind schwach humos, worauf schon ihre leicht bräunliche Wasserfarbe hindeutet. Der Farbwert der oberen Schichten beträgt im Mittel beim Schluchsee etwa 10/100 mg/l Methylorange, beim Titisee etwas weniger. Die Farbwerte sind vertikal stark geschichtet und nehmen in den Stagnationsperioden mit der Tiefe zu, besonders stark in Bodennähe. Versenkt man eine weiße Scheibe, so entschwindet sie den Blicken im Schluchsee bereits in 2—3 m Tiefe, im Titisee meist zwischen 3—4 m Tiefe.

Beide Seen haben ein sehr geringes Säurebindungsvermögen, das im Mittel einer Karbonathärte von etwa 0,5 DH^0 entspricht. Diese schwache Pufferung bedingt, daß der pH-Wert infolge der vorhandenen CO_2- und Humussäuren leicht sauer ist und seinen Normalwert in beiden Seen um 6,0—6,2 hat. Wird durch Zersetzung organischer Substanzen, besonders in den hypolimnischen Schichten, der CO_2-Gehalt erhöht, so kann der pH-Wert in diesen Schichten noch etwas tiefer sinken. Andererseits brauchen in den oberen, genügend durchlichteten Zonen die Planktonalgen bei der Assimilation die geringen CO_2-Reserven bald auf und können zumindest teilweise die geringen gelösten Bikarbonat- und Karbonatmengen angreifen, so daß schließlich Hydroxyde entstehen. Dann steigen die pH-Werte der Schichten, in denen die CO_2 verbrauchende Assimilation die CO_2-freimachenden Zersetzungs- und Atmungsprozesse überwiegt, je nach der Zusammensetzung und Menge des Phytoplanktons und der Intensität der Assimilation stark an. Wir haben hier eine bequeme Handhabe, durch pH-Messungen die Tiefe der produzierenden (= trophogenen) Zone festzustellen. Der Titisee kam in den oberen 3—5 m im Spätsommer 1948 bis auf pH = 7,5, erreichte aber 1949 und 1950 den Neutralpunkt nicht ganz. Der Schluchsee aber erreichte im Juli 1949 an der Oberfläche pH-Werte von über 9! Solche hohen Werte nehmen mit der Tiefe rasch ab. Schon in 5 m lagen die pH-Werte um 8. Im übrigen aber reichen die assimilationsbedingten pH-Werte und damit die produzierende Zone bis mitten in die Sprungschicht hinein. In 6—8 m, selten erst in 9 oder 10 m Tiefe wird der „Normalwert" von 6,0—6,2 erreicht. Die Hauptproduktion lebender organischer Substanz ist also in beiden Seen im allgemeinen auf die oberen 5—8 m beschränkt. Was tiefer als 10 m ist, zehrt im wesentlichen von der Produktion dieser Oberschicht. Damit wird die Sprungschicht zu einer selektiven Grenze, gewissermaßen zu einer „Einbahnstraße" zwischen produzierender und zehrender Zone: Sinkstoffe, vor allem organische, z. B. von den Zuflüssen angeschwemmter Detritus sowie Planktonleichen, Ex-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

kremente usw., gelangen von der Oberschicht in die unteren Stockwerke, wo Bakterien sie zersetzen und anorganische Nährstoffe sowie CO_2 unter O_2-Verbrauch aus ihnen frei machen. Doch da der Wasseraustausch durch die Sprungschicht eingeengt, bzw. unterbunden ist, kann weder das in der Tiefe entstandene O_2-Defizit noch der durch die Assimilation in der produzierenden Schicht enstandene Mangel an gewissen „Minimumstoffen" ausgeglichen werden, solange die Stagnationsperioden andauern. Der Schluchsee ist hier besser gestellt als der Titisee, da ihm mit dem Wasser aus den unteren Stau- und Sammelbecken stets neuer Sauerstoff sowie wertvolle Nährstoffe zugeführt werden, die teilweise aus düngenden Abwässern stammen. Andererseits findet durch die bereits erwähnte, durch den unterirdischen Einstrom beim Pumpen bedingte Tiefenturbulenz ein gewisser Austausch durch die Sprungschicht hindurch statt, der eine erhöhte Zufuhr von Nährstoffen in die produzierende Zone ermöglicht. In der Tat zeigte sich der Schluchsee im allgemeinen wesentlich phytoplanktonreicher als der Titisee. Zur O_2-Verknappung dicht über dem Boden in den tieferen Seeteilen kann es sowohl im Titisee wie im Schluchsee kommen, besonders im Hochsommer und Herbst am Ende der Sommer-Stagnation sowie im Winter unter Eis. Dadurch können die tieferen Bodenpartien beider Seen zeitweise als Aufenthalts- und Weideplätze für Fische ausfallen. Da der Schluchsee durch den hypolimnischen Ab- und Zufluß gewissermaßen künstlich belüftet wird, gestalten sich seine O_2-Verhältnisse in der Tiefe trotz der durch die erhöhte Planktonproduktion bedingten größeren Anlieferung von organischen Reststoffen im allgemeinen günstiger als im Titisee.

4. Die Ernährungsbedingungen.

Die Vegetarier, bzw. Allesfresser unter den Fischen, besonders also die meisten Cypriniden (karpfenartige Weißfische usw.) finden in den pflanzenbewachsenen Uferpartien der Seen die besten Weideplätze. Im Titisee sind diese Uferpartien zwar nicht sehr ausgedehnt und auch nicht so produktiv wie in manchen anderen Seetypen, aber sie sind vorhanden und als Nahrunglieferanten erheblich fruchtbarer als die tieferen Seeteile. Doch stehen als — wenn auch vermutlich nicht erstklassige — vegetarische Nahrungsbestandteile auch die im ganzen Seebecken auf und in dem humosen Schlamm abgelagerten eingeschwemmten Moos- und sonstigen Pflanzenreste, die zumeist schon leicht humifiziert sind, zur Verfügung. Im Schluchsee fehlt, wie bereits erwähnt, ein eigentliches Litoral mit wurzelnden Wasserpflanzen. Bei schnellem Anstieg des Seespiegels liefern überschwemmte Wiesen einen Ersatz. Im übrigen aber dienen die alten überstauten Wiesen, bemoosten Waldböden und Moore noch immer als vegetarische, bzw. gemischte Weideplätze, wie zahlreiche Mageninhaltsuntersuchungen an Plötzen, Rotfedern oder Schleien gezeigt haben. Obwohl seit der Aufstauung schon beinahe 2 Jahrzehnte vergangen sind, kann man an den Pflanzenresten in Bodenproben, die mit Bodengreifer oder Dredge vom Grund heraufgeholt sind, ohne weiteres erkennen, was einstmals Moor, Waldboden oder Wiese gewesen ist. Über den Nährwert solcher alten Pflanzenreste für die Fische wissen wir wenig. Doch stellen sie für Allesfresser im Schluchsee eine große Reserve dar.

Von der tierischen Bodennahrung sind infolge der Kalkarmut unserer Seen die Mollusken nur äußerst spärlich vertreten. Nur die winzigen Erbsenmuscheln der Gattung Pisidium finden sich häufig in den Mägen der Bodentierfresser, besonders der Schleien im Schluchsee. Den Hauptanteil der Bodennahrung stellen Chironomiden-(= Zuckmücken-)Larven der Gattungen *Tanypus, Sergentia* und (nach LUNDBECK) *Chironomus*. Nach einer Aufstellung LUNDBECK's

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

(1951)[2]) beträgt das Gewicht der Bodentiere pro ha ohne das Schalengewicht der Mollusken in den Alpenrandseen 131 kg, in den Schwarzwaldseen 65 kg, im Titisee 67 kg, im Schluchsee dagegen nur 15 kg. Die LUNDBECK'schen Schwarzwaldzahlen basieren vorwiegend auf Fängen aus dem Jahre 1949. Im Jahre 1950 waren nach gemeinsam mit GOECKEL durchgeführten Untersuchungen die Werte für den Titisee ähnlich, erreichten für den Schluchsee aber fast den dreifachen Wert des LUNDBECK'schen Durchschnitts. Wahrscheinlich sind auch diese Werte für den Schluchsee noch erheblich zu klein, da der Greifer auf den überstauten Flächen nur schlecht faßt, die Proben also nicht quantitativ sind, während im Titisee mit Ausnahme der flachsten kiesigen Stellen stets einwandfreie Bodenproben erhalten werden konnten. Die größere Produktivität der Uferzone des Titisees kommt in folgenden Zahlen von GOECKEL zum Ausdruck: In 0—5 m wurden 121,6 kg/ha (Schluchsee = 41 kg/ha), in 5—10 m nur 30,4 kg/ha (Schluchsee = 46,3 kg/ha) gefunden. Die Bodentiermengen unserer beiden Seen sind von derselben Größenordnung wie die von LUNDBECK (1936)[3]) veröffentlichten Zahlen für die großen subalpinen Seen nach Abzug aller Mollusken (Chiemsee = 54, Starnberger See = 66, Kochelsee = 45, Bodensee [Obersee] = 45 kg/ha).

Betrachten wir schließlich noch kurz die Zooplanktonmengen in beiden Seen, festgestellt nach der von WAGLER empfohlenen Methode des Sedimentierenlassens von senkrechten Fängen mit einem Planktonnetz von 1/4 m² Öffnung und bespannt mit Seidengaze Nr. 8, die das Phytoplankton passieren läßt. In Tabelle 2 sind einige Werte aus dem Jahre 1950 zusammengestellt. Zum Vergleich sind einige Angaben von BOHMANN und Mitarbeitern (1939)[4]) für den Chiemsee aus den gleichen Perioden des Jahres 1938 angefügt.

Datum	20. 6. —30. 6.	15. 7. — 1. 8.	7. 8. —15. 8.	27. 8. — 5. 9.	17. 9. —22. 9.	5. 10. —12. 10.	20. 10.	1. 11. —9. 11.
Titisee 1950	28	76	64	48	54	26	26	48
Schluchsee 1950	24	38	59	52	54	60	50	24
Chiemsee 1938	24	34	44	52	32	36	—	24

Tabelle 2: Zooplankton-Volumina in ccm unter 1 m² Seeoberfläche.

Die WAGLER'sche These, daß die Größenordnungen der Zooplanktonmenge unter der Flächeneinheit auch bei Seen verschiedener Typen ähnlich seien, be-

---

[2]) Archiv für Hydrobiologie, Falkauer Supplementband I.
[3]) Arch. f. Hydrobiol. Supplementband 10.
[4]) Int. Revue, Hydrogr. und Hydrobiol. Band 39.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

stätigt sich auch zumindest in den Sommermonaten für unsere beiden Seen. Der Chiemsee lag 1938 fast stets unter den Schwarzwaldwerten von 1950! Eigene Bodenseefänge aus früheren Jahren lieferten im Durchschnitt während des Sommers Volumina von 50 ccm/m² Seefläche. Am 12. 10. 1950 lieferte ein Fang 50—0 m mit dem Falkauer Netz vor Langenargen 28 ccm. Der mäßig eutrophe Schleinsee bei Langenargen hatte am gleichen Tage 26 ccm/m². Hier mag aus diesen Zahlen nur herausgelesen werden, daß im Titisee und Schluchsee auch für Planktonfresser der Tisch gedeckt ist, und zwar mengenmäßig nicht schlechter als in den großen Coregonenseen des Voralpengebietes. Allerdings ist das Hauptfuttertier der pelagischen Coregonen, die *Daphnia*, in unseren Seen viel spärlicher und tritt auch erst relativ spät im Jahreslaufe in größeren Mengen auf. Aber sie wird wenigstens teilweise durch *Holopedium gibberum* ersetzt, das wiederholt im Mageninhalt verschiedener Fischarten gefunden wurde.

II. Die Ergebnisse der Versuchsfischereien in den Jahren 1949—1950

Zwei Versuchsfischereien im Schluchsee und eine im Titisee boten Gelegenheit, einen ersten Einblick in die Fischbestände beider Seen zu erhalten. Die erste Versuchsserie wurde im Schluchsee vom 11.—15. 10. 1949 und im Titisee vom 17.—19. 10. 1949 durch Fischzuchtmeister Dr. v. Larisch und Fischer Weltin, Reichenau, die 2. Serie vom 16.—20. 5. 1950 durch Fischer Weltin im Schluchsee durchgeführt. Vorbereitung, Organisation und Finanzierung besonders der 2. Versuchsreihe lag in den Händen der zuständigen Behörden, insbesondere der Badischen Domänenverwaltung, des Fischereireferenten im Landwirtschaftsministerium, Oberregierungsrat Dr. W. Koch, und des Badischen Forstamtes Schluchsee. Die wissenschaftliche Aufsicht und Auswertung übernahm die Hydrobiologische Station Falkau.

1. Schluchsee.

Im Oktober 1949 fiel der Schluchsee stark. In Ufernähe konzentrierten sich die mit dem Wasserspiegel abwärts wandernden Bodentiere, die teilweise dem Wasser nicht folgen konnten und trocken fielen. Im Mai 1950 hatte der See nahezu seinen Höchststand. Die Bodenfauna des Sees war dem Spiegel noch nicht so schnell gefolgt und war in typischer Ausprägung erst unterhalb 12 m zu finden.

Es wurden folgende, im Bodensee-Untersee üblichen Geräte benutzt:

a) Im Pelagial (Freiwasserzone):

1949 jeweils über Nacht ein verankerter Schwebsatz mit Maschenweiten von 40—80 mm, gesetzt in verschiedenen Tiefen zwischen Oberfläche und Grund von der Kaiserbucht schräg über den See. Gefangen wurde im Pelagial nichts. Nur in den Netzen, die bis zum Boden herab hingen, fingen sich einige größere Plötzen (*Leuciscus rutilus* L.) sowie eine Trüsche (= *Aalraupe, Lota vulgaris* Cuv.).

Allnächtlich während der Versuchsdauer eine Legschnur mit 80—100 Angelhaken in verschiedenen Tiefen, 1949 jeweils quer vor dem Eingang zur Kaiserbucht, 1950 längs der Seemitte vom Bahnhof Aha zur Mündung des Ahabaches. Als Köder dienten 1949 Weißfische und kleine Flußbarsche aus dem Schluchsee, 1950 „Laugele" (kleine Weißfische verschiedener Arten) aus dem Bodensee. Der Fang 1949 war schlecht — 2 Zander und ein Hecht. Ferner fanden sich

Fischarten		Netzzahlen und Maschenweiten						41 Netze und 4mal Legschnur
		16 mal 34 mm	11 mal 45 mm	4 mal 60 mm	4 mal 70 mm	6 mal 80 mm	4 mal Legschnur	
Plötze	Stück	340						340
	kg	46,617						46,617
Rotfeder	Stück	3						3
	kg	1,220						1,210
Döbel	Stück	1	2	2				3
	kg	1,240	1,185	2,870				5,295
Schleie	Stück	2		1	2	6		11
	kg	1,840		1,020	3,575	12,330		18,765
Hecht	Stück	1	5	1				7
	kg	3,550	6,940	2,440				12,930
Barsch	Stück	19	1				1	21
	kg	2,385	0,280				0,210	2,875
Zander	Stück		3				1	4
	kg		2,550				0,825	3,375
Trüsche	Stück						1	1
	kg						0,625	0,625
Zusammen	Stück	366	11	4	2	6	3	392
	kg	56,842	10,955	6,330	3,575	12,330	1,660	91,692

Tabelle 3: Fangergebnisse 16. — 20. Mai 1950 (Schluchsee).

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V., download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

mehrere Bißwunden von Hechten und Zandern an den Köderfischen. Auch 1950 wurden nur ein Flußbarsch, ein Zander und eine Trüsche gefangen.

b) Bodenregion in Ufernähe:

Gesetzt wurden ausschließlich die am Bodensee üblichen Bodennetze von 32—80 mm Maschenweite, und zwar nur im oberen Seeteil nordwestlich der Kaiserbucht an beiden Ufern und nur in Ufernähe zwischen 1,5—8 m Wassertiefe. Die übrigen Seeteile wurden wegen des Risikos, die Netze an Baumstümpfen, Felsen usw. zu zerreißen, nicht befischt. 1949 wurden insgesamt gefangen: 1 Hecht (3,5 kg), 4 Zander (2,2 kg), 31 Flußbarsche (14,3 kg), 14 Schleien (27 kg) und 83 Plötzen (ca. 14 kg). Die meisten Fische wurden in unmittelbarer Ufernähe gefangen. Die Netze in 5—8 m Tiefe brachten weniger Fische. Das Fangergebnis von 1950 ist in Tabelle 3 wiedergegeben.

Die Mageninhaltsuntersuchungen 1950 zeigten, daß die Fische entweder in tieferen Regionen gefressen hatten und also wohl nur zufällig in die Fangzone gekommen waren, wie die meisten großen Schleien und ein Teil der Flußbarsche, oder daß sie an den ständig besiedelten, jetzt unterseeischen Bachläufen gefressen hatten. Andere Fische hatten durch die Überschwemmung überraschte Landtiere (z. B. Regenwürmer, Raupen usw.) im Magen oder wiesen einen leeren Darm auf. Nur die Plötzen schienen überall in Pflanzenresten zusagendes Futter gefunden zu haben. Die größten der gefangenen Döbel hatten ausgewachsene Frösche im Magen, davon der größte Döbel (51 cm Länge) zwei Stück.

Im allgemeinen war also zu erwarten, daß die Fische im Vergleich zu einem normalen See mit konstanterem Wasserstand in der Mehrzahl tiefer standen und nur in geringerem Prozentsatz ihre außerhalb der Fangplätze gelegenen Fraßstellen verlassen hatten. Schon aus diesem Grunde bieten die Fänge kein repräsentatives Bild der Bestandsdichte.

c) Bemerkungen zu den einzelnen Fischarten.

Eingehendere Fanganalysen besonders auf Grund der durchgeführten Altersbestimmungen würden den Rahmen dieses Aufsatzes erheblich überschreiten, zumal mit der Altersbestimmung viele methodische und theoretische Fragen verknüpft sind. Wir beschränken uns daher hier auf einige allgemeinere Angaben und Schlußfolgerungen. Das Urmaterial wird später an anderer Stelle veröffentlicht. Die Plötze ist der wichtigste Futterfisch für die Raubfische im Schluchsee. Die relativ guten Fänge 1949 sind durch die Konzentration der Futtertiere in der Fangzone bedingt; die sehr guten Fänge 1950 erklären sich daraus, daß die Netze zum großen Teil auf den Laichplätzen gesetzt wurden, wo sich die kurz vor dem Laichen stehenden Fische bereits angesammelt hatten. Die extremen Größenklassen in den Fängen waren 21 und 29 cm. Über 75% waren 22—25 cm lang. Darminhalt: Überwiegend Pflanzen-, besonders Moosreste, ferner Insektenlarven, besonders Chironomiden, außerdem Pisidien, Copepoden und Cladoceren, besonders Litoralformen und Holopedium. Ernährungszustand sehr gut, Fettansatz reichlich. Wachstum gut, nach der Aufstellung von WUNDSCH (1949)[5]) zu den Gruppen I—II (gut—mittel) gehörend. Rotfedern (*Scardinius erythrophthalmus* L.) wurden nur im Überschwemmungsgebiet bzw. Rückstau des Ahabaches jenseits der Straßenbrücke gefangen, wohin sie offenbar zum Laichen gekommen waren. Ihr Ernährungszustand war

[5]) Abhandlungen aus der Fischerei, Lieferung 1 (1949), Seite 66—67.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

ebenfalls gut. Darminhalt vorwiegend Insekten (Imagines und Larven), bei anderen überwiegend frische, noch gelbgrüne Pflanzenreste.

Wenig erwünscht als minderwertige Raubfische und Laichräuber unter den Weißfischen sind die Döbel (*Squalius cephalus* L.). Ernährungszustand, Fettansatz und Wachstum waren sehr gut. Von den gefangenen Schleien war die Mehrzahl 50 cm lang und größer, 2—2½ kg schwer und 8—13 Jahre alt. Jüngere Exemplare wurden nur sehr wenig gefangen. Ernährungszustand und Fettansatz waren sehr gut. Der Darminhalt bestand hauptsächlich aus Chironomidenlarven, ferner aus Pisidien, Copepoden- und Cladocerenresten, Plecopteren- und Trichopterenlarven und sonstigen Bodentieren. Pflanzenreste überwogen bei manchen Individuen, waren bei anderen offenbar nur geringe Beikost und fehlten bei dem Rest der gefangenen Schleien ganz. Die Laichprodukte waren in ihrer Reifung im Mai 1950 noch sehr weit zurück. Der Hecht ist der Hauptfisch der Sportfischer am Schluchsee. Soweit das geringe Material Schlüsse zuläßt, ist das Wachstum sehr gut. Im Oktober 1949 hatten einzelne Einsömmerige bereits 25 cm Länge erreicht. Die im Mai 1950 gefangenen Weibchen waren verlaicht. Im Mageninhalt wurden einmal ein Junghecht, sonst nur Plötzen gefunden. Zander wurden nur wenige gefangen, was durch die Art der verwendeten Geräte und ihren vorsichtigen Einsatz mit bedingt sein kann. Die gefangenen Exemplare waren in gutem Ernährungszustand und gut gewachsen. Im Oktober 1949 hatten die Dreisömmerigen bereits 40 cm erreicht, ein Viersömmeriger war 45 cm lang. 1950 wurden nur 4jährige Tiere von 44 bis 46,5 cm Länge gefangen. Die gefangenen Flußbarsche verteilten sich auf folgende Größengruppen: 20—24 cm = 63%, 25—30 cm = 19%, 31—35 cm = 0, 36—40 cm = 4%, 41—45 cm = 4%, 46—51 cm = 10%. Die Beurteilung des Wachstums ist schwierig, da auf den Schuppen außer den normalen Winterringen zahlreiche „Zwischenringe" auftreten. Fest steht jedoch, daß die Schluchsee-Barsche bedeutend besser abwachsen als z. B. die norddeutschen von Roeper und Wundsch untersuchten Populationen — richtige Deutung der Schuppenbilder vorausgesetzt! In Übereinstimmung damit steht der besonders im Herbst 1949 vorzügliche Ernährungszustand besonders der großen hochrückigen Exemplare. Im Mageninhalt der Größenklassen 20—31 cm fanden sich sowohl im Oktober 1949 wie im Mai 1950 nur Bodentiere, vorwiegend Chironomidenlarven und -puppen, sowie Ufer- und Planktoncrustaceen, aber keine Fische! Die Trüschen sind als zwar schmackhafte, aber schwer zu fangende Laich- und Fischräuber unerwünschte Bewohner in gut bewirtschafteten Gewässern. Die gefangenen Exemplare waren 44 und 45 cm lang, 475 und 625 g schwer und 5—6 Jahre alt. Ein Gelegenheitsfund vom 13. 9. 1950 sei noch erwähnt: Durch Zufall wurde während anderer Untersuchungen ein an starken Bißwunden eingegangener an der Oberfläche treibender Felchen gefunden. Das Tier hatte eine Länge von 32,5 cm, einen Umfang von 21 cm und ein Gewicht von 310 g (Vollgewicht) und ein Alter von 3 oder 4 Jahren. Das Ovargewicht betrug 18,4 g. Die typischen Merkmale (stark unterständiges Maul, nach hinten divergierendes Kieferfeld, 22—23 Reusendornen) wiesen auf einen Nachkommen früherer Sandfelcheneinsetzungen. Im Darminhalt waren noch einige Pflanzenreste, große Cyclops, einige Ephippienreste und Pisidien, sowie mehrere Turbellarien-Kokons festzustellen.

2. Titisee (Oktober 1949)

Der Schwebsatz, etwas schräg quer über die Seemitte in 3—15 m Tiefe gesetzt und an beiden Enden verankert, blieb auch hier ohne Fangergebnis.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

Die Legschnur mit etwa 150 Angelhaken wurde parallel zum Ufer halbkreisförmig am oberen Ende des Sees in etwa 3—10 m Tiefe gesetzt. Am 18. 10. hatten sich gefangen: 1 Aal, 2 Hechte und 1 großer Döbel.

Die Bodennetze wurden in Ufernähe rings am ganzen See zwischen 3 und 10 m Wassertiefe gesetzt. Der Gesamtfang betrug: 2 Aale (1,5 kg), 4 Hechte (11,5 kg), 1 Schleie (0,18 kg), 5 Plötzen (1,2 kg), 6 Rotfedern (1,6 kg), 14 Döbel (7,27 kg) und 211 Barsche (37,5 kg). Weitaus das Gros der Barsche und Weißfiische wurde in den 32 und 34 mm Bodennetzen in 3—8 m Tiefe gefangen. Die 40 mm Netze waren, auch wenn sie in unmittelbarer Nähe standen, viel weniger ergiebig. Bei 45 mm Maschenweite gab es nur noch einzelne Fänge, in den 60 mm Netzen waren im Ganzen 2 große Döbel, die 70 und 80 mm Netze waren fast stets leer. Die Fische standen offenbar bereits tiefer als im Schluchsee. Von 20 m Tiefe an abwärts verwehrte Sauerstoffschwund den Fischen den Aufenthalt in Bodennähe.

Der Aal scheint im Titisee gut zu gedeihen: Gefangen wurden ein Breitkopf von 80 cm Länge, 1 kg Gewicht und 6—7 Jahren Süßwasseraufenthalt = 9—10 Jahre Gesamtalter, ferner ein Spitzkopf von 67 cm Länge und 500 g Gewicht, dessen Alter leider nicht bestimmt werden konnte. Die Plötzen sind im Titisee noch etwas besser gewachsen als im Schluchsee und gehören daher in die Wachstumsgruppe I = gut. Das gute Wachstum dürfte durch die günstigen Ernährungsmöglichkeiten im Litoral, vor allem aber auch durch die starke Lichtung der Bestände durch die zahlreichen Barsche sowie durch die Hechte bedingt sein. Die Rotfedern stehen den Plötzen im Längenwachstum nicht nach, was ebenfalls durch die nicht allzu große Bestandsdichte mit bedingt sein dürfte. Von den Döbeln hatten die kleineren (28—34 cm) massenhaft Algen- und Pflanzenreste im Magen, die größeren Fischreste. Das Wachstum ist sehr gut: Die 6sömmerigen erreichten bis 40 cm Länge und 670 g Gewicht. Ein 9sömmeriger war 46 cm lang und 990 g schwer, ein 13sömmeriger hatte 53 cm Länge und 1410 g Gewicht. Die Hechte finden in dem großen Barschreichtum sowie in den Weißfischen ein reiches Futter. Entsprechend gut ist das Wachstum: Ein 4sömmeriger war 58 cm lang und 830 g schwer, ein 7sömmeriger hatte 102 cm und 6,58 kg. Der Schleienbestand ist nach dem vereinzelten Fang nicht zu beurteilen. Die Flußbarsche scheinen im Titisee besonders zahlreich zu sein, man möchte sie hier fast als Fischunkraut bezeichnen. In einem 34 mm-Netz von 80 m Länge wurden bis zu 64 Stück gefangen. Durch ihre schlanke, fast zanderartige Gestalt unterscheiden sie sich stark von den Schluchseebarschen. Auffälligerweise ist ihr Wachstum trotzdem relativ gut. Die Verteilung auf die Größenklassen war folgende: 20—24 cm = 49%, 25—30 cm = 40%, 31—35 cm = 11%. Größere Exemplare wurden nicht gefangen. Der Mageninhalt bestand bei allen untersuchten Exemplaren unter 26—27 cm Größe aus den Mitgliedern der Bodenfauna und aus Crustaceen, bei den größeren zumeist aus kleinen Fischen.

III. Schluchsee und Titisee als Fischereiobjekte

Die bisherigen Probebefischungen sind nur erste tastende Versuche, die dringend der Erweiterung bedürfen. Doch läßt sich in Verbindung mit den allgemeinen produktionsbiologischen Untersuchungen der Hydrobiologischen Station Falkau schon jetzt einiges aussagen: In beiden Seen sind die fischereibiologischen Voraussetzungen im Hinblick auf Hydrographie und Futterreichtum nicht ungünstig. Sie werden aber fischereilich ungenügend ausgenutzt. Die Fischbestände

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

sind, da außer der sportlichen Nutzung in beiden Seen eine systematische Befischung nicht stattfindet und auch die Einsetzungen nur relativ geringfügig waren, weitgehend sich selbst überlassen. Im Titisee hat dies zu einem Überhandnehmen der Barsche geführt, welche andere, wertvollere Fischarten dezimieren oder gar nicht aufkommen lassen. Im Schluchsee haben die durch die Wasserstandsschwankungen bedingten äußerst ungünstigen natürlichen Fortpflanzungsverhältnisse sowie mangelhafte Befischung zur Folge gehabt, daß die Fischbestände zahlenmäßig zu schwach sind und einen zu hohen Prozentsatz an zu alten Individuen enthalten. Die Planktonproduktion beider Seen wird fischereilich gar nicht ausgenutzt.

Die in Betracht zu ziehenden Maßnahmen richten sich nach dem angestrebten Ziel: Will man die Seen in erster Linie als Naturschutzpark betrachten und auf alle fischereilichen Gesichtspunkte verzichten, so erübrigen sich alle Maßnahmen. Für den Schluchsee wäre aber zu bedenken, daß durch Aufstauung und Wasserentnahme so unnatürliche Zustände geschaffen sind, daß ohne weitere Eingriffe des Menschen eine ebenfalls „unnatürliche" Entwicklung der Fischbestände eintritt. Zweitens kann man die Interessen der Sportfischer gegenüber allen anderen Maßnahmen in den Vordergrund stellen, wie man etwa bei Sportplätzen und Parkanlagen auf den möglichen landwirtschaftlichen Ertrag verzichtet. Drittens kann die Erreichung von Höchsterträgen das Ziel einer systematischen Bewirtschaftung sein. Da hierzu, besonders in Stauseen, die Schaffung genügend zahlreicher, gut wachsender Bestände Voraussetzung ist, entpuppten sich die Maßnahmen zur intensiven Nutzung eines Gewässers stets zugleich als Förderung der Sportfischer-Interessen. WUNDSCH (1949) hat in der oben zitierten umfangreichen Arbeit eindrucksvolle Beispiele gegeben, wie stark nach dem Übergang zur intensiven Bewirtschaftung nicht nur die Gesamterträge, sondern auch die Fangergebnisse der Sportfischer in Stauseen gestiegen sind. Die alten Grundsätze, die THIENEMANN für die Bewirtschaftung von Talsperren schon 1911 veröffentlicht hat[6]), haben auch heute noch volle Gültigkeit. Welcher der oben genannten Wege eingeschlagen wird, ist Sache der zuständigen Behörden und Organisationen. Für unsere Untersuchungen sind die beiden Seen nur Beispiele, an denen die generellen Bewirtschaftungsmöglichkeiten der betreffenden Seetypen und darüber hinaus die allgemeinen fischereibiologischen Grundsätze ein wenig weiter geklärt werden sollen.

Ziel einer systematischen Bewirtschaftung ist, diejenigen Fischarten, welche die vom See produzierten Futtermengen am günstigsten in wertvolles Fischfleisch umsetzen, auf eine Bestandsgröße zu bringen, die eine optimale Ausnützung der Produktionskraft des Gewässers ermöglicht. Diese optimale Bestandsdichte ist im allgemeinen so groß, daß durch die Nahrungskonkurrenz der Artgenossen das Wachstum des einzelnen Individuums schon leicht beeinträchtigt ist. Fischereilich minderwertige Nahrungskonkurrenten und Feinde (z. B. Raubfische) der Hauptnutzungsfische eines Sees müssen dagegen möglichst kurz gehalten werden, wenn möglich, durch intensive Befischung. Die Hauptnutzfische müssen ebenfalls so intensiv wie möglich befischt werden, sobald sie ein Alter erreicht haben, in dem das Verhältnis von Futteraufnahme und Zuwachs ungünstiger, bzw. zu ungünstig wird, vorausgesetzt, daß die Fische bis zu diesem Zeitpunkt genügend Nachkommenschaft erzeugt haben oder die Aufrechterhaltung der optimalen Bestandsdichte auf andere Weise

[6]) Landwirtschaftliche Jahrbücher, Zeitschrift f. wissenschaftl. Landwirtschaft, Jahrgang 1911.

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

(künstliche Zucht, Einsetzungen) ermöglicht wird. In der Praxis stellen sich der Verwirklichung dieser Ziele viele Hindernisse in den Weg, zumal noch viele dringende theoretische Fragen und fischereitechnische Probleme der Lösung durch Zusammenarbeit von Wissenschaft und Praxis harren.

Für den Titisee wäre eine Verminderung des Barschbestandes durch intensive Spezialbefischung als erste Maßnahme anzuraten. Das fischereiliche Endurteil über einen nicht zu großen Barschbestand muß im übrigen bis zur experimentellen Klärung der Wachstumsverhältnisse des Flußbarsches in verschiedenen Gewässertypen zurückgestellt werden. Auch der Döbel muß nach Möglichkeit dezimiert werden. Alle weiteren Maßnahmen bedürfen vorsichtiger Abwägung und schrittweiser Versuche: Wünschenswert wäre ein Versuch, Hecht und Barsch so weit zurückzudrängen, daß der Zander zum Hauptnutzfisch des Titisees gemacht werden kann. Dieser ist im Handel wertvoller, nutzt das Futter besser aus, nährt sich vorwiegend von kleineren Fischen und in der Jugend von Plankton. Ob die Einbürgerung einer planktonfressenden Felchenart in genügender Zahl möglich ist, kann im voraus nicht sicher gesagt werden. Solange Hecht und Barsch so zahlreich sind wie jetzt, sind alle solche Versuche aussichtslos. Daher ist das Fehlschlagen früherer Einbürgerungsversuche von Felchen erklärlich. Zur besseren Ausnützung der Bodennahrung wird man die Schleien fördern, während man bei Aalbesatz die Vorteile (gutes Wachstum im See, wertvolles Fischfleisch, keine Dezimierung durch Raubfische) sorgfältig gegen die Nachteile (Laichräuber, Gefährdung von Jungfischen) abwägen muß. Daß durch diese und andere Maßnahmen die Erträge des Titisees bei sorgfältiger systematischer Befischung ganz erheblich gesteigert werden können, steht außer Zweifel.

Radikalere Maßnahmen verlangt der Schluchsee als Staubecken. Auf die natürliche Vermehrung der Bestände ist infolge der unregelmäßig stark wechselnden Wasserstände kein Verlaß. Will man daher optimale Bestandsdichten haben, muß man auf gewisse Prinzipien der Teichwirtschaft zurückgreifen: Man betrachtet den Schluchsee im wesentlichen als Abwachsbecken und reguliert die Bestände durch intensiven Besatz mit den geeigneten Fischarten. Die natürliche Vermehrung der Fische im See ist lediglich ein Zusatzlieferant. Unter natürlichen Bedingungen, d. h. in Gewässern ohne menschliche Eingriffe, produziert ein Fischpaar im Laufe seines Lebens mehrere Zehntausende bis mehrere Millionen Eier, aus denen im Mittel doch nur das Elternpaar ersetzt wird. Die Sterblichkeit ist also in der Natur sehr groß. Die Gründe für diese hohen natürlichen Vermehrungsziffern und die Wege zu ihrer Ausschaltung zu finden, ist eine wichtige Aufgabe der Fischereiwissenschaft. Im allgemeinen ist die Verlustziffer am höchsten in der ersten Zeit nach der Eiablage (mangelhafte Befruchtung, Laichräuber, Stürme und andere Witterungseinflüsse auf Laich und Jungfische am Ufer, Wechsel des Wasserstandes usw.) bis zum Fressenlernen der Jungfische und nimmt dann ab, ohne daß eine Regel für alle Fische und Gewässer aufgestellt werden könnte. Bei Bruteinsatz oder gar bei der Aussaat von befruchteten Eiern hat man also mit hohen Verlusten zu rechnen! Es empfiehlt sich daher, wo es wirtschaftlich tragbar ist oder wo gar eigene Brutanstalten und Aufzuchtteiche angelegt werden können, mehrere Zentimeter lange Setzlinge einzusetzen, die schon über die gefährlichsten Stadien hinweg sind. Auch dann sind zur Erzielung optimaler Bestandsdichten für ein Gewässer von der Größe des Schluchsees noch enorm hohe Einsätze erforderlich, deren Höhe ähnlich wie in der Teichwirtschaft, wenn auch nur größenordnungs-

©Badischer Landesverein für Naturkunde und Naturschutz e.V.; download unter www.blnn.de/ und www.zobodat.at

mäßig, berechnet werden müßte. Daß man daneben alle Möglichkeiten ausnützen wird, die natürliche Fortpflanzung der Nutzfische zu fördern oder mit modernen Mitteln (Fang von laichreifen Fischen, evtl. Hormongaben, künstliche Befruchtung und Erbrütung usw.) zu intensivieren, ist schon aus wirtschaftlichen Gründen naheliegend. Alle diese Förderungsmaßnahmen haben aber zur Voraussetzung, daß auch der Wiederfang der eingesetzten und heranwachsenden Fische zum richtigen Zeitpunkt systematisch und intensiv erfolgt. Der Sportfischer wird an den vermehrten Beständen seine Freude haben. Die eigentliche Nutzung aber kann, ohne daß der Sportfischerei dadurch Abbruch getan werden braucht, nur durch einen erfahrenen, umsichtigen, fleißigen und verantwortungsbewußten Berufsfischer geschehen. Die Befischung von Talsperren und Staubecken bietet besondere fischereitechnische Schwierigkeiten und erfordert viel vorbereitende Maßnahmen sowie die Ausnützung jeder Möglichkeit, der fangreifen Fische habhaft werden zu können. Bei dem Besatz von Staubecken spielt die Frage der Wiederfangmöglichkeiten von vornherein eine besonders wichtige Rolle, wenn man nicht die aufgewendeten Mittel vergeuden will. Auch für den Schluchsee wäre nach dem heutigen Stand ein Versuch wünschenswert, den Zander zum Hauptfisch zu machen. Je nach der nicht ohne weiteres vorauszusehenden Abgrenzung der Lebensräume könnte eine stärkere Förderung von geeigneten Felchenbeständen versucht werden. Für die Ausnützung der Bodennahrung dürfte auch hier die Schleie geeignet sein, da Karpfen, die an sich schneller wachsen, zu schwer wiederzufangen sind.

Jedoch ist es müßig, im Augenblick für den Schluchsee ins einzelne gehende Vorschläge zu machen: Im Jahre 1951 wird das Schluchseewerk den ersten Maschinensatz des Kraftwerkes Waldshut in Betrieb nehmen und dann bei Stromüberschuß der Rheinkraftwerke zeitweise alkalisches, kalkhaltiges Rhein- und Aarewasser mitsamt seinem Plankton bis in den Schluchsee hinauf pumpen. Die dadurch entstehenden Veränderungen im gesamten Stoffhaushalt des Schluchsees sind vorher nicht im einzelnen zu übersehen. Sie dürften auch fischereilich von großer Bedeutung werden. Es empfiehlt sich also, zunächst die Entwicklung der neuen Verhältnisse abzuwarten. Ihr Studium verspricht wichtige Einblicke in den gesamten Produktionsprozeß der Binnenseen.

Herbstliches Wasservogelleben im Ermatinger Becken (Untersee, Bodensee)

Von Heinz Bahr

(Abb. 6—7)

(Mitteilung aus der Vogelwarte Radolfzell, vormals Vogelwarte Rossitten, der Max-Planck-Gesellschaft zur Förderung der Wissenschaften)

Vorbemerkung der Vogelwarte. Der Entenreichtum zur Zugzeit macht den Untersee zu einem unserer wichtigsten Untersuchungs-Gebiete. Die Vogelwarte Radolfzell, vormals Vogelwarte Rossitten, hat aber infolge vieler Aufgaben an Vögeln anderer Lebensstätten bisher nicht in dem Maße sich diesem Platz widmen können, wie es uns schon längst erwünscht war. Durch die Beobachtungen, die Dr. H. Noll (Basel) in Verbindung mit der Anstalt für Bodenseeforschung (Konstanz-Staad) seit Jahrzehnten vornimmt, durch neuere Studien, z. B. an der Kolbenente von Dr. W. Jauch (Konstanz), und infolge anderer Untersuchungen fehlt es nicht an wichtigen Vorgängen. Es sollte nun aber einmal eine neue kurze Übersicht gegeben

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen des Badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz e.V. Freiburg i. Br.

Jahr/Year: 1948-1952

Band/Volume: NF_5

Autor(en)/Author(s): Elster Hans-Joachim

Artikel/Article: Beiträge zur Fischereibiologie des Schluchsees und Titisees (1951) 213-225