DER ORNITHOLOGISCHE BEOBACHTER

BAND 68 HEFT 4/5 NOVEMBER 1971

Aus dem Zoologischen Institut der Universität Bern

Beitrag zur Nahrungsökologie in der Umgebung von Bern überwinternder Krickenten *Anas crecca* L.[1]

von LORIANA MAZZUCCHI, Bern

Wie aus den langjährigen Wasservogelzählungen der Schweizerischen Vogelwarte Sempach hervorgeht, gehören die biotopmässig recht verschiedenen Gewässer in der Umgebung von Bern zu den wenigen traditionellen Überwinterungsgebieten der Krickente in der Schweiz. Die bedeutendsten sind der seit 1956 unter Schutz stehende Stausee Niederried und der Teichkomplex Elfenau-Kleinhöchstettenau, auf welchen sich durchschnittlich zwischen 50 und 100 Krickenten aufhalten (Maxima im Januar/Februar). Auf dem Kleinen Moossee überwintern ebenfalls regelmässig einige Krickenten. Die Worblen zwischen Deisswil und Boll (während der Schonzeit ein beachtlicher Wintereinstand) hat ihre Bedeutung mit der Wiedereröffnung der Jagd verloren (HAURI 1968) und der verhältnismässig stark gestörte Wohlensee (reger Bootsverkehr an Feiertagen bis tief in den Herbst hinein, Jagd) stellt keinen geeigneten Biotop für die Krickente dar: man trifft sie hier etwa auf der 3 km langen Strecke zwischen Halen- und Kappelenbrücke im obersten Teil des Sees und bei der Gäbelbachmündung an, während die zum Teil steil abfallenden und nur stellenweise mit Röhricht bewachsenen Uferpartien der breiteren Buchten vor dem Stauwehr kaum aufgesucht werden.

Der Nahrungsbiotop

Die Krickente bevorzugt nährstoffreiche Seichtgewässer mit deckungsreicher Vegetation und sucht ihre Nahrung vor allem im Spülsaum von Schlickinseln oder an schlickigen und teilweise trockenliegenden Uferpartien (vgl. BAUER und GLUTZ 2, 1968). Von den Überwinterungsgewässern um Bern erfüllt die in der Aarelandschaft zwischen Thun und Bern gelegene Kleinhöchstettenau (Gde Ru-

[1] Erster Teil einer unter der Leitung von PD Dr. U. GLUTZ VON BLOTZHEIM entstandenen Diplomarbeit.

Ich möchte es nicht unterlassen der Kantonalen Jagdverwaltung (Herrn Jagdinspektor F. SCHÄRER und Herrn E. HÄNNI), ohne deren Verständnis und reges Interesse die Arbeit nicht in der vorliegenden Form hätte entstehen können, meinen Dank auszusprechen. Für wertvolle Hilfe, Ratschläge und Anregungen danke ich Herrn PD Dr. U. GLUTZ VON BLOTZHEIM (Schweiz. Vogelwarte Sempach), Herrn H. LEUZINGER (Schneit/Elgg), Frau Dr. M. VILLARET (Geobotanisches Institut der Universität Lausanne), Herrn Dr. O. HEGG und Herrn E. BERGER (Systematisch Geobotanisches Institut der Universität Bern), Herrn Prof. Dr. S. ROSIN (Zoologisches Institut der Universität Bern), Herrn Prof. W. HUBER (Naturhistorisches Museum Bern) und Herrn R. LÉVÊQUE (Schweiz. Vogelwarte Sempach).

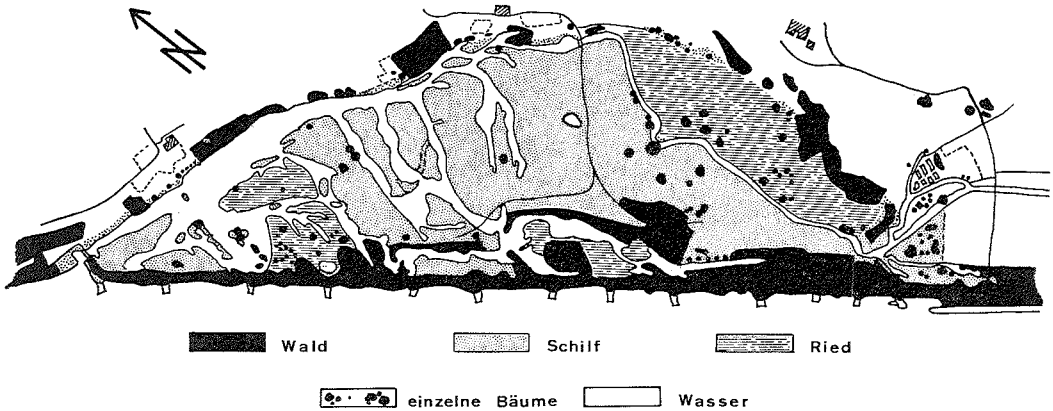

ABB. 1. Vegetationskarte der Kleinhöchstettenau (515 m ü. M.); Maßstab 1 : 10 000.

bigen) diese Forderungen offenbar am besten. Da sich die Krickenten bevorzugt dort aufhalten, seien die Verhältnisse kurz beschrieben.[2]

Das ganze Kleinhöchstettenau-Areal (Altwasser der Aare) umfasst ziemlich genau 25 ha, ist 1,2 km lang und misst an seiner breitesten Stelle 340 m. Im E ist das Gebiet durch einen zum Teil bewaldeten Abhang, im W durch die Aare begrenzt. Entlang der Aare erstreckt sich ein zusammenhängender, stark mit Unterholz durchsetzter Waldstreifen. Im nördlichen Teil der Au wechseln kleinere Schilfbestände mit freien Wasserflächen ab, was sich für die deckungsliebenden Krickenten als besonders günstig erweist (Abb. 1). Die 25 ha sind gemäss einer unveröffentlichten Notiz von J. ZETTEL und dem Grundbuch der Gemeinde gegliedert in:

600 a Wald (5,7 km Randzone). Vorwiegend Ahorn-Eschenwald und Eichen-Buchenwald mit eingestreuten Fichten. An einer Stelle ein 25 a grosser Bestand an Kiefern.

50 a Buschkomplexe (im Schilf verstreut. Vorwiegend Weiden, zum Teil aber auch Grauerlen).

450 a Ried (mit Steif- und anderen Seggen, Binsen, Pfeifengras und eingestreutem niedrigem Schilf).

[2] Im Frühjahr 1970 wurde mit dem Bau der N 6 begonnen, welche im E der Au einen Teil des Riedes (Zone 4) durchqueren wird. Obwohl die Zonen 1 und 2 ganz, und Zone 3 weitgehend unverändert bleiben (Abb. 2), wird erst die Zukunft zeigen, ob sich dieser Eingriff nicht nachteilig auf die Tier- und Pflanzenwelt der Kleinhöchstettenau auswirken wird. Abgesehen vom Bodenseeraum, den Stauseen Klingnau und Bernau und dem (bereits französischen) Etournel (Jagdbanngebiet an der Rhone unterhalb Genf) finden die im Winter durch die Schweiz ziehenden und teilweise ausharrenden Krickenten in unserem Land (in welchem feuchte, für Sumpf- und Wasservögel nötige Biotope leider immer seltener werden) kaum mehr zusagende Verhältnisse (siehe Karte der Mittewinter-Verbreitung bei WILLI 1970). Dem kleinen traditionellen Überwinterungsgewässer Kleinhöchstettenau kommt in dieser Hinsicht nicht nur regionale Bedeutung zu; es stellt vielmehr ein in seiner Art für das ganze Mittelland fast einmaliges Habitat dar, dessen Erhaltung ein selbstverständliches Anliegen sein müsste. Dass es nicht gelungen ist, die für die Linienführung Verantwortlichen davon zu überzeugen, ist schwer zu verstehen!

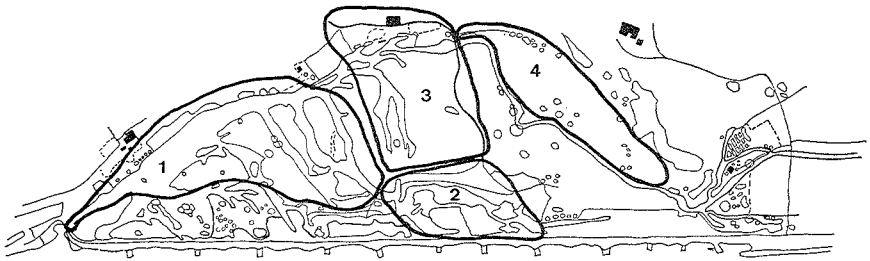

ABB. 2. Nahrungsplätze der Krickente in der Kleinhöchstettenau. — *Zone 1* ist der eigentliche Nahrungsgrund der Krickenten. Mit kleineren, örtlichen Verschiebungen wird hier während des ganzen Winterhalbjahres gefressen (die Giesse bleibt auch bei niedrigen Temperaturen offen, während die Seitenarme oft tage- bis wochenlang vereist sind). — *Zone 2:* Hier fressen sie seltener und nur in sehr kleinen Gruppen, vor allem gegen den Frühling, wenn sie sich mehr verstreuen. — *Zone 3:* In den Seitenarmen sehr selten, in der Giesse im Frühherbst und gegen den Frühling regelmässig, aber in sehr kleiner Anzahl. — *Zone 4* stellt ein Ried dar in dessen angrenzender Giesse, vor allem im Frühling, sich immer einige Krickenten aufhalten.

900 a Schilf.
500 a Wasserfläche.

Der Wasserstand wechselt entsprechend den Schwankungen in der Aare ziemlich stark. Im Winterhalbjahr 1967/68 sank das Wasser, von kleineren Schwankungen abgesehen, ähnlich wie in anderen Jahren von Mitte September bis Mitte Dezember regelmässig ab, stieg im Januar und Februar kaum merklich an und erreichte Mitte März erneut ein Minimum. Zu diesem Zeitpunkt lagen die Wasserarme grösstenteils trocken und sogar die tiefsten Tümpel bestanden nun zu über einem Drittel aus Schlick- und Sandbänken. Danach begann das Wasser sehr schnell zu steigen und übertraf Mitte April bereits den Stand vom September. Im Mai waren die nun zum Teil gemähten Schilfwiesen stark überschwemmt.

Die Vereisung der Wasserflächen trat 1967/68, 1968/69 und 1969/70 je nach Witterungsverhältnissen um Ende Dezember/Anfang Januar oder Ende November ein. Bei tiefen Temperaturen waren alle Seitenarme meist vollständig zugefroren, während die Giesse eisfrei blieb. Krickenten und andere Wasservögel (Teich- und Blässhühner, Stockenten) konzentrierten sich dann jeweils auf dem freien Giessenlauf und suchten dort ihre Nahrung. Die letzten Eisbildungen stellte ich 1968 und 1969 Ende Februar fest, wobei vorübergehendes Tauwetter die Seitenarme natürlich auch früher teilweise vom Eis befreite.

Die bevorzugten Nahrungsplätze der Krickente in diesem Biotop sind in Abb. 2 dargestellt (Vegetation vgl. Tab. 3).

Der Nahrungserwerb

Alle von SZIJJ (1965) unterschiedenen und von WILLI (1970) ergänzten Verhaltensformen der Nahrungsaufnahme konnten in der Kleinhöchstettenau beobachtet werden. Das Aufnehmen der Nahrung im Schwimmen mit Kopf unter Wasser stellte mit Übergängen zum Seihen (Schnattern) tagsüber den weitaus häufigsten Typ des Nahrungserwerbs dar. Bei vollständiger Vereisung oder Trockenliegen der Seitenarme suchten die Vögel auch gründelnd (kippend) und

seltener von der Wasseroberfläche pickend im Giesselauf ihre Nahrung. Bei Tauwetter und vor allem von Mitte Februar bis Mitte März, als in Zone 1 (Abb. 2) grössere Schlickflächen freilagen, trat vermehrt der Nahrungserwerb zu Fuss im seichten Wasser und auf dem feuchten Schlick auf. Mit dem Steigen des Wassers suchten die Enten ab Mitte März ihre Nahrung wieder in zunehmendem Masse oder fast ausschliesslich mit Kopf unter Wasser schwimmend; wirkliches Seihen konnte ich nur selten beobachten.

Die Nahrung

Eingehende Untersuchungen zur Nahrung der Krickente wurden bisher vorwiegend in Brackwasser-Habitaten, in der Sowjet-Union und auf den Britischen Inseln auch am Süsswasser durchgeführt (vgl. BAUER und GLUTZ 2, 1968). Während A. TAMISIER z. Z. die Nahrung der in SE-Frankreich (insbesondere im Rhonedelta) überwinternden Krickenten untersucht, haben wir die Umgebung von Bern als Beispiel für mitteleuropäische Binnenlandverhältnisse gewählt.

Material

Von den für Nahrungsuntersuchungen bei wildlebenden Vögeln sich anbietenden Methoden (vgl. GLUTZ 1962, 52-53) kommen bei Enten nur Kropf- und Mageninhaltanalysen, ergänzt durch direkte Beobachtung, in Frage. Die direkte Beobachtung kann nur ausnahmsweise statistisch auswertbare Aussagen über die Nahrungszusammensetzung einer Tierart liefern, ist jedoch die einzige sichere Möglichkeit, um den Ort der Nahrungsaufnahme festzustellen und das Nahrungsangebot zu bestimmen. Erst der qualitative und quantitative Vergleich der ermittelten Nahrungszusammensetzung mit dem Nahrungsangebot erlaubt es, die Bedeutung einzelner Nahrungsanteile zu ermessen.

Obwohl sehr leicht verdauliche Organismen im Mageninhalt nicht immer nachgewiesen werden können, gewähren Eingeweideanalysen den besten Einblick in die Zusammensetzung der Nahrung. Die Methode hat aber den Nachteil, dass eine grössere Anzahl Vögel getötet werden muss. Es ist deshalb verständlich, dass sie vor allem bei jagdbaren Arten angewendet wird und dass auch bei diesen über die ausserhalb der Jagdperiode aufgenommene Nahrung so gut wie nichts bekannt ist. Einen unnötigen Abschuss suchten wir durch einen Rundbrief an die Jägerschaft (mit der Bitte, möglichst alle Eingeweide von erlegten Krickenten abzuliefern) zu vermeiden. Da wir auf diesen Aufruf nur die Eingeweide von fünf Krickenten erhielten, was für aussagekräftige Ergebnisse nicht genügt hätte, bewilligte uns das Jagdinspektorat des Kantons Bern den Abschuss einiger Enten am Niederriedstausee und in der Kleinhöchstettenau. Besonderen Wert legten wir auf das möglichst schnelle Fixieren des Materials, weil die Magensäfte nach dem Abschuss noch einige Zeit weiter wirken und die Nahrung «verdauen», was die Analyse der Magenproben erschwert (HARRISON 1960).

Zusammensetzung der Nahrung

Die 32 für die Untersuchung verwendeten Mägen (September 6, November 1, Dezember 9, Januar 9, Februar 2, März 5) stammen von Krickenten, die in den folgenden Gebieten erlegt wurden:

— Kleinhöchstettenau/umliegende Giessen (13 Exemplare).

— Die unmittelbar vor dem Niederriedstausee liegende Oltigenau sowie der erste Abschnitt des Stausees, bis etwa zur Fähre. Obwohl sich beide Örtlichkeiten biotopmässig wohl unterscheiden, kann ich sie nicht auseinanderhalten, da einige der im späteren Vormittag auf dem Stausee erlegten Enten in den frühen Morgenstunden in der Oltigenau gefressen haben müssen (dies geht aus der Nahrungszusammensetzung hervor; 11 Exemplare).
— Wohlensee und Aare bei Bremgarten (7 Exemplare).
— Wassergraben bei Ins (ein seichtes, stark verschmutztes Kleingewässer, das sich im Angebot ziemlich stark von den anderen Biotopen unterscheidet; 1 Exemplar).

Eine genaue quantitative Erfassung des Mageninhaltes ist praktisch unmöglich, da Unterschiede in der Verdaulichkeit der einzelnen Nahrungsbestandteile und eine entsprechend verschieden schnelle Beförderung durch den Verdauungstrakt die ursprünglichen Proportionen verändern können (siehe PALMGREN 1938, KOERSVELD 1950). Den sinnvollsten quantitativen Vergleich zwischen den einzelnen Nahrungskomponenten bzw. den Anteilen pflanzlicher und tierischer Nahrung würden Volumangaben ermöglichen, andererseits aber können auch diese die richtigen Proportionen verdecken: ist zum Beispiel ein grosser Samentyp nur in geringen Mengen und in wenigen Mägen, in einem einzelnen Magen volumenmässig aber stark vertreten, kann der Volumanteil der betreffenden Samenart an der Gesamtnahrung eine Bedeutung vortäuschen, die nicht immer zutrifft. Dasselbe gilt für die absolute Stückzahl. Nach OLNEY (1963) gibt die relative Häufigkeit (rel. H; Anzahl Mägen in denen die betreffende Art gefunden wurde, Angabe in %; hier 100 % = 32) die Verhältnisse wahrscheinlich am besten wieder. Eine direkte Gegenüberstellung der relativen und absoluten Häufigkeit (Abb. 3 und 4) zeigt, dass häufig vorkommende Samen und tierische Organismen meist auch in grosser Anzahl vertreten sind; stehen beide Daten zur Verfügung, lässt sich die Bedeutung der einzelnen Nahrungskategorien auch ohne Volumangaben ziemlich gut ermessen.

Anorganisches Material

Sämtliche Mägen enthielten feine Kiesel und Sand in der Grössenordnung von etwa 0,5 bis 3 mm Durchmesser. In einer Stichprobe zählte ich über 850 Steinchen.

Pflanzliches Material

Alle untersuchten Mägen enthielten Sämereien, gesamthaft von 56 Arten aus 22 Familien; über $^3/_4$ (79,7 %) der totalen Stückzahl gehörten aber nur vier Familien (Cyperaceen, Rosaceen, Betulaceen und Urticaceen) an.

Entsprechend dem natürlichen Angebot sind Cyperaceen in der Nahrung am besten vertreten. Die Seebinse *Schoenoplectus* sp. stellte die am häufigsten aufgenommene Pflanzengattung dar. Es konnten mit Sicherheit *Sch. lacuster* und *tabernaemontani* bestimmt werden, den genauen Anteil beider Arten konnte ich jedoch nicht ermitteln. Etwas weniger häufig, aber in noch verhältnismässig grosser Anzahl, werden die Samen der auf feuchtem Boden und Schlamm verbreiteten Teichbinse *Eleocharis palustris* gefressen, während erstaunlich wenig Seggen-Samen auftraten! (Da die Bestimmung der Früchte ohne den meistens bereits wegverdauten Fruchtschlauch kaum möglich ist, konnte einzig *Carex pseudo-*

TABELLE 1. Liste der im Winterhalbjahr 1967/68 in 32 Entenmägen gefundenen pflanzlichen und tierischen Nahrungsanteile.

Pflanzliches Material	Mägen mit positivem Befund		Anzahl Samen
	n	%	
CYPERACEAE	23	71,9	322
Schoenoplectus spp.	19	59,4	222
Eleocharis palustris	7	21,9	81
Carex spp.	6	18,8	16
unbestimmt	2	6,2	3
ROSACEAE	20	62,5	128
Rubus spp.	14	43,8	69
Potentilla spp.	14	43,8	54
Fragaria vesca	2	6,2	5
BETULACEAE	12	37,5	83
Betula pendula	9	28,1	42
Alnus incana	4	12,5	38
A. glutinosa	1	3,1	1
unbestimmt	2	6,2	2
HIPPURIDACEAE *Hippuris vulgaris*	9	28,1	42
SCROPHULARIACEAE	9	28,1	39
Veronica spp.	6	18,8	32
Scrophularia nodosa	1	3,1	4
Verbascum sp.	2	6,2	2
Linaria arvensis	1	3,1	1
POTAMOGETONACEAE	9	28,1	18
Potamogeton spp.	8	25,0	16
Zannichellia palustris	1	3,1	2
RANUNCULACEAE	8	25,0	11
Ranunculus S. F. *Batrachium*	4	12,5	6
Ranunculus spp.	4	12,5	5
URTICACEAE *Urtica dioica*	7	21,9	371
GRAMINEAE	6	18,8	40
Phalaris arundinacea	3	9,4	14
Alopecurus sp.	1	3,1	5
Glyceria spp.	2	6,2	2
Arrhenatherum od. *Avena* sp.	1	3,1	2
Setaria italica	1	3,1	1
Phragmites communis	1	3,1	1
unbestimmt	3	9,4	15
CAPRIFOLIACEAE	4	12,5	7
Sambucus racemosa	3	9,4	4
S. nigra	1	3,1	3
POLYGONACEAE	4	12,5	7
Polygonum persicaria	3	9,4	6
Rumex sp. (*obtusifolius*)	1	3,1	1
SOLANACEAE	3	9,4	27
Solanum lycopersicum	1	3,1	22
S. dulcamara	1	3,1	2
S. (belladonna)	1	3,1	2
S. nigrum	1	3,1	1
CRUCIFERAE	3	9,4	5
Lepidium sp.	1	3,1	2
unbestimmt	2	6,2	3
LABIATAE unbestimmt	2	6,2	2
Lythrum salicaria LYTHRACEAE	1	3,1	2

Pflanzliches Material	Mägen mit positivem Befund n	%	Anzahl Samen
CHENOPODIACEAE	1	3,1	10
Chenopodium album	1	3,1	5
Ch. (vulvaria)	1	3,1	1
unbestimmt	1	3,1	4
PAPAVERACEAE *Chelidonium majus*	1	3,1	2
PLANTAGINACEAE *Plantago major*	1	3,1	1
ALISMATACEAE *Alisma plantago-aquatica*	1	3,1	1
COMPOSITAE unbestimmt	1	3,1	1
LEGUMINOSAE (*Lotus* sp.)	1	3,1	1
CARYOPHYLLACEAE *Stellaria media*	1	3,1	1
Familie unbestimmt	7	21,9	13
		Total Samen:	1134

Tierisches Material	Mägen mit positivem Befund n	%	Anzahl Beutetiere
DIPTERA	15	46,9	799
Chironomidae, Larven	13	40,6	771
Chironomidae, Puppen	2	6,2	6
Ceratopogonidae, Larven (*Bezzia*-Typ)	2	6,2	7
Culicidae, Larven	2	6,2	3
Limoniidae, Larven (*Helobia* sp.)	1	3,1	3
Stratiomyidae, Larven (*Nemoletus* sp.)	1	3,1	3
Syrphidae, Larven (*Eristalis*-Typ, *Eristalomya* sp.)	1	3,1	2
Ephydridae, Larven	1	3,1	2
Psychodidae, Larve	1	3,1	1
unbestimmte Puppe	1	3,1	1
HYMENOPTERA	15	46,9	70
Formicidae	15	46,9	69
(Myrmicinae)	14	43,8	61
(Camponotinae)	3	9,4	3
unbestimmt	3	9,4	5
Terebrantes: Chalcididae	1	3,1	1
HIRUDINEA: Ei-Kokons	12	37,5	110
BRYOZOA-Statoblasten (*Cristatella mucedo*)	11	34,4	96
CRUSTACEA	8	25,0	83
Cladocera	1	3,1	6
Ephippien	4	12,5	38
Asellus aquaticus	4	12,5	29
Gammarus pulex	1	3,1	10
COLEOPTERA	6	18,8	12
unbestimmte Imago	5	15,6	6
Haliplus sp., Larven	3	9,4	5
Haliplus sp., Imago	1	3,1	1
ANNELIDA (Oligochaeta)	5	15,6	150
Individuen	2	6,2	150
(Eikokons)	(4)	(12,5)	(9)

Tierisches Material	Mägen mit positivem Befund n	%	Anzahl Beutetiere
MOLLUSCA	4	12,5	(83) 40
Gastropoda:	4	12,5	(57) 14
Valvatidae	2	6,2	9
(Deckel)	(3)	(9,4)	(43)
Planorbidae, davon	3	9,4	5
Armiger cristatus	1	3,1	1
unbestimmt	2	6,2	4
Bivalvia (*Sphaerium* sp.)	3	9,4	26
ARACHNIDAE	3	9,4	5
Hydracarina	3	9,4	5
(davon Unterfamilie *Aturinae*)	1	3,1	3
HEMIPTERA	3	9,4	(5) 4
Corixa sp.	3	9,4	(4) 3
unbestimmt	1	3,1	1
TRICHOPTERA	2	6,2	4
Hydropsyche sp.	1	3,1	1
Leptoceridae	1	3,1	2
Psychomyidae	1	3,1	1
TURBELLARIA: Ei-Kokons	1	3,1	2
		Total tierische Organismen:	1375
		(ohne Ameisenrückstände und Egelkokons:	1196)

ANHANG: Blätter (ganze: *Lemna* sp., in 2 Mägen (6,2 %)
Fragmente: unbestimmt, fast in allen Mägen)
Sproßstücke (nicht häufig, u. a. *Elodea canadensis*)
Fruchtfleisch (unbestimmt, in einem Magen)
Grünalgen (unbestimmt, rel. H. etwa 25 %)
Characeen-Sporen (in 2 Mägen 2 Stück)

cyperus im Magen des am 11. 11. 67 im Wassergraben bei Ins erlegten Vogels nachgewiesen werden; die anderen Seggen gehörten der Untergattung *Eucarex* an).

Ebenfalls von nahrungsökologischer Bedeutung sind Rosenblütler mit *Rubus* spp. und Potentillen. BINZ/BECHERER (1964) u. a. unterscheiden über 20 *Rubus*-Arten. Diese Aufteilung kann in Samenbestimmungsbüchern kaum erfolgen, weshalb einzig die mit Sicherheit vorhanden gewesenen Fruchtsteine der an Flussufern und in Auenwäldern durchaus zu erwartenden Himbeere *Rubus idaeus* und Blauen Brombeere *R. caesius* aufgeführt werden können. Die restlichen *Rubus*-Samen fallen unter den Sammelnamen *R. fruticosus*. Um die Bestimmung der zahlreichen Samen von Fingerkräutern steht es kaum besser: einige Proben enthielten Samen des Tormentills *Potentilla erecta*, während u. a. das standortgemäss erwartete Gänsefingerkraut nicht sicher nachgewiesen werden konnte.

Während die bis dahin erwähnten Samen und Früchte wahrscheinlich vor allem aus dem Schlamm aufgenommen werden (vgl. OLNEY 1963 und SZIJJ 1965), können die geflügelten Früchte der Betulaceen wohl sehr häufig auch von der Wasseroberfläche gepickt werden. Sowohl die Früchte der Birke wie jene der Erle reifen im Herbst, deren Ausfallen kann sich jedoch bis zum Frühjahr hinziehen, was bereits HEGI (1908) dazu veranlasste, Betulaceen-Früchte als wichtige Nahrung für Standvögel zu betrachten.

Aus neun der untersuchten Mägen stammen die Samen des Tannwedels *Hippuris vulgaris,* der nicht in allen vier Biotopen vorkommt, dort wo er auftritt aber durchaus eine wichtige Nahrungsquelle darstellt. — Eben so oft fanden sich Braunwurz-(Scrophulariaceae) und Laichkrautgewächse (Potamogetonaceae). Bei den häufigsten Scrophulariaceen-Samen handelt es sich vor allem um *Veronica anagallis-aquatica,* kann aber zu einem kleineren Teil auch die schwer unterscheidbaren Samen von *V. beccabunga* betreffen. Solange die winzigen Ehrenpreis-Samen (bei beiden Arten etwa 0,5 mm gross!) nicht in weit grösseren Mengen auftreten, glaube ich nicht, dass sie nahrungsökologisch eine Rolle spielen können. — An Laichkräutern konnte ich u. a. die Steinfrüchte von *Potamogeton natans, P. perfoliatus, P. pusillus* und evtl. (vgl. Original) *P. coloratus* bestimmen, doch immer nur wenige (höchstens drei Stück in einem Magen).

In noch erwähnenswerter Häufigkeit traten die Samen der Brennessel und von Gramineen auf. *Urtica* liegt bezüglich der absoluten Häufigkeit an erster Stelle der gesamten pflanzlichen Nahrung, wobei aber über 90 % der Samen aus einem einzigen Magen stammen!

Samen von Vertretern der restlichen in Tab. 1 aufgeführten Familien sind nur spurweise und höchstwahrscheinlich zufällig ins Wasser und somit in die Nahrung geraten. Das Vorkommen von Tomaten-Samen *Solanum lycopersicum* (Dezember!, Kleinhöchstettenau) kann wohl mit der direkten Nachbarschaft eines Bauernhauses erklärt werden.

Der Anteil an pflanzlichem Detritus lässt sich ohne Volumangaben kaum erfassen. Neben den in Tab. 1 aufgeführten *Lemna-* und *Elodea*-Pflanzenteilen, fanden sich in den meisten Mägen braune und verfaulende Stengel- und Blattstücke, Epidermen u. a., doch nur in 5—6 Mägen in grosser Menge. Durchschnittlich waren diese Fragmente kleiner als 1 mm, obwohl sich manchmal auch Stücke bis zu 3 (—5) cm darunter befanden. Ein Tier enthielt im Verdauungstrakt viele Spelzen von Gramineen (September) und ebenfalls nur in einem Magen liessen sich noch grüne Pflanzteile finden (Mitte März).

Tierische Nahrungsanteile

In 28 Mägen, d. h. in 87,5 %, fand sich tierisches Material, wobei Zweiflügler (Dipteren) an die 60 % aller tierischen Organismen lieferten. Bezüglich der absoluten Anzahl den grössten Anteil der gesamten, sowohl animalischen wie pflanzlichen Nahrung, stellten die Larven von Zuckmücken (Chironomidae); neben Vertretern der Unterfamilie Orthocladiinae u. a., traten vor allem die ebenfalls schlammbewohnenden Larven der Gattung *Chironomus* und *Tanytarsus* (Tendipedinae) auf. Alle anderen Dipteren waren in unbedeutender Zahl jeweils in höchstens zwei Mägen vorhanden, so beispielsweise die aquatisch lebenden Larven der mit den Zuckmücken nah verwandten Gnitzen (Ceratopogonidae, *Bezzia* sp., im November und März). Einige in sehr nährstoffreichem, seichtem Wasser (bis Abwasser!) lebende Larventypen stammen aus dem Magen der bei Ins erlegten Krickente und geben uns eine Vorstellung des Gewässers, an welchem die Ente ihre Nahrung suchte.

In weit geringerer Zahl als Chironomiden, aber mit gleicher «Frequenz», fand ich Kopfkapseln, Thorax, Knotenglieder und andere stark chitinöse Körperteile von Ameisen.

Da sich Königinnen und ♂ nur einmal im Jahr (August/September) auf den Hochzeitsflug begeben, Ameisenrückstände aber während des ganzen Winters (auch in Mägen von

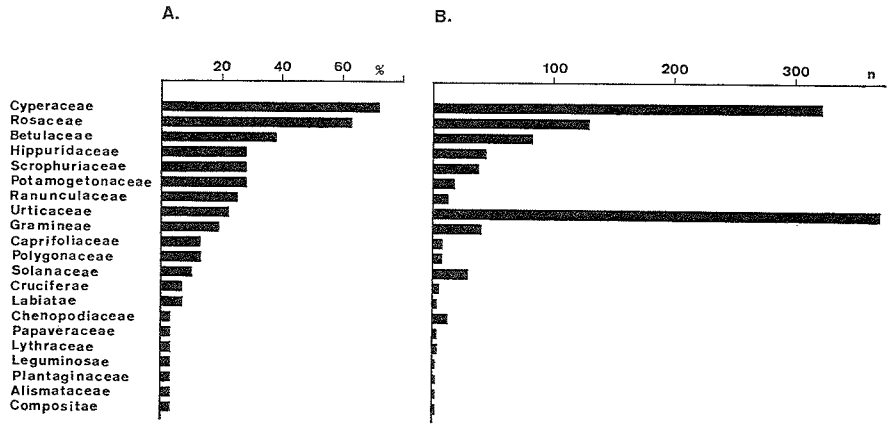

ABB. 3. Anteil Mägen mit positivem Befund (A) und Anzahl der in der Nahrung nachgewiesenen Samen (B). (In der fünften Zeile lies: Scrophulariaceae.)

im Frühjahr erlegten Krickenten) gefunden wurden, ist anzunehmen, dass diese Rückstände bereits als solche aufgenommen werden und somit keinen Nährwert besitzen. Das häufige Vorkommen lässt vermuten, dass sich im Herbst in ungeheuren Mengen ausschwärmende, vom Wind auf das Wasser abgetriebene geflügelte Ameisen sedimentartig auf dem Grund von Gewässern ablagern, wo sie dann an seichten Stellen von den Schlamm durchseihenden Enten aufgenommen werden. Diese Tatsache aber liesse, entgegen einigen Ergebnissen bei OLNEY (1963), eher auf eine wahllose Nahrungsaufnahme durch die Krickenten schliessen, bei welcher nur die Grösse der einzelnen Nahrungspartikel (entsprechend den anatomischen Voraussetzungen der Enten) eine einschränkende Rolle spielen würde.

Die nun folgenden, entsprechend ihrer Anzahl wie ihrer Häufigkeit etwa gleich «bedeutenden» Egel-Kokons und *Cristatella*-Statoblasten (Moostierchen) gehören einer besonderen Nahrungskategorie an: wir haben hier nicht die eigentlichen Tiere, sondern deren Fortpflanzungs- bzw. Überwinterungsstadien vor uns. Während alle gefundenen Ei-Kokons von Egeln leer waren (die Jungtiere schlüpfen spätestens im Herbst) und somit nur die Schalen aufgenommen wurden, die wohl keinen grossen Nährwert besitzen, lässt sich möglicherweise den Überwinterungsstadien der Moostierchen trotz ihrer Kleinheit (zumindest in gewissen Jahren, wenn sie in grossen Massen auftreten?; vgl. WESENBERG-LUND 1939) doch eine ernährungsökologische Bedeutung zumessen. Die in der vorliegenden Untersuchung meist aus Bruchstücken geschätzte Anzahl ist eher zu tief angesetzt.

Dort wo die dotterreichen Dauereier (Ephippien) der Wasserflöhe (Cladocera) vorkommen, können sie wohl ebenfalls einen gewissen Beitrag zur Nahrung der Enten leisten, besonders da sie im Winterhalbjahr die eigentlichen «Eltern» stark überwiegen (die meisten Wasserflöhe überwintern im Dauereistadium). An weiteren Crustaceen wurden auch die Wasserassel *Asellus aquaticus* und der Bachflohkrebs *Gammarus pulex* aufgenommen. Sieben der 29 Asseln waren über 1 cm gross.

Unter den Käfern (Coleoptera) konnte ich nur die Gattung *Haliplus* (Wassertreter) mit Sicherheit bestimmen, während die vorhandenen Reste (vor allem Deckflügelbruchstücke) anderer Arten keine Determination mehr ermöglichten.

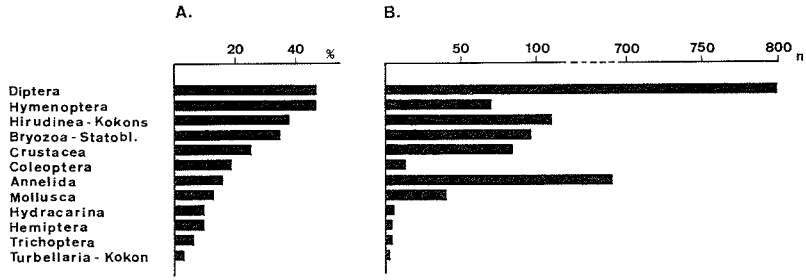

ABB. 4. Anteil Mägen mit positivem Befund (A) und Anzahl der tierischen Nahrungsbestandteile (B).

Die grosse Anzahl Oligochaeten (Ringelwürmer aus der Gruppe der Wenigborster) stammen zur Hauptsache aus dem Inser Wassergraben. Da die Würmer zum Teil schon stark zersetzt waren, liessen sie sich nicht bestimmen; es muss sich aber um eine in stark verschmutzten Gewässern vorkommende Art handeln (*Limnodrilus?*). Der einzige noch ansprechbare Wurm aus einem Kleinhöchstettenau-Magen gehörte der Gattung *Lumbriculus* an.

In wenigen Mägen vorhanden, aber anzahlmässig recht gut vertreten, waren Schnecken (Valvatidae und Planorbidae) und junge Kugelmuscheln von etwa 2,5—5 mm Durchmesser (*Sphaerium* sp.).

Die winzigen Wassermilben wurden sicherlich nur zufällig, mit anderen Nahrungspartikeln zusammen aufgenommen. Dagegen könnte ich mir vorstellen, dass die am Grunde Nahrung suchenden Ruderwanzen (*Corixa* sp.) von den Krickenten gezielt aufgepickt werden.

Vergleich der aufgenommenen Nahrung mit dem Nahrungsangebot

In Tabelle 2 habe ich die bezüglich der relativen wie absoluten Häufigkeit wichtigsten pflanzlichen und tierischen Nahrungsanteile zusammengestellt, *ohne Berücksichtigung des Nahrungsangebotes* und ohne Unterscheidung von Biotop und Monat, in welchen die Enten erlegt wurden. Wenn die Aussage der vorliegenden Ergebnisse auch nicht überschätzt werden darf, bestätigen sie doch die schon durch andere Autoren hervorgehobene Bedeutung von Chironomiden, Cyperaceen, Rosaceen und Hippuridaceen.

Übereinstimmend mit OLNEYs Ergebnissen (1963) bewegten sich die aufgenommenen Sämereien in der Grössenordnung von 0,5 mm bis höchstens 1 cm, meist 1—2,5 mm. Tierische Nahrungsanteile (Chironomiden, Syrphidae-Larven, Wasserasseln) und vereinzelte Stengelfragmente erweiterten die Grenze auf etwa 3(einmal 5) cm.

Während nach MADON (1933) und OLNEY (1963), wie auch nach DE VRIES, ISAKOV und TAMISIER (in BAUER und GLUTZ 2, 1968) im Winterhalbjahr pflanzliche Nahrung (vor allem Sämereien) deutlich dominieren, scheint dies in den untersuchten Biotopen nicht der Fall zu sein. Obschon ich keine Volumangaben besitze, die einen direkten Vergleich mit den in der Literatur gefundenen Daten ermöglichen würden, zeigen zumindest die absoluten Zahlen, dass sich hier Vegetabilien und tierische Nahrung praktisch die Waage halten. Nur vier

TABELLE 2. Häufigste Nahrungsanteile aus dem Mageninhalt von im Raume Bern erlegten Krickenten (exkl. Ameisenrückstände und Egel-Kokons)

Mägen mit positivem Befund (%)		Anzahl Organismen	
Schoenoplectus spp.	59,4	Chironomidae, Larven	771
Rubus spp.	43,8	*Urtica dioica*	371
Potentilla spp.	43,8	*Schoenoplectus* spp.	222
Chironomidae	40,6	Bryozoa-Statoblasten	96
Bryozoa-Statoblasten	34,4	*Eleocharis palustris*	81
Betula pendula	28,1	*Rubus* spp.	69
Hippuris vulgaris	28,1	*Potentilla* spp.	54
Potamogeton spp.	25,0	*Hippuris vulgaris*	42
Urtica dioica	21,9	*Betula pendula*	42
Eleocharis palustris	21,9	*Alnus incana*/Ephippien	38

der 32 untersuchten Mägen enthielten keine tierischen Überreste. Berücksichtigt man, dass in drei dieser vier Mägen gesamthaft kaum zehn Samen gefunden wurden, dass aber im Verdauungstrakt dreier Krickenten die tierischen Anteile deutlich überwogen, so ist die Feststellung, dass im Untersuchungsgebiet die animalische Nahrung im Winterhalbjahr bezüglich ihrer nahrungsökologischen Bedeutung, wenn überhaupt, nur wenig hinter der pflanzlichen steht, wohl berechtigt (zudem tierische Nahrung den grösseren Nährwert besitzt).

Vergleichen wir nun die Ergebnisse mit dem Nahrungsangebot, wofür nur zehn in der Kleinhöchstettenau gesammelte Mägen alle Voraussetzungen erfüllen, ergibt sich folgendes Bild:

Pflanzliches Angebot

Eine Verwertung des auf Exkursionen gesammelten und notierten Pflanzenmaterials (ergänzt durch Daten, die mir freundlicherweise Dr. O. HEGG vom Systematisch-Geobotanischen Institut in Bern zur Verfügung stellte) ergibt eine Liste von mindestens 150 Arten (105 Gattungen) in der eigentlichen Au, die sich auf mindestens 230 Arten (164 Gattungen) erweitern lässt, wenn man die Randzonen der Kleinhöchstettenau und die Vegetation der Flussauen (Giessen) der Aare bis etwa zur Hunzikerbrücke mit einnimmt. Ich beschränke mich hier jedoch vor allem auf die Beschreibung der Vegetation, aus welcher die Krickenten im Laufe des Winters ihre Nahrung zu holen pfleg(t)en. Entsprechend der Einteilung in Abb. 2 habe ich in Tab. 3 neben dem Artnamen auch die Zone aufgeführt, in welcher die betreffende Pflanze festgestellt wurde. Standortsangaben fehlen bei Arten, die ich nicht selber gefunden habe. Die Zusammenstellung erhebt — bei den nur stichprobenartig durchgeführten Bestandsaufnahmen — keinen Anspruch auf Vollständigkeit, lässt aber, im Vergleich mit Tab. 1, trotzdem einige Tatsachen erkennen:

Die meisten Nährpflanzen standen im oder in unmittelbarer Nähe des Wassers. Unter den Sumpf- und Wasserpflanzen erwiesen sich die Samen von See- und Teichbinse (*Schoenoplectus* sp. und *Eleocharis palustris)* als besonders wertvoll. Dem in der Kleinhöchstettenau sehr verbreiteten Wasserehrenpreis *Veronica anagallis-aquatica* kommt, wenn auch die winzigen Samen als Nahrung kaum ins Gewicht fallen, ernährungsökologisch doch eine Bedeutung zu: bis spät in den Herbst, vor allem aber im Frühling, habe ich oft Krickenten (auch Knäckenten)

TABELLE 3. Vegetation in der Kleinhöchstettenau und Bezeichnung der wichtigsten Nährpflanzen: ** = ernährungsökologisch wichtig; * = in der Nahrung gefunden, aber nur in geringen Mengen; unbezeichnet = in der Nahrung nicht gefunden. Die Ziffern entsprechen denen von Abb. 2 und geben die Zonen an, in denen die betreffende Pflanze vorkommt.

Wasserpflanzen:					
	Potamogeton crispus	1		3	
	pectinatus	1	2		
*	*natans*	1			
*	*Ranunculus trichophyllus*	1		3	
*	*Elodea canadensis*	1	2	3	
	Myriophyllum verticillatum	1			
	Sium erectum	1		3	
**	*Veronica anagallis-aquatica*	1	2	3	
**	*Hippuris vulgaris*	1	2		
	Callitriche verna	1			
*	*Lemna minor*	1		3	
*	*Zannichellia palustris*		2		
*	*Chara* sp.		2		
Am Wasser und in dessen Nähe:					
**	*Veronica anagallis-aquatica*	1		3	
	Polygonum hydropiper			3	
	mite			3	
*	*Ranunculus flammula*				
	Equisetum fluviatile				
**	*Schoenoplectus tabernaemontani*	1	2		
**	*lacuster*				
**	*Eleocharis palustris*	(1)			
*	*Phragmites communis*	1	2	3	4
*?	*Carex elata*	1			
**	*Rubus* sp.	1			
	Convolvulus sepium	1			
**	*Urtica dioica*	1		3	
	Salix sp.	1	2	3	4
**	*Betula pendula*	1			
	Fagus silvaticus	1			
	Corylus avellana	1			
*	*Sambucus nigra*	1			
	Quercus robur	1			
	Fraxinus excelsior	1			
	Pinus silvestris	1			
Im Schilf:					
	Galium palustre			3	4
	Convolvulus sepium	1		3	4
	Myosotis scorpioides			3	
	Mentha aquatica		2	3	
*	*Alisma plantago-aquatica*		2		
*	*Lythrum salicaria*		2		
	Scrophularia nodosa (evtl. *elata*)		2		
	Lysimachia vulgaris		2		
	Epilobium hirsutum		2	3	
	Salix sp.	1	2	3	4

Im Ried und ausserhalb der erwähnten Standorte:

	Juncus subnodulosus			4
	articulatus u. a.			4
	Schoenus ferrugineus			4
	nigricans			
	Eriophorum latifolium			4
	Pedicularis palustris			4
	Tetragonolobus maritimus			4
	Equisetum maximum			4
*?	*Carex flava*		3	4
*?	*flacca, hostiana, tomentosa,*			
*?	*davalliana, panicea* u. a.			4
*	*Phalaris arundinacea*			4
	Poa palustris			
	Linum catharticum			4
	Molinia coerulea	2		4
	Succisa pratensis	2		4
	Inula salicina	2		4
	Pulicaria dysenterica	2		4
	Valeriana dioica			
	Deschampsia caespitosa			
	Cirsium palustre			4
	Hypericum tetrapterum	2	3	4
	Filipendula ulmaria	2		
	Equisetum palustre		3	
	Eupatorium cannabinum			4
	Alopecurus pratensis			4
	Scutellaria galericulata	2		4
	Sanguisorba officinalis			4
	Agrostis alba			4
**	*Potentilla erecta*			4
**	*Rubus* sp.	2		4
	Rosa sp.			4
	Poa annua		3	
**	*Urtica dioica*		3	
	Polygonum aviculare		3	
	Plantago lanceolata		3	4
	Malva neglecta		3	
*	*Verbascum* sp.		3	
	Atriplex hastata		3	
	Chenopodium album		3	
*	*Rumex obtusifolius*		3	
	Lamium maculatum			4
	Angelica silvestris			
	Salix sp.		3	4
	Betula pendula, pubescens			4
	Crataegus monogyna	2		4
	Rhamnus cathartica			4
	Frangula alnus			4
	Alnus incana			
	und andere			

in den *Veronica*-Teppichen «weiden» sehen und konnte auch mehrmals beobachten, wie die Vögel an den Pflänzchen rupften. Ob auch Grünteile vom ebenfalls gut vertretenen Tannwedel gefressen werden, konnte ich nicht klären; die *Hippuris*-Flächen werden von den Enten häufig aufgesucht. Nicht weniger bedeutend erwiesen sich auch die Samen am Rande des Gewässers stehender Bäume und Sträucher sowie Vertreter von häufig an Bächen und begangenen Wegen anzutreffenden Unkrautgesellschaften (hier vor allem *Urtica dioica).* Die geflügelten Früchtchen der Birke scheinen gerne aufgenommen zu werden, obschon sie in den Mägen von Ende Februar und im Laufe des März erlegten Krickenten nur noch in geringer Anzahl vorhanden waren. Vor allem im Januar hielten sich die Enten gerne im Wasser unter den Birken (Zone 1) auf. Aus der Familie der Rosaceen kommt, neben Potentillen, vor allem *Rubus*-Arten eine Bedeutung als Nährpflanze zu. Die Früchtchen werden während des ganzen Winters aufgenommen und somit wohl meist erst nachdem die fleischige Fruchtwand verwittert ist (vgl. OLNEY 1963).

Dass andere, standortgemäss als Nährpflanzen in Frage kommende Arten nicht oder nur in sehr geringen Mengen in Magenproben vertreten waren, lässt sich zum Teil erklären: Im ziemlich stark verschmutzten Wasser der NE-Regionen der Au (Zone 1) können Characeen nicht gedeihen. Sie sind auf einen klaren, tiefen Tümpel in Zone 2 beschränkt, auf welchem ich aber nie Enten bei der Nahrungsaufnahme beobachten konnte. Somit kommt *Chara* in diesem Biotop kaum als Nahrung in Frage (nur zwei einzelne Sporen in der Nahrung!). Dasselbe gilt für den Teichfaden *Zannichellia palustris,* der nur an einer einzigen Stelle steht und sich ebenfalls nur spurweise in einem einzigen Magen fand.

Nach GLÜCK (1905—1924) überwintern viele Laichkräuter nur mit Hilfe weithin kriechender Rhizome (u. a. *Potamogeton natans, P. gramineus* und *P. coloratus)* oder bilden Überwinterungsstadien, sogenannte Turionen aus (u. a. *P. pusillus* und *crispus*), während die Schwimmblätter normalerweise nicht überwinterungsfähig sind. Sowohl Rhizome wie Turionen stellen auch Vermehrungsorgane dar. Vermehrung und Fortpflanzung mittels Samen scheint bei den meisten Laichkräutern, im Vergleich zur vegetativen Vermehrung, überhaupt in den Hintergrund zu treten. Aus GLÜCKs Arbeit geht somit aber auch hervor, dass die im Sommer und Herbst als Entennahrung so wichtigen Potamogeten (vgl. z. B. YOCOM 1951, SZIJJ 1965) im Winter offenbar nur eine untergeordnete Rolle spielen können. OLNEYs Ergebnisse (1963) weisen in die gleiche Richtung. Was hier über Laichkräuter gesagt wurde, gilt aber auch für andere Wasserpflanzen. So geht Verbreitung und Überwinterung bei *Myriophyllum* und *Elodea canadensis* ebenfalls vorwiegend auf vegetativem Wege vor sich. Bei *Ceratophyllum*-Arten geschieht dies beispielsweise dadurch, dass überwinternde Achsenteile im Frühling zur Fortentwicklung gelangen. Einige *Ranunculus*-Arten der Unterfamilie *Batrachium* (Wasserhahnenfuss) bilden nur selten Früchte aus (*Ranunculus trichophyllus* beispielsweise überwintert überall dort, wo er untergetaucht bleibt, vegetativ, andernfalls soll Blüten- und Fruchtbildung regelmässig eintreten; GLÜCK 1905—1924). So wäre mit den zum Teil komplizierten Überwinterungs-Verhältnissen möglicherweise erklärt, warum Samen oder Grünteile (Blattfragmente u. a.) von Wasserpflanzen in der Winternahrung der Enten keinen grossen Anteil ausmachen. (Der einzige Magen, der noch grüne Pflanzenteile enthielt, stammte vom 18. März, wie auch *Lemna*-Blätter und Sprossfragmente von *Elodea* in diesem Monat auftraten.)

Die Samen von *Phragmites* (Schilf) werden nicht vor Ende Januar reif, bleiben noch bis Ende April an den toten Halmen der Mutterpflanze (ELLENBERG 1963) und kommen somit als Winternahrung nicht in Frage (in einem Magen vom September eine Spur!), während im Wasser liegende, verfaulende Halmstücke wahrscheinlich einen grossen Teil des aufgenommenen Detritus bilden. Samen von ab und zu im Schilf vorkommenden Kräutern gerieten wohl nur zufällig in die Nahrung.

Auch die in der Kleinhöchstettenau häufig am Wasser stehenden Weiden sind nahrungsökologisch unbedeutend. Die meisten *Salix*-Arten fruchten meist schon im Juni. Die leichten Samen haben eine sehr kurze Fallzeit und vermögen weder einen langen Wassertransport noch ein längeres Liegenbleiben zu überdauern (ELLENBERG 1963). Dass auch Früchte von Esche, Eiche, Buche und Hasel in den Magenproben fehlen, ist wohl schon durch ihre Grösse erklärt (siehe S. 171).

Das fast vollständige Fehlen der in der Literatur als Entennahrung gepriesenen Samen von Knöterichgewächsen ist in der Kleinhöchstettenau wahrscheinlich eine Standortsfrage (*Polygonum hydropiper* und *mite* habe ich in Zone 1 beispielsweise nicht gefunden). Die in OLNEYs Untersuchungsgebiet bezüglich ihres Volumanteils an zweiter Stelle gehörenden Binsengewächse fehlen in den Magenproben aus unserem Biotop ganz. Dies mag wohl darin liegen, dass die in Frage kommenden Juncaceen in der Kleinhöchstettenau zu weit vom eigentlichen Nahrungsgrund der Enten entfernt stehen (in Zone 4). Dasselbe gilt wohl für die meisten im letzten Abschnitt von Tabelle 3 aufgeführten Arten. Somit wäre aber das Fehlen von Samen mit Flughaaren (*Epilobium,* Compositen u. a.) zumindest in diesem Biotop wahrscheinlich nur eine Erscheinung, die auf den vom Nahrungsgrund der Enten entfernten Standort zurückzuführen ist (vgl. dazu wiederum OLNEY 1963).

Ein abschliessender Vergleich zwischen den von den Enten bevorzugten Nahrungplätzen (Abb. 2) und der lokalen Verbreitung der Pflanzen (Tabelle 3) lässt erkennen, dass die von den Enten aufgenommene Nahrung weitgehend dem erreichbaren, jahreszeitlich bedingten Angebot entsprach.

Tierisches Angebot

Die Anteile tierischer Nahrung entsprachen ebenfalls dem vorhandenen Angebot. Einige im März 1968 an sechs jeweils von Enten gut besuchten Stellen entnommene Schlammproben ergaben qualitativ (wie schätzungsweise quantitativ) ziemlich genau die gleiche Zusammensetzung wie die Nahrungsproben. Es lassen sich höchstens folgende Einschränkungen machen:

Sehr häufig, besonders in Zone 1 und Giesse, fanden sich in den Detritus- und Schlammproben Egel, vor allem *Herpobdella octoculata* und *Helobdella stagnalis.* In den Magenproben hingegen war kein einziges Exemplar vorhanden. Entweder liegt hier dieselbe Erscheinung vor wie bei den Tubificiden (Schlammröhrenwürmer), die sich in der Nahrung kaum nachweisen lassen, weil sie sehr schnell verdaut werden, oder dann werden Egel von den Enten nicht aufgenommen, was ein Hinweis auf eine mögliche, gezielte Nahrungsauswahl sein könnte (OLNEY 1963 fand in höchstens zwei Magenproben (von 96!) in sehr geringer Anzahl Egel).

Bryozoa-Statoblasten fehlten sowohl in den Mägen der «Kleinhöchstettenau-Enten» wie auch in den Schlammproben.

Der Bachflohkrebs *Gammarus pulex* lebt vor allem in den südlichen und

südöstlichen sauerstoffreicheren Tümpeln und Giessen (Zone 2 und 4) und war, wie die ebenfalls nur in Zone 2 gefundene Schlammschnecke *Lymnaea* in diesem Biotop in der Nahrung nicht vertreten. Danach ziehen Krickenten nährstoffreicheres, zum Teil sogar ziemlich schmutziges Wasser (Zone 1) offenbar den klaren, aber insgesamt wohl ärmeren Tümpeln (Zone 2) der Au vor.

Zusammenfassung

Die Nahrung in der Umgebung von Bern überwinternder Krickenten wird auf Grund von Analysen des Verdauungstraktes im Winterhalbjahr 1967/68 erlegter Exemplare untersucht.

Alle 32 Mägen enthielten Sämereien, 87,5 % ausserdem tierische Nahrungsbestandteile. Cyperaceen, Rosaceen, Betulaceen und Urticaceen stellten 79,7 % der Samen; von Bedeutung sind ferner vor allem Hippuridaceen und Scrophulariaceen (Grünteile) während Potamogetonaceen, Ranunculaceen und andere Wasserpflanzen in dieser Jahreszeit stark zurücktreten. Den grössten Anteil der gesamten, sowohl animalischen wie pflanzlichen Nahrung stellten Dipteren-Larven (an die 60 %; insbesondere Chironomiden). In erwähnenswerter Häufigkeit fanden sich auch Anneliden, Crustaceen und Mollusken in den Mägen. Während die pflanzliche Nahrung in früheren Untersuchungen (Sowjet-Union, Grossbritannien, Camargue) deutlich dominiert, halten sich pflanzliche und tierische Nahrung hier annähernd die Waage.

Ein Vergleich zwischen dem Mageninhalt von 10 im Februar/März in der Kleinhöchstettenau erlegten Krickenten und dem mit Hilfe von Bestandsaufnahmen und Schlammproben ermittelten Nahrungsangebot lässt erkennen, dass die aufgenommene Nahrung weitgehend dem erreichbaren, jahreszeitlich bedingten Angebot entspricht.

Das häufige Vorkommen stark chitinöser, keinen Nährwert besitzender Kopfkapseln und Knotenglieder von Ameisen während des ganzen Winterhalbjahres lässt u. a. auf eine wahllose Nahrungsaufnahme durch die Krickente schliessen, bei welcher, wohl entsprechend den anatomischen Voraussetzungen der Kleinente, möglicherweise nur die Grösse (wie auf den Britischen Inseln werden Partikel von 1—2,5 mm bevorzugt aufgenommen) der einzelnen Nahrungspartikel eine einschränkende Rolle spielt.

Résumé

Jusqu'à présent des recherches approfondies sur la nourriture de la Sarcelle d'hiver ont été faites surtout dans des habitats saumâtres (en Union Soviétique et dans les Iles britanniques également en au douce); récemment on a étudié la nourriture des Sarcelles passant en Europe centrale et hivernant surtout en Camargue; les environs de Berne, qui comptent parmi les rares zones traditionelles d'hivernage de la Sarcelle en Suisse, ont été pris comme exemple des conditions typiques de l'intérieur du continent.

Les résultats de la présente recherche ont été obtenus en analysant le système digestif de 32 Sarcelles d'hiver tuées pendant l'hiver 1967/1968 à la Kleinhöchstettenau (13), au lac de Niederried (11), sur l'Aar en aval de Berne (7) ainsi que près d'Anet (1 ind.). Le tableau no. 1 indique la nourriture animale et végétale dans les estomacs des canards: les deux premières colonnes montrent l'abondance relative (nombre et pourcentage d'estomacs dans lesquels la nourriture en question a été trouvée, 100 % correspondant ici à 32), la troisième le nombre absolu des graines trouvées.

Les illustrations 3 et 4 représentent la fréquence relative ainsi qu'absolue des composantes végétales et animales, permettant la comparaison.

Le tableau no. 2 redonne les proportions de nourriture les plus importantes, sans distinction de biotope et de mois dans lesquels les canards ont été tués. Les cocons vides de Sangsues et restes chitineux de Fourmis n'y sont pas pris en considération, car ils ne possèdent pas de valeur nutritive.

Tous les estomacs contiennent des graines (au moins 56 espèces de 22 familles), et 87,5 % des restes d'origine animale. Les Cypéracées, Rosacées, Bétulacées et Urticacées représentent 79,7 % des graines; quant au reste, les Hippuridacées et Scrophulariacées ont une certaine importance. Les larves de Diptères (environ 60 %, surtout des Chironomides) représentent la plus grande partie de l'ensemble de la nourriture aussi bien végétale qu'animale. Des Annélides, Crustacés et Mollusques se trouvent aussi en quan-

tité appréciable dans les estomacs. Tandis que dans toutes les recherches antérieures (Union Soviétique, Grande Bretagne et Camargue en particulier) la nourriture végétale dominait, la nourriture animale et végétale est ici à peu près équilibrée.

La Sarcelle d'hiver préfère les eaux peu profondes riches en nourriture et à forte couverture végétale, et se nourrit surtout dans la partie humide d'ilôts boueux ou dans des secteurs de rives vaseuses et partiellement sèches. Parmi les divers habitats aquatiques des environs de Berne, la Kleinhöchstettenau, dans la vallée de l'Aar entre Berne et Thoune, représente le lieu de séjour favori; pour cette raison ce biotope de nourriture est décrit sommairement (situation, végétation, niveau de l'eau etc., voir illustrations 1, 2 et tableau 3).

Normalement dans cet habitat la quête de nourriture a lieu surtout la tête sous l'eau (en accord avec les observations de WILLI 1970 au lac de Klingnau AG), mais aussi, selon les conditions locales (formation de glace, niveau de l'eau), en marchant dans la vase ou, si l'eau est plus profonde, par ramassage en surface ou en barbotant.

Une comparaison des contenus stomacaux de 10 Sarcelles tuées en février/mars à la Kleinhöchstettenau et de la qualité et quantité de nourriture disponible, établie par recensement et échantillonnage de vase, montre que la nourriture prise correspond à peu près à l'offre saisonnièrement disponible.

La présence fréquente (pendant tout l'hiver) de capsules céphaliques de Fourmis fortement chitinisées et sans valeur nutritive permet de conclure à une recherche non sélective de la nourriture par les Sarcelles, à l'occasion de laquelle, et correspondant probablement aux particularités anatomiques de l'oiseau, seule la grandeur des particules de nourriture pourrait jouer un rôle limitatif (comme en Grande Bretagne, préférence pour les tailles de 1 à 2,5 mm).

LITERATUR

BAUER, K. M. und U. N. GLUTZ VON BLOTZHEIM (1968, 1969): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bände 2 und 3, Frankfurt am Main.

ELLENBERG, H. (1963): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. In «Einführung in die Phytologie» von H. WALTER, Band 4, 2. Teil. Stuttgart.

GLÜCK, H. (1905 ff.): Biologische und morphologische Untersuchungen über Wasser- und Sumpfgewächse. 1.—4. Teil. Jena.

GLUTZ VON BLOTZHEIM, U. N. (1962): Die Brutvögel der Schweiz. Aarau.

HARRISON, J. G. (1960): A technique for removing wildfowl viscera for research. Wildfowl Trust Rep. 11 : 135—136.

HAURI, R. (1968): Die Vogelwelt der Elfenau bei Bern. Orn. Beob. 65 : 133—186.

HEGI, G. (1908 ff.): Illustrierte Flora von Mittel-Europa. Vol. 1 bis 9, teilweise mit Neuauflagen. München.

KOERSVELD, E. V. (1950): Difficulties in stomach analysis. Proc. 10th Int. Orn. Congress: 592—594.

LEUZINGER, H. (1968): Beobachtungen zum Nahrungs- und Ruheplatzverhalten und zum Nahrungserwerb der Krickente im Winter. Orn. Beob. 65 : 1—5.

MAZZUCCHI, L. (1970): Beiträge zur Überwinterungsphänologie, zur Aktivität und zur Nahrungsökologie der Krickente im Raume Bern und Gewichtsstudien an Fänglingen aus der Camargue. Diplomarbeit am Zoologischen Institut der Universität Bern.

OLNEY, P. J. S. (1963): The food and feeding habits of Teal. Proc. zool. Soc. London 140: 169—210.

PALMGREN, P. (1938): Nahrungsmilieu und Nahrung von Vögeln in quantitativem Vergleich. Naturwissenschaften 26 : 665—671.

SZIJJ, J. (1965): Oekologische Untersuchungen an Entenvögeln (Anatidae) des Ermatinger Beckens (Bodensee). Vogelwarte 23: 24—71.

WESENBERG-LUND, C. (1939): Biologie der Süsswassertiere. Wien.

— (1943): Biologie der Süsswasserinsekten. Wien.

WILLI, P. (1970): Zugverhalten, Aktivität, Nahrung und Nahrungserwerb auf dem Klingnauerstausee häufig auftretender Anatiden, insbesondere von Krickente, Tafelente und Reiherente. Orn. Beob. 67 : 141—217.

YOCOM, CH. F. (1951): Waterfowl and their food plants in Washington. Seattle.

Loriana Mazzucchi, Blumensteinstrasse 29, 3135 Wattenwil