

Über die Nahrung des Bergmolches, *Triturus alpestris* (LAURENTI, 1768), in der aquatischen Phase (Caudata: Salamandridae)

On the prey of the Alpine Newt, *Triturus alpestris* (LAURENTI, 1768), during the aquatic phase (Caudata: Salamandridae)

HELMUT SATTMANN

KURZFASSUNG: Die Analyse der Magen-Darmtrakte von 114 Bergmolchen (*Triturus alpestris*) aus Österreich, Griechenland und Rumänien zeigt ein breites unspezifisches Nahrungsspektrum auf. Den Hauptanteil der Nahrung stellen Larven und Puppen von Chironomiden und Culiciden. Es ist eine Tendenz zur vermehrten Aufnahme terrestrischer Insekten gegen Ende der aquatischen Phase der Molche im Sommer feststellbar. Diese "Anfluginsekten" bilden bei den Bergmolchen aus subalpinen und alpinen Kleingewässern einen viel höheren Anteil der Nahrung als bei Tieren aus Tümpeln tieferer Lagen. Der Prozentsatz aquatischer Insekten (exklusive Dipterenlarven) war bei Männchen signifikant höher als bei Weibchen, jener von Amphibienlarven und -eiern war bei den weiblichen Bergmolchen signifikant höher. Diese Unterschiede ergeben sich höchstwahrscheinlich aus saisonal unterschiedlichen Nahrungsangeboten sowie jahreszeitlich und geschlechtlich verschiedenen Habitatsansprüchen und Verhaltensmustern der Molche.

ABSTRACT: An analysis of gut contents of 114 *Triturus alpestris* specimens from Austria, Greece and Rumania reveals a wide and unspecific spectrum of prey. Most frequently larvae of Chironomidae and Culicidae are found. There is a tendency to an increased ingestion of terrestrial ("exogenous") insects - probably caught from the water surface - towards the end of the aquatic phase in summer. In newts from alpine puddles terrestrial insects are represented in a higher degree than in lowland pools. The portion of aquatic insects (larvae of Diptera not included) was significantly higher in male newts, whereas the percentage of amphibian eggs and larvae was significantly higher in females. These differences probably result from variable seasonal food supply, as well as from seasonally and sexually differing behavioral patterns and habitat selection.

KEYWORDS: Caudata, Salamandridae, *Triturus alpestris*, prey, gut contents, Austria, Greece, Rumania

Einleitung

Über die natürliche Nahrung des Bergmolches, *Triturus alpestris* (LAURENTI, 1768), liegen nur wenige Untersuchungen aus Deutschland und Frankreich vor. KÜHLHORN (1957-1959) untersuchte Bergmolche aus 4 Gewässern in Hinblick auf die mögliche Aufnahme von *Anopheles*- und *Aedes*-Lar-

ven. JOLY (1981, 1986) und CHARCORNAC & JOLY (1986) machten in ihren nahrungsethologischen Studien detaillierte Angaben zur Nahrungszusammensetzung bei Bergmolchen aus diversen Gewässern in Frankreich.

Für die vorliegende Arbeit standen Individuen aus dem Wienerwald, dem Alpenvorland, dem Waldviertel, den Ostalpen (Österreich) sowie aus Griechenland und Rumänien zur Verfügung.

MATERIAL UND METHODEN

Von insgesamt 114 Molchen (60 männlich, 54 weiblich) wurde der Inhalt des Magen-Darmtraktes hinsichtlich der darin enthaltenen Nahrungsreste untersucht. Der Großteil der Tiere (54) stammt aus ostalpinen Kleingewässern in Österreich aus Höhen zwischen 1000 und 1700 m, 13 Tiere aus ostalpinen "Kleinseen", 18 Tiere aus Tümpeln im Alpenvorland, im Wienerwald und Waldviertel. Von Griechenland (Epirus, Pindos) kommen 17 Tiere und vom Fundort Sinaia in Rumänien 12 Exemplare.

Die Analysen des Darminhaltes der untersuchten Tiere sind qualitativ und halbquantitativ dargestellt. Dabei wurde

1. die absolute und relative Häufigkeit festgestellt; das heißt, die Anzahl der Molche, bei denen eine bestimmte Nahrungskomponente gefunden wurde, bzw. deren Prozentanteil an der Gesamtzahl untersuchter Tiere.
2. die relative Menge einer Nahrungskomponente pro Probe geschätzt. Es wurden dabei 5 relative Mengenklassen unterschieden und die Volumensanteile der Nahrungskomponenten absteigend von 1 bis 5 gereiht.
3. bei der Abschätzung der Verteilung der Nahrungskomponenten in den Mengenklassen angenommen, daß die Klassen 1 bis 5 in Mengenverhältnissen von 5:4:3:2:1 stünden, was zwar nicht den tatsächlichen Verhältnissen entspricht, aber doch eine gewisse Vorstellung von der Verteilung der Volumina der Beutetiergruppen vermittelt (Abb. 1).

In den Abbildungen 1 bis 4 sind die Beutetierkategorien der Tabellen zu größeren Gruppen zusammengefaßt, z. B.: Odonatenlarven, Megalopterenlarven etc. = aquatische Insekten; Coleoptera, Hymenoptera, Lepidoptera etc. = terrestrische Insekten. Zum Erhalt einer Maßgröße wurde nicht die Summe der diese Gruppe bildenden Beutetierkategorien gebildet, sondern dieser Gruppe pro untersuchtem Molch der Wert 1 zugewiesen.

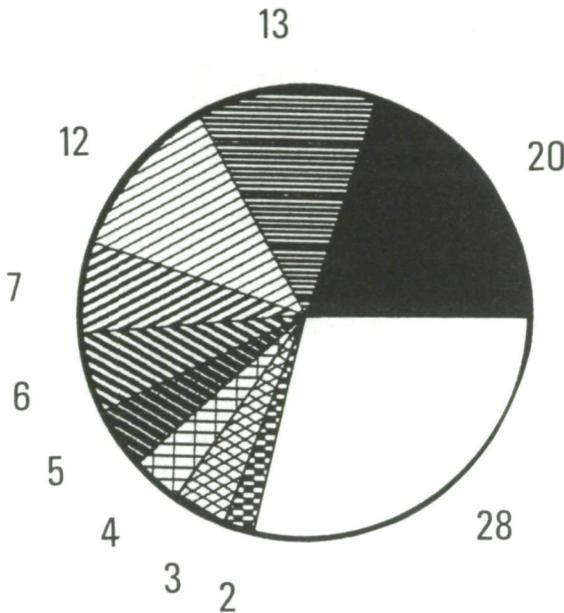
Über die Nahrung des Bergmolches, *Triturus alpestris*

Abb. 1: Geschätzter relativer Volumsanteil verschiedener größerer Kategorien von Beutetieren an der Nahrung von 104 Bergmolchen, *Triturus alpestris*. Chironomidae larv. 20%, Culicidae larv. 13%, Ostracoda 12%, Coleoptera terrestr. 7%, Trichoptera larv. 6%, Diptera adult 5%, Amphibia Eier 4%, Amphibia larv. 3%, Gastropoda terrestr. 2%, etc. 28%.

Fig. 1: Estimated shares of main components forming the prey of 104 Alpine Newts, *Triturus alpestris*. Chironomidae larv. 20%, Culicidae larv. 13%, Ostracoda 12%, Coleoptera terrestr. 7%, Trichoptera larv. 6%, Diptera adult 5%, Amphibia eggs 4%, Amphibia larv. 3%, Gastropoda terrestr. 2%, etc. 28%.

Zur statistischen Absicherung der Ergebnisse dienten der Chi²-Test nach BRANDT & SNEDEKOR bzw. der Vierfelder-Chi²-Test.

ERGEBNISSE

Die Auswertung von 104 Tieren (bei 10 von insgesamt 114 war der Darm leer) ergab, daß die Nahrung der Molche ein großes Artenspektrum umfaßt, also relativ unspezifisch ist, dem jeweiligen Angebot in den Wohngewässern entspricht und demgemäß jahreszeitlich schwankt (Abb. 2).

HELMUT SATTMANN

rel. Häufigkeit %

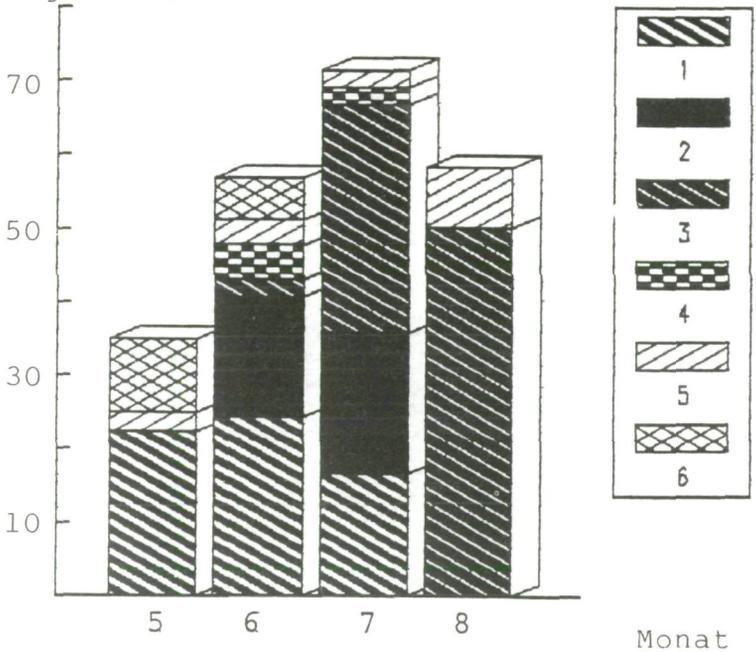


Abb. 2: Relative Häufigkeit wichtiger Beutetiergruppen aus 104 Bergmolchen, *Triturus alpestris*, in den Monaten Mai bis August (1 = Chironomidae larv., 2 = Culicidae larv., 3 = Insecta terrestr., 4 = Insecta aquat., 5 = Amphibia larv. und Eier, 6 = Ostracoda).

Fig. 2: Relative frequency of main categories of prey found in 104 Alpine Newts, *Triturus alpestris*, from May until August (1 = Chironomidae larv., 2 = Culicidae larv., 3 = Insecta terrestr., 4 = Insecta aquat., 5 = Amphibia, larv. and eggs, 6 = Ostracoda).

Im Frühjahr machen Chironomidenlarven, Culicidenlarven und -puppen sowie (in geringerem Maße) andere aquatische Beutetiere den Großteil der Nahrung aus. In den Sommermonaten steigt der Anteil terrestrischer Insekten an der Beute. Zur Untersuchung standen vom August 6, vom Mai 20, vom Juni 43 und vom Juli 21 Molche zur Verfügung. Die restlichen 14 Tiere (z.B. das Material aus Sinaia) waren nicht datiert.

Die Unterschiede in der relativen Häufigkeit einiger Futtertierkategorien der Stichprobe sind für die Monate Mai bis August statistisch abgesichert (Chi² nach BRANDT & SNEDECOR; bei 3 Freiheitsgraden und einem Signifikanzniveau von 5% ist der Tabellenwert 7,81) für die Culicidenlarven und -pup-

Über die Nahrung des Bergmolches, *Triturus alpestris*

pen ($\text{Chi}^2_{(3; 0,05)} = 12,06$), und hochsignifikant für die Anfluginsekten ($\text{Chi}^2_{(3; 0,001)} = 51,5$), jedoch nicht für die Chironomidenlarven ($\text{Chi}^2 = 5,9$).

Ähnliche Verhältnisse ergeben sich beim Vergleich der Monate V/VI und VII/VIII am Fundort Pfarreralm, wenn auch die Stichprobengröße nicht ausreicht, um das Ergebnis statistisch abzusichern (Abb. 3).

Hingegen besteht ein signifikanter Unterschied im Anteil terrestrischer Insekten an der Nahrung der Molche, wenn man die Tiere von Fundortkomplex A (subalpine/alpine Tümpel in den Ostalpen), B (subalpine/alpine (Klein-) Seen in den Ostalpen) und C (Kleingewässer des Alpenvorlandes und des Wienerwaldes) jeweils miteinander vergleicht ($A/B/C \text{ Chi}^2_{(2; 0,01)} = 9,32$; $A/C \text{ Chi}^2_{(1; 0,05)} = 5,14$; Abb. 4), wobei der Anteil terrestrischer Insekten in den

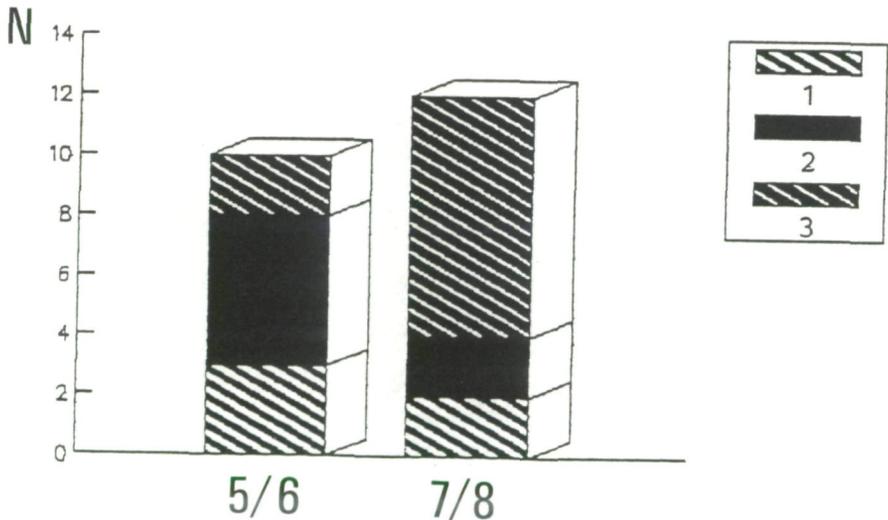


Abb. 3: Die Anteile von 3 Beutetierkategorien in der Nahrung von 10 Bergmolchen, *Triturus alpestris*, die von Mai bis Juni (5/6) und von 12 Bergmolchen die von Juli bis August (7/8) am Fundort Pfarreralm in der Steiermark gesammelt wurden (1 = Chironomidae larv., 2 = Culicidae larv., 3 = Insecta terrestr.). N = Anzahl der Molche.

Fig. 3: Shares of 3 components in the prey of 10 Alpine Newts, *Triturus alpestris*, collected in May and June (5/6), and from 12 Alpine Newts collected in July and August (7/8) at an alpine puddle at Pfarreralm in Styria, Austria (1 = Chironomidae larv., 2 = Culicidae larv., 3 = Insecta terrestr.). N = number of specimens.

ostalpinen Tümpeln und den alpinen Seen etwa gleich war. Die aquatischen Insekten erwiesen sich in der Nahrung der Molche der Region B als signifikant stärker vertreten als bei denen der Region A ($A/B \text{ Chi}^2_{(1; 0,05)} = 5,55$). Deutlich höher ist der Anteil aquatischer Insekten in der Nahrung der Molche von den griechischen Fundorten (G) ($A/G \text{ Chi}^2_{(1; 0,001)} = 11,7$).

Der Vergleich der Häufigkeiten der Nahrungskomponenten von Männchen und Weibchen mittels Chi^2 -Vierfelder-Tabellen (bei einem Freiheitsgrad und einem Signifikanzniveau von 5% ist der Tabellenwert 3,84) ergab einen signifikant höheren Anteil aquatischer Insekten bei den Männchen ($\text{Chi}^2_{(1; 0,05)} = 4,47$). Für die weiblichen Bergmolche aus der Region A ließen sich signifikant

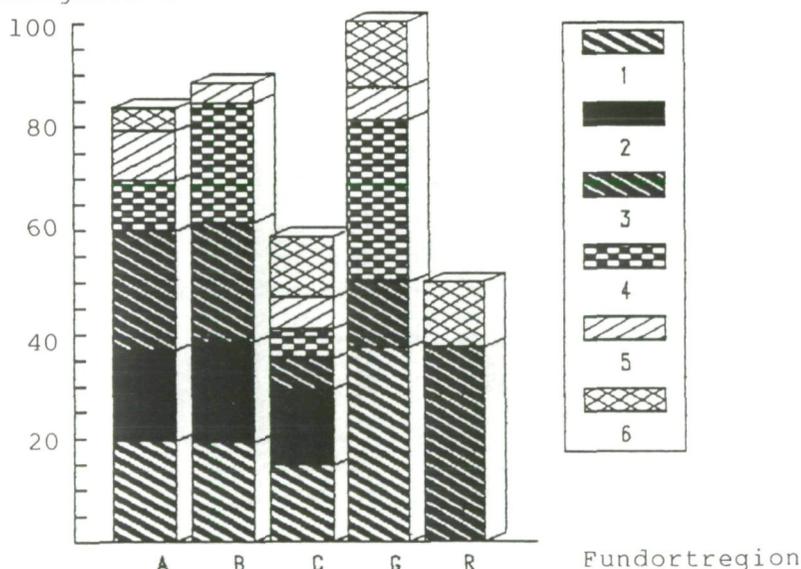


Abb. 4: Relative Häufigkeit wichtiger Beutetiergruppen aus 104 Bergmolchen, *Triturus alpestris*, in den 5 Fundortregionen (A = alpine Tümpel, B = alpine Seen, C = Tieflandtümpel im Alpenvorland und Wienerwald, G = Epirus/Pindos in Griechenland, R = Sinaia in Rumänien, 1 = Chironomidae larv., 2 = Culicidae larv., 3 = Insecta terrestr., 4 = Insecta aquat., 5 = Amphibia larv. und Eier, 6 = Ostracoda).

Fig. 4: Relative frequency of main categories of prey found in 104 Alpine Newts, *Triturus alpestris*, of 5 sampled areas (A = alpine puddles, B = alpine lakes, C = lowland ponds, G = Epirus/Pindos in Greece, R = Sinaia in Rumania, 1 = Chironomidae larv., 2 = Culicidae larv., 3 = Insecta terrestr., 4 = Insecta aquat., 5 = Amphibia larv. and eggs, 6 = Ostracoda).

Über die Nahrung des Bergmolches, *Triturus alpestris*

Tabelle 1: Absolute Häufigkeit der in 104 Bergmolchen, *Triturus alpestris*, gefundenen Beutetiere, systematisch zusammengestellt und 5 Mengenklassen (I-V) zugeordnet.

Table 1: Absolute frequency of different kinds of prey found in 104 Alpine Newts, *Triturus alpestris*, arranged systematically and assigned to 5 classes of quantity (I-V).

Beutetiere	Mengenklasse				
	I	II	III	IV	V
Aquatische Tiere					
Nematoda				1	1
Oligochaeta	1				
Gastropoda (<i>Radix peregra</i>)	2	1	2		
Bivalvia (<i>Pisidium</i>)			2	1	
Cladocera	2	4	1		
Ostracoda (<i>Heterocypris</i> , etc.)	8	5	4	1	
Amphipoda (<i>Gammarus</i>)	1				
Copepoda (<i>Cyclops</i> , etc.)		1	2		
Isopoda (<i>Asseius aquaticus</i>)	1	1			1
Ephemeroptera Larven				1	
Plecoptera Larven	1				
Heteroptera (<i>Notonecta</i> , <i>Corixa</i>)				1	
Megaloptera Larven (<i>Sialis</i>)				1	
Coleoptera (Hydrophilidae, etc.)	1	1		1	
Diptera, diverse	4		1		
Chironomidae Larven	23	11	5	1	
Culicidae Larven	16	5	4	1	
Trichoptera Larven	7	2	1	2	
Amphibia Larven	4	1	1		
Amphibia Laich (<i>Rana</i> , <i>Triturus</i>)	4	1	2	1	
Terrestrische Tiere					
Oligochaeta (Lumbricidae)		4			
Gastropoda (<i>Zonit</i> ., <i>Vitrin</i> ., <i>Cochlicopa</i>)	3		1	2	
Arachnida (<i>Opilio</i> , etc.)	1	3		1	
Collembola	2	1			
Homoptera		1			
Heteroptera			2		
Megaloptera (<i>Sialis</i>)	1		1	1	
Coleoptera (<i>Staph.</i> , <i>Chryso.</i> , <i>Carab.</i> etc.)	7	3	3		
Hymenoptera (Formicidae)		1		1	
Diptera, diverse	5	2	2		
Diptera Larven	1	1	2		
Diptera (Muscidae, Syrphidae, Culicidae)		1			
Trichoptera adult		1	1		

HELMUT SATTMANN

Tabelle 2: Beutetiere von 104 Bergmolchen, *Triturus alpestris*, gereiht nach ihrer Häufigkeit (Mengenklassen, absolute und relative Häufigkeit).Table 2: Components of prey of 104 Alpine Newts, *Triturus alpestris*, ranked on their frequency (classes of quantity, absolute and relative frequency).

Beutetiere	Mengenklasse					Häufigkeit	
	I	II	III	IV	V	absolut	relativ (%)
Chironomidae, larv.	23	11	5	1		40	38,46
Culicidae, larv.	16	5	4			26	25,00
Ostracoda	11	6	5	3		18	17,31
Coleoptera, terr.	7	3	3			13	12,50
Trichoptera, larv.	7	2	1	2		12	11,54
Diptera, adult	5	2	2			9	8,65
Amphibia, Laich	4	1	2	1		8	7,69
Cladocera	2	5	1			7	6,73
Amphibia, larv.	4	1	1			6	5,77
Gastropoda, terr.	3		1	2		6	5,77
Arachnida, terr.	1	3		1		5	4,81
Gastropoda, aquat.	2	1	2			5	4,81
Diptera, larv.,aquat.	4		1			5	4,81
Oligochaeta, terr.		4				4	3,85
Diptera, larv.,terr.	1	1	2			4	3,85
Collembola	2	1				3	2,88
Megaloptera, adult	1		1	1		3	2,88
Coleoptera, aquat.	1	1		1		3	2,88
Isopoda, aquat.	1	1			1	3	2,88
Copepoda		1	2			3	2,88
Bivalvia			2			3	2,88
Hymenoptera		2		1		3	2,88
Nematoda, aquat.				1	2	3	2,88
Heteroptera, terr.			2			2	1,92
Trichoptera, adult		1	1			2	1,92
Amphipoda	1					1	0,96
Homoptera		1				1	0,96
Plecoptera, larv.	1					1	0,96
Megaloptera, larv.				1		1	0,96
Culicidae, adult		1				1	0,96
Ephemeroptera, larv.				1		1	0,96
Heteroptera, aquat.				1		1	0,96
Oligochaeta, aquat.	1					1	0,96

Über die Nahrung des Bergmolches, *Triturus alpestris*

erhöhte Nahrungsanteile von Amphibienlaich und Amphibienlarven feststellen ($\text{Chi}^2_{(1; 0,05)} = 4,48$).

In Molchlarven ($n = 7$) wurden Ostracoden, Cladoceren, Chironomidenlarven, Copepoden und terrestrische Insekten (Häufigkeit in dieser Reihenfolge) im Magen-Darmtrakt gefunden.

Tabelle 3: Absolute Häufigkeit von Beutetieren aus 104 Bergmolchen, *Triturus alpestris*, geordnet nach Fundortregionen (A = alpine Tümpel, B = alpine Seen, C = Tieflandtümpel im Alpenvorland und Wienerwald, R = Sinaia, Rumänien, G = Epirus/Pindos Griechenland).

Table 3: Absolute frequency of larger categories of prey found in 104 Alpine Newts, *Triturus alpestris*, grouped according to 5 sampled areas (A = alpine puddles, B = alpine lakes, C = lowland puddles, R = Sinaia, Rumania, G = Epirus/Pindos, Greece).

Beutetiere	A	B	C	R	G
Chironomidae, larv.	18	5	5	0	12
Culicidae, larv./pupp.	16	5	5	0	0
Insecta, terrestr.	21	6	2	6	4
Insecta, aquat.	9	6	2	0	10
Amphibia, larv./ova	9	1	2	0	2
Ostracoda	4	0	4	2	8
Mollusca	7	0	1	1	3
Arachnidae	3	0	0	1	0
Cladocera, Copepoda	4	3	2	1	0
Isopoda, Amphipoda	1	1	1	0	0
Annelida	2	1	1	0	0
n	50	13	17	8	16

DISKUSSION

Nach HIMSTEDT (1967) ist "das Beuteschema der Urodelen sehr unselektiv.... Praktisch wird jedes Tier als Beute angenommen, das nicht zu groß, zu klein oder zu schnell ist". KÜHLHORN (1957-1959) schreibt, daß sich die untersuchten Berg- und Teichmolche hinsichtlich der aufgenommenen Nah-

HELMUT SATTMANN

rungstiere im Prinzip nicht unterscheiden. Im Gegensatz zu dieser Ansicht einer völlig undifferenzierten Nahrungswahl der heimischen Wassermolche stehen die Ergebnisse neuerer Untersuchungen, hauptsächlich an Teichmolch, *Triturus vulgaris* (LINNAEUS, 1758), und Kammolch, *Triturus cristatus* (LAURENTI, 1768). DOLMEN & KOSVIG (1983) wiesen Unterschiede im Nahrungsspektrum von *T. cristatus* und *T. vulgaris* nach und deuteten diese als Resultat unterschiedlichen Verhaltens der beiden Arten. Adulte Teichmolche bevorzugen demnach planktische, adulte Kammolche hauptsächlich benthische Beute. Im Nahrungsspektrum der Larven der beiden Arten erwies sich dieses Verhältnis als umgekehrt. Die Autoren begründen diese Differenzen mit den verschiedenen Habitatansprüchen der jeweiligen Stadien der beiden Arten. Auch jahreszeitliche Unterschiede konnten nachgewiesen werden. VERRELL (1985) fand bei Teichmolchen einen Trend zu Erbeutung von benthischen Organismen gegen den Sommer zu und erklärt dies mit einer Präferenz des Molches für tiefere Wasserregionen während der wärmsten Jahreszeit.

Tabelle 4: Absolute Häufigkeit der Beutetiere (T) aus allen 104 untersuchten männlichen (m) bzw. weiblichen (w) Bergmolchen, *Triturus alpestris*, und die entsprechenden Werte (A) für 50 Molche der Region A (alpine Tümpel).

Table 4: Absolute frequency of larger categories of prey (T) found in the total of 104 male (m) and female (w) Alpine Newts, *Triturus alpestris*, investigated, compared to corresponding data (A) from 50 newts of region A (alpine puddles).

Beutetiere	T		A	
	m	w	m	w
Chironomidae, larv.	24	16	12	6
Culicidae, larv.	16	10	9	7
Insecta, terrestr.	18	21	11	10
Insecta, aquat.	19	8	8	1
Amphibia	5	9	3	6
Ostracoda	11	7	3	1
Mollusca	9	5	4	3
Arachnidae	3	2	3	0
Cladocera, Copepoda	4	6	2	2
Isopoda, Amphipoda	0	4	0	1
Annelida	2	2	1	1
n	59	45	32	18

Über die Nahrung des Bergmolches, *Triturus alpestris*

Hauptnahrung der Bergmolche sind übereinstimmend nach mehreren Autoren (CHARCORNAC & JOLY 1985; DELY 1959; JOLY 1981, 1982, 1986; KÜHLHORN 1957-1959) Chironomidenlarven. In der vorliegenden Studie wurden ebenfalls Chironomidenlarven und Larven bzw. Puppen von Culiciden am häufigsten gefunden, allerdings mit einer Tendenz zu vermehrter Aufnahme terrestrischer Beute gegen den Hochsommer zu. Es handelt sich dabei um ins Wasser gefallene Insekten, die an der Wasseroberfläche erbeutet werden ("Anflug"). Als Erklärungsmöglichkeiten für diese Unterschiede im Nahrungsspektrum bieten sich saisonale Schwankungen in der Zusammensetzung der Limnofauna, das erhöhte Angebot ins Wasser gefallener Insekten im Sommer, Veränderungen in den Konkurrenzbeziehungen der Räuber aber auch im Verhalten der Molche an. Überdies fällt bei den Molchen aus den (sub)alpinen Gewässern (Regionen A, B) ein deutlich höherer Anteil terrestrischer Insektennahrung auf. JOLY (1981) und CHARCORNAC & JOLY (1985) fanden eine Erhöhung der Diversität der Beutetierarten von Juli zum August und einen größeren Anteil "exogener", an der Wasseroberfläche erbeuteter Anflugnahrung in hochgelegenen Standorten. Diese Tatsache begründeten die Autoren mit der geringen biogenen Kapazität der alpinen Seen. Darüberhinaus stelle in tiefer gelegenen Gewässern ein häufigerer Aufenthalt an der Wasseroberfläche eine erhöhte Gefährdung der Molche durch Räuber, wie Reiher und Möwen, dar. Das Argument des geringeren Nahrungsangebotes gilt in der vorliegenden Untersuchung für die alpinen Kleinseen genauso wie für die Tümpel in entsprechenden Höhen. Trotzdem ist der Anteil der aquatischen Insekten bei den Tieren aus den alpinen Seen höher als bei denjenigen aus den alpinen Tümpeln. Das könnte durch den bevorzugten Aufenthalt der Molche unter Steinen des See-Litorals bedingt sein. In beiden Gewässertypen leben die Molche im Seichtwasserbereich, was die Erbeutung ins Wasser gefallenener Insekten besonders nahelegt (geringe Distanz, einfache optische Orientierung usw.). Die nunmehr vorliegenden Ergebnisse zeigen ebenfalls eine Vergrößerung des Anteiles von Anfluginsekten in der Nahrung der Bergmolche gegen den Sommer zu.

Möglicherweise hängt die vermehrte Erbeutung solcher ins Wasser gefallenener, terrestrischer Insekten mit der Notwendigkeit eines häufigeren Luftholens an der Wasseroberfläche zusammen, bedingt durch die geringere Sauerstoffsättigung im Wasser und den größeren Sauerstoffbedarf der Molche bei höheren Temperaturen. Dies trifft für Kleingewässer und das flache Litoral von Berg-

seen zu. Die Größe vieler dieser exogenen Nahrungsobjekte und der mit ihrer Überwältigung verbundene vermehrte Energieaufwand könnte allerdings diesem Argument zum Teil widersprechen. An Bergmolchen in einem griechischen Gebirgssee konnte beobachtet werden, daß sie ins Wasser gefallene Insekten optisch anpeilen, kurz vor Erreichen der Beute ausweichen, Luft holen und erst dann nach der Nahrung schnappen. Dieses Verhalten ist wohl von Vorteil, wenn die Tiere lange zum Verschlängen großer Beute brauchen und in dieser Zeit nicht Luft holen können.

Was die geschlechtsspezifischen Divergenzen im Nahrungsspektrum betrifft, sei darauf verwiesen, daß sie durch erhebliche Unterschiede im Körperbau, im Verhalten und in der Habitatwahl bedingt sein könnten. Mit letzterer dürfte der von anderen Autoren (z. B. KÜHLHORN 1959) und auch in der vorliegenden Untersuchung festgestellte höhere Anteil an Eiern und Larven von Amphibien im Beutespektrum weiblicher Bergmolche zusammenhängen. JOLY (1981, 1986) diskutiert den Einfluß der größeren Buccalhöhle der Weibchen auf deren Beutespektrum.

Die Tiere vom Fundort Sinaia, Rumänien, stammen aus den Sammlungsbeständen des Naturhistorischen Museums Wien; genauere Daten sind nicht eruierbar. Da in den Mägen neben einem hohen Anteil terrestrischer Arthropoden (Arachnida, Myriapoda, Collembola, Coleoptera, Diptera) auch Ostracoden und Cladoceren gefunden wurden, könnte spekuliert werden, daß die Tiere noch im Wasser waren und möglicherweise aus flachen Gewässern mit geringer biogener Kapazität stammen.

Die griechischen Tiere unterschieden sich in ihrem Beutespektrum nicht grundlegend von denen der Alpen. Der relativ höhere Anteil an Mollusken ist auf die Häufigkeit von Wasserschnecken an den griechischen Fundorten und ihre Seltenheit in den untersuchten Biotopen der Regionen A und B, das Fehlen von Culicidenlarven und -puppen auf deren völliges Fehlen an den griechischen Fundorten zurückzuführen.

Die Schätzung der Volumsanteile der Beuteobjekte an Hand von Mengenklassen brachte keine wesentlichen Unterschiede gegenüber einer Reihung der Beutetiergruppen nach deren absoluter Häufigkeit. Beiden Verfahren scheint die gleiche Aussagekraft zuzukommen.

Über die Nahrung des Bergmolches, *Triturus alpestris*

LITERATUR

- AVERY, R. A. (1968): Food and feeding relations of three species of *Triturus* (Amphibia, Urodela) during the aquatic phases.- *Oikos*, Kopenhagen; 19: 408-412.
- CHARCORNAC, J. M. & JOLY, P. (1985): Activité prédatrice du Triton alpestre (*Triturus alpestris*) dans un lac alpin (2.125 m, Alpes françaises).- *Acta Oecologica*, Montreuil; 6(2): 93-103.
- DELY, O. G. (1959): Examen biométrique, éthologique et écologique du Triton alpestre (*Triturus alpestris* LAURENTI) des populations du bassin des Carpâthes.- *Acta Zool.*, Budapest; 6(1/2): 58-102.
- DOLMEN, D. & KOSVIK, J. I. (1983): Food and feeding habits of *Triturus vulgaris* (L.) and *T. cristatus* (LAURENTI) (Amphibia) in two bog tarns in central Norway.- *Amphibia-Reptilia*, Leiden; 4: 17-24.
- HIMSTEDT, W. (1967): Experimentelle Analyse der optischen Sinnesleistungen im Beutefangverhalten der einheimischen Urodelen.- *Zool. Jb. Physiol.*, Jena; 73: 281-320.
- JOLY, P. (1981): Le comportement prédateur du Triton alpestre (*Triturus alpestris*).- *Biol. of Behaviour*, Paris; 2: 339-355.
- JOLY, P. (1982): Le comportement prédateur du Triton alpestre (*Triturus alpestris*).- *Biol. of Behaviour*, Paris; 3: 257-269.
- JOLY, P. (1986): Activité prédatrice sur le site de reproduction chez le Triton alpestre, *Triturus alpestris* (Amphibien, Urodèle).- *Coll. Nat. CNRS "Biologie des Populations"*, Lyon, pp. 635-643.
- KÜHLHORN, F. (1957-1959): Beitrag zur Kenntnis der Ernährungsbiologie unserer heimischen Amphibien. pp. 148-188. In: FORSTER, W. & HELLMICH, W. (Eds.): *Veröffentlichungen der Zoologischen Staatssammlung München*. München (Selbstverlag).
- VERREL, P. A. (1985): Feeding in adult Smooth Newts (*Triturus vulgaris*), with particular emphasis on prey changes in the aquatic phase.- *Amphibia-Reptilia*, Leiden; 6: 133-136.

EINGANGSDATUM: 15. April 1989

AUTOR: Dr. Helmut SATTMANN, 3. Zoologische Abteilung, Naturhistorisches Museum Wien, Burgring 7, A-1014 Wien, Österreich.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Herpetozoa](#)

Jahr/Year: 1989

Band/Volume: [2_1_2](#)

Autor(en)/Author(s): Sattmann Helmut

Artikel/Article: [Über die Nahrung des Bergmolches, Triturus alpestris \(Laurenti, 1768\), in der aquatischen Phase \(Caudata: Salamandridae\) 37-49](#)