

Nahrungsanalysen an *Lacerta agilis* und *Lacerta vivipara*

STEFFEN MÖLLER

Abstract

Food analysis in Lacerta agilis and Lacerta vivipara.

The method of qualitative faecal analysis in lacertids was extended to adjust for different body length and mass of prey individuals by using morphometric correlations between measures of prey fractions found and the total prey size. With reference data from feeding trials in the laboratory, it is possible to estimate daily food consumption. This is the first gentle technique to get qualitative and quantitative food data of living *Lacerta* individuals.

Key words: Lacertidae: *Lacerta agilis*, *L. vivipara*; food analysis; prey type; prey size; food consumption.

Zusammenfassung

Das Verfahren der qualitativen Kotanalyse bei Lacertiden wurde weiterentwickelt. Körperlänge und Trockenmasse der Beutetiere können anhand der im Kot erhaltenen Beutereste über morphometrische Korrelationen (der Beutetiere) geschätzt werden. Unter Einbeziehung von Terrariendaten läßt sich aus diesen Größen die tägliche Nahrungsmasse abschätzen. Somit ist es erstmals möglich, auf eine schonende Weise qualitative und quantitative Aussagen zur Nahrung von lebenden *Lacerta*-Individuen zu erhalten.

Schlagwörter: Lacertidae: *Lacerta agilis*, *L. vivipara*; Nahrungsanalyse; Beutetyp; Beutegröße; Nahrungsmenge.

1 Einleitung

Unter den vielfältigen Wechselwirkungen zwischen den Individuen eines Ökosystems stellen in erster Linie die trophischen Beziehungen das Mittel ihrer funktionellen Verknüpfung dar (MÜLLER 1991). Aus diesem Grunde werden für verschiedene, insbesondere synökologische Fragestellungen qualitative und quantitative Aussagen zur Nahrung von Eidechsen benötigt.

Die bislang am häufigsten angewandte Methode zur Nahrungsanalyse an Reptilien ist die Untersuchung von Mageninhalten getöteter Tiere (z.B. CARRETERO & LLORENTE 1993, CHONDROPOULOS et al. 1993, GIL et al. 1993a,b, VALAKOS & POLYMENI 1990). Sie ist die technisch einfachste Möglichkeit und bei der Verwendung von bereits vorliegendem Museumsmaterial durchaus zu befürworten. Die Beutetiere können dem Magen relativ unzerstört entnommen werden, so daß sie (meist) bestimm- und meßbar sind. Das präparierte Tiermaterial steht zusätzlich für andere Untersuchungen zur Verfügung. Als nachteilig wird empfunden, daß Eidechsen mitunter eigens für diesen Zweck getötet werden, was sowohl rechtliche als auch ethische Aspekte in sich birgt. Große Stichprobenumfänge (mehrere hundert) sind praktisch kaum möglich. Als Alternativen stehen neben der Beobachtung der Nahrungsaufnahme (ZELLARIUS 1986) Magenspülungen und Kotanalysen zur Auswahl.

Durch Magenspülungen werden die Tiere bei sachgerechter Durchführung kaum beeinträchtigt (HENLE 1989, JAMES 1991). Das ermöglicht große Stichproben-

umfänge und damit eine vielseitige Auswertbarkeit des Datenmaterials. Die Beutetiere werden relativ unzerstört geborgen. Sie können deshalb gut determiniert und vermessen werden. Allerdings variiert die Eignung der Magenspülung stark zwischen verschiedenen Gattungen. Bei Versuchen an Lacertiden traten stets hohe Mortalitätsraten auf (HENLE pers. Mitt., KORSOS pers. Mitt., STRIBOSCH pers. Mitt., eigene Untersuchungen). Hierfür sind vermutlich anatomische Besonderheiten des Ösophagus' (lang und eng) verantwortlich. Auf den Einsatz von Magenspülungen an Lacertiden sollte deshalb gänzlich verzichtet werden.

Bei (qualitativen) Kotanalysen ist die Beeinträchtigung der Tiere minimal. Die Probennahme gestaltet sich wenig arbeitsaufwendig. Dadurch werden umfangreiche Stichproben möglich. In den Kotproben sind allerdings nur Bruchstücke von Beutetieren enthalten, so daß die Determination mitunter Probleme bereitet. Aussagen über die Größe der Beutetiere und damit über die Nahrungsmenge konnten bisher nicht abgeleitet werden (STRIJBOSCH 1986, WALLS 1981).

AVERY (1971, 1973) entwickelte eine Methode zur quantitativen Kotanalyse, bei der anhand des Verhältnisses Nahrungsmasse : Kotmasse bzw. Harnsäuremasse (im Labor ermittelt) die tägliche Nahrungsmenge freilebender Eidechsen geschätzt wird. Auf die qualitative Zusammensetzung der Nahrung wird dabei nicht eingegangen. Die Tiere werden kaum beeinträchtigt, der Arbeitsaufwand ist relativ gering. Große Stichproben sind möglich.

Im Rahmen einer Promotionsarbeit (MÖLLER 1996) wurden Beutewahlprinzipien und täglicher Nahrungskonsum der Zauneidechse *Lacerta agilis* LINNAEUS und *L. vivipara* JACQUIN untersucht. Hierfür wurden sowohl qualitative als auch quantitative Informationen über deren Nahrung benötigt. Keine der bislang dargestellten Methoden ist geeignet, für eine große Anzahl von Eidechsen Aussagen über Beutetyp, Beutegröße und tägliche Nahrungsmenge zu liefern. Aus diesem Grunde wurde das Verfahren der qualitativen Kotanalyse weiterentwickelt und mit einer quantitativen Komponente versehen. Der Grundgedanke dabei ist, daß innerhalb einzelner Beutetiertypen relativ konstante morphometrische Beziehungen zwischen der Größe bestimmter Körperteile und der Gesamtgröße des Beutetieres auftreten. Dieses Verfahren wird im Folgenden als "Morphometrische Methode" bezeichnet.

2 Arbeitsschritte

2.1 FANG UND HÄLTERUNG DER EIDECHSEN

Die Eidechsen werden bei sonnigem Wetter, möglichst nachmittags, gefangen, sofort in Plasteboxen überführt und für vier Tage (Juvenes für zwei Tage) unter konstanten Bedingungen (22 °C und 90% relative Feuchtigkeit, Dunkelheit) darin gehältert. Während dieser Zeit erhalten sie kein Futter. Trinkwasser sollte ebenfalls nicht verabreicht werden, da es zum Verschlammen der Kotproben führt und diese sich dann nur schlecht entnehmen lassen. Nach vier Tagen ist der Darm völlig entleert. Die Tiere werden am Fangort wieder freigelassen.

2.2 AUFARBEITUNG DER PROBEN

Die Kotproben werden 24 Stunden bei 70 °C getrocknet und anschließend unter dem Binokular in Harnsäure und Kot getrennt (Abb. 1). Nach der separaten Wägung beider Bestandteile können die Proben bis zur endgültigen Aufarbeitung

in 70%-igem Ethanol aufbewahrt werden. Anhand der Trockenmassen von Kot und Harnsäure lassen sich nach der Methode von AVERY (1971) zusätzliche Vergleichswerte für die Nahrungsmenge ermitteln.

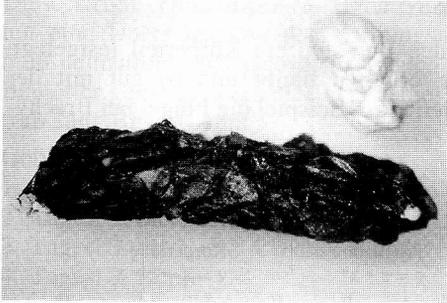


Abb. 1. Kotprobe einer adulten *L. agilis*. Kot und Harnsäure lassen sich meist leicht voneinander trennen.

Faecal sample of an adult *L. agilis*. Faeces and nitrogenous excretions can be easily separated.

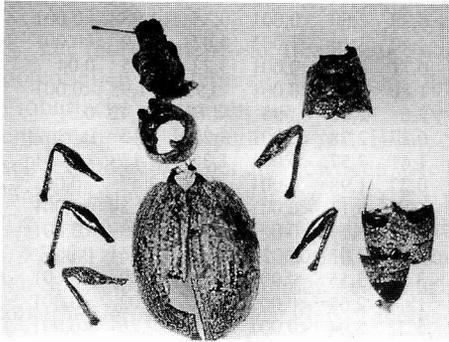


Abb. 2. Aus einer Kotprobe von *L. agilis* präparierte Reste eines Curculioniden.

Fractions of a curculionid beetle, dissected from a faecal sample of *L. agilis*.

2.3 DETERMINATION DER BEUTETIERE

Zur Analyse wird die Probe mit einigen Tropfen 70%-igem Ethanol aufgeschlämmt. Ethanol ist wegen seiner geringeren Oberflächenspannung besser geeignet als Wasser. Mit Präpariernadeln lassen sich die Beutetierreste herauslösen und unter einem Binokular bei 20-30-facher Vergrößerung bestimmen. Die Determination erfolgt anhand charakteristischer Körperteile, die zudem stark chitiniert sein müssen, um erhalten zu bleiben. Wesentliche Teile sind Mandibeln, Flügel, Kopfkapseln und Beine (Insecta, Abb. 2), Cerci (Dermaptera), Tergite (Insecta, Myriopoda, Isopoda) sowie Cheliceren und Prosomata (Araneae, Opiliones). Der Nachweis von Schnecken gelingt über deren Gehäuse; Nacktschnecken lassen sich vermutlich nicht erfassen. Insektenlarven (Coleoptera, Lepidoptera, Symphyta) sind problemlos über Kopfkapseln und/oder Mandibeln zu identifizieren. Collembolen konnte ich nicht im Kot nachweisen, ebensowenig Lumbriciden. STRIBOSCH (pers. Mitt.) berichtet, daß von Lumbriciden ringförmige „Skelett“-strukturen im Kot erhalten bleiben und gut erkennbar sind. Da ich intensiv nach solchen Partikeln gesucht habe, ist davon auszugehen, daß die von mir untersuchten Eidechsen keine Lumbriciden aufgenommen hatten. Stark zellulosehaltige Pflanzenbestandteile, die über die gefressenen Saltatorien und Lepidopterenlarven mitaufgenommen worden sind, blieben weitestgehend unverdaut erhalten.

In der Regel läßt sich die Determination bis zum Familien-Niveau, zum Teil sogar noch weiter, durchführen. Als Bestimmungshilfe kann eine Vergleichssammlung von Körperteilen potentieller Beutetiere in Form von Originalpräparaten oder Fotos dienen.

2.4 ABSCHÄTZUNG VON BEUTEGRÖSSE UND -MASSE

Zu Beginn der Untersuchung wird für jeden Beutetyp ein Körperteil festgelegt, welches a) immer möglichst vollständig erhalten bleibt und b) gut mit der Körpergröße des Beuteindividuums korreliert, zum Beispiel die Flügel bei Brachy-

Taxon	Meßgröße x (in mm)	N	Trockenmasse $y = a \cdot x^b$			Körperlänge $y = a + b \cdot x$		
			a	b	α	a	b	α
Araneae	Prosomalänge	992	0,39	2,60	<0,001	0,35	1,95	<0,001
Opiliones	Breite des breitesten Tergits	78	2,40	3,16	<0,001	0,07	3,69	<0,001
Isopoda	Breite des breitesten Tergits	287	0,11	3,09	<0,001	3,22	1,15	0,04
Julidae	Breite des breitesten Tergits	178	1,86	3,97	<0,001	-0,95	11,95	<0,001
Polydesmidae	Breite des breitesten Tergits	9	2,6	2,66	0,006	-4,68	10,42	0,31
Glomeridae	Breite des breitesten Tergits	17	0,27	2,78	<0,001	3,22	1,15	0,03
Chilopoda	Breite des breitesten Tergits	38	1,41	2,57	<0,001	1,36	7,13	<0,001
Dermaptera	Länge der Cerci	179	0,27	1,98	<0,001	-0,75	3,47	<0,001
Blattodea	Länge der linken Mandibel	22	629,5	5,11	<0,001	-1,88	24,39	<0,001
Acrididae	Länge der linken Mandibel	32	12,74	3,13	<0,001	1,88	24,39	<0,001
Tetrigidae	Länge der linken Mandibel	15	8,747	3,03	0,002	-0,64	10,61	0,005
Tettigonidae	Länge der linken Mandibel	80	3,34	3,55	<0,001	0,85	8,09	<0,001
Gryllidae	Länge der linken Mandibel	15	18,45	2,68	<0,001	1,11	9,02	<0,001
Staphylinidae	Länge der linken Mandibel	187	5,27	2,04	<0,001	1,86	7,26	<0,001
Coleoptera - Larvae	Kopfbreite	153	0,88	3,69	<0,001	-0,25	7,99	<0,001
Hymenoptera ¹	Länge der Vorderflügel	96	0,04	2,41	<0,001	0,24	1,23	<0,001
Formicidae	Kopflänge	415	0,73	2,75	<0,001	0,015	4,24	<0,001
Apoidea ²	Länge der Vorderflügel	62	0,12	2,41	<0,001	0,24	1,24	<0,001
<i>Bombus</i> und ähnliche	Länge der Vorderflügel	12	1,19	1,86	<0,001	10,11	0,55	0,16
Lepidoptera - Larvae	Länge der linken Mandibel	48	39,74	2,70	<0,001	-1,62	27,12	<0,001
Nematocera	Flügelänge	302	0,013	2,45	<0,001	1,15	0,46	<0,001
Brachycera	Flügelänge	490	0,036	2,55	<0,001	0,28	1,07	<0,001

Taxon	Meßgrößen x_1 / x_2	N	Trockenmasse $TM = a \cdot x_1^b \cdot x_2^c$				Körperlänge $KL = a + x_1 \cdot b + x_2 \cdot c$			
			a	b	c	α	a	b	c	α
Heteroptera	Kopfbreite/Kopflänge	89	2,77	1,72	1,62	<0,001	0,38	1,85	4,04	<0,001
Auchenorrhyncha	Kopfbreite/Kopflänge	179	0,50	1,12	1,52	<0,001	-0,07	0,83	2,97	<0,001
Coleoptera	Flügeldeckenbreite/-länge	614	0,30	1,15	1,66	<0,001	1,43	0,45	1,37	<0,001

1 außer Formicidae und Apoidea

2 außer *Bombus* und ähnliche

Tabelle 1. Regressions-Koeffizienten a und b (und c) für morphometrische Beziehungen einiger Beutegruppen. α = Signifikanzniveau der Regression.

Coefficients a, b, and c of the morphometric regressions of some prey types. α = level of significance of the regression.

ceren (Tab. 1). Der Fund dieses Körperteils gilt als *quantitativer* Nachweis und geht als solcher in die Schätzung der Nahrungstrockenmasse ein. Wird ein Beutetier anhand eines anderen Körperteils identifiziert, so gilt dies als *qualitativer* Nachweis. Er kann zwar in Betrachtungen zum Beutespektrum einfließen, darf bei der Schätzung der Nahrungstrockenmasse jedoch nicht berücksichtigt werden. Diese strikte Trennung in quantitative und qualitative Nachweise ist notwendig, um eine Überschätzung der Nahrungsmenge zu vermeiden. Konsequenterweise muß demzufolge bei paarigen Organen der Fund nur *eines* Teiles als ein halbes Beutetier gewertet werden. Ein Beispiel soll diese Klausel erklären: Eine *L. agilis* fraß fünf Brachyceren.

Gefunden werden im Kot des	ohne Klausel	mit Klausel
1. Tages: 3 Beine	⇒ 1 Brachycera	⇒ 0 Brachyceren
2. Tages: 2 linke und 1 rechter Flügel	⇒ 2 Brachyceren	⇒ 1 1/2 Brachyceren
3. Tages: 3 linke und 4 rechte Flügel	⇒ 4 Brachyceren	⇒ 3 1/2 Brachyceren
4. Tages: 2 Köpfe	⇒ 2 Brachyceren	⇒ 0 Brachyceren
Summe:	9 Brachyceren	5 Brachyceren

Die morphometrische Beziehung zwischen Körperteil und Körpergröße wird an potentiellen Beutetieren untersucht, die nach Möglichkeit auf der Eidechsen-Probefläche zu fangen sind. Dazu werden möglichst viele Individuen (und deren entsprechende Körperteile) mit Hilfe eines Okularmikrometers vermessen, anschließend getrocknet und gewogen. Die Funktion zwischen Körperteil und Körperlänge ist stets eine lineare ($y = a + b \cdot x$), während sich zwischen Körperteil und Trockenmasse eine Potenzfunktion ergibt ($y = a \cdot x^b$) (Abb. 3).

Es ist zu berücksichtigen, daß die gefundenen Beziehungen wegen der individuellen Schwankungsbreite in der Regel nur für die Betrachtung vieler Individuen eine zuverlässige Aussage gestatten. Tabelle 1 gibt einen Überblick über einige Beutetiergruppen, das jeweils für die Ermittlung der Körpergröße ausgewählte Körperteil und die statistisch gefundene Beziehung dieses Körperteils zu Körperlänge und Trockenmasse des Beuteindividuums.

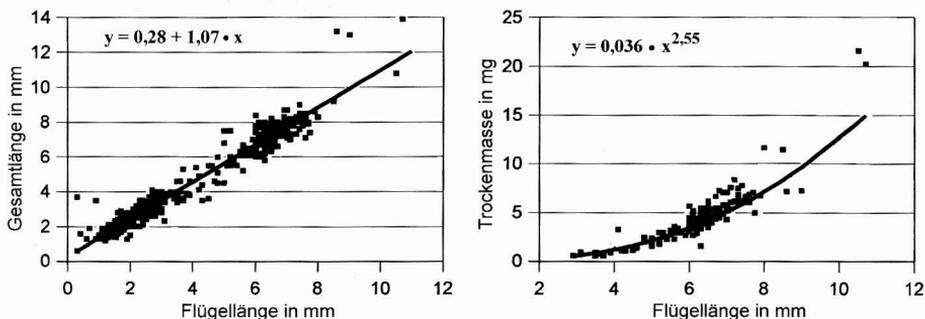


Abb. 3. Regression zwischen der Flügellänge von Brachyceren und deren Körperlänge bzw. Trockenmasse (n = 490).

Regression between wing length and total length, and wing length and dry mass, respectively of Brachycera (n = 490).

2.5 ERMITTLUNG DES ENTSPRECHUNGSZEITRAUMES FÜR DIE KOT-PROBEN

Kotproben beinhalten zumeist die Reste der aufgenommenen Nahrung von mehreren Tagen. Dieser „Entsprechungszeitraum“ ist nicht identisch mit der Darmpassagezeit, sondern stellt die Zeitspanne dar, während der die in einer Kotprobe nachgewiesene Beute aufgenommen wurde. Fütterungsexperimente im Terrarium lieferten Aussagen darüber, wie groß der Entsprechungszeitraum (für verschiedene Beutegruppen und Witterungsbedingungen) ist und welcher Anteil der während dieser Zeit aufgenommenen Nahrung in einer Kotprobe nachgewiesen werden kann.

Zu diesem Zweck wurden je acht *L. agilis* und *L. vivipara* für zehn Wochen im Terrarium unter verschiedenen Klimaregimes gehalten. Sie erhielten mengenmäßig definiertes Futter (Zahl, Masse) ad libitum. Nicht verzehrte Beutetiere wurden nach abermaliger Wägung zurückgerechnet. Anhand von Nullproben wurde festgestellt, daß die Futtertiere während eines Tages einen natürlichen Masseverlust von durchschnittlich 10-15% aufweisen. Dieser Wert wurde in die Rechnung „aufgenommene Beutemasse = Futtermasse - Masse nicht gefressener Futtertiere“ integriert.

An jedem Tag wurde anderes Futter verabreicht, um den Freßtag zu kodieren. Nach vier Fütterungstagen wurde der Fang simuliert: Die Aufbewahrung der Echsen erfolgte identisch zu den Freilandfängen in Plasteboxen. Anschließend wurden die Proben (bekannter Zusammensetzung) analysiert und lieferten somit Aussagen über die Darmpassagezeit, den Entsprechungszeitraum und die Validität der Methode. Nach vier (bzw. zwei Tagen) begann der nächste Versuchsdurchgang.

Von adulten Echsen wurden während der neun Versuchsdurchgänge 2006 Beuteindividuen gefressen. Davon konnten 1891 Individuen (94,2 n%) im Kot quantitativ nachgewiesen werden. Bei den Jungtieren betrug die Wiederfundquote 1079 von 1132 Beuteindividuen (95,3 n%).

Im Ergebnis der Experimente ließ sich feststellen, daß zwar die Darmpassagezeit von Beutetyp und Temperatur abhängig ist, nicht aber der Entsprechungszeitraum. Auch der Anteil der nachgewiesenen an den tatsächlich aufgenommenen Beutetieren zeigte sich von diesen beiden Faktoren unabhängig. In Tabelle 2 sind jeweils für adulte und juvenile *L. agilis* und *L. vivipara* die Entsprechungs-

	<i>L. agilis</i>		<i>L. vivipara</i>	
	adult	juvenil	adult	juvenil
EZ	2,20 (59)	2,41 (19)	2,35 (59)	2,06 (19)
n%	59,2 (59)	52,1 (19)	63,5 (59)	58,7 (19)
TM%	56,1 (56)	49,6 (19)	48,7 (56)	47,7 (19)

Tabelle 2. Mittelwerte für den Entsprechungszeitraum (EZ) in Tagen sowie den individuen-(n%) und trockenmassebezogenen (TM%) Anteil in Prozent der in einer Kotprobe quantitativ nachgewiesenen Beutetiere an den während des gesamten Entsprechungszeitraumes aufgenommenen Beutetieren. In Klammern: (N) = zugrundeliegende Anzahl an Kotproben.

Means of equivalence period (EZ) in days as well as representation of quantitatively recorded prey items found in faecal samples expressed as percentage of individuals (n%) respectively dry mass (TM%) of the prey consumed during the equivalence period. In parentheses: (N) = number of faecal samples.

zeiträume (EZ) sowie die individuen- (n%) und trockenmassenbezogenen (TM%) Anteile der in der Kotprobe nachgewiesenen Beutetiere an den während des Entsprechungszeitraumes aufgenommenen Beutetieren angeben.

Durch Verknüpfung der Ergebnisse dieser Fütterungsexperimente mit den Analyseergebnissen der Freilandproben läßt sich der tägliche Nahrungskonsum vom Einzeltier bzw. von der gesamten Population schätzen.

Zur Berechnung der Nahrungstrockenmasse bzw. der Individuenzahl für eine Kotprobe sei folgendes Beispiel genannt: Der Inhalt der Kotprobe einer adulten *L. agilis* besteht aus 18 Beute-Individuen (n_{probe}) mit einer Gesamt-Trockenmasse von 630 mg (TM_{probe}). Die tägliche Nahrungstrockenmasse (TM_{tag}) berechnet sich nach der Formel:

$$TM_{\text{tag}} = \frac{TM_{\text{probe}}}{TM\% \cdot EZ}$$

Es ergibt sich ein Wert von $TM_{\text{tag}} = 510 \text{ mg/d}$.

Entsprechend wird die tägliche Beutetierzahl (n_{tag}) als

$$n_{\text{tag}} = \frac{n_{\text{probe}}}{n\% \cdot EZ}$$

ermittelt. Das Ergebnis beträgt $n_{\text{tag}} = 14 \text{ Individuen/d}$.

3 Möglichkeiten und Grenzen der Methode

Für Lacertiden sind gegenwärtig nur drei Methoden bekannt, mit denen die Nahrung (am lebenden Tier) in größerem Maßstab untersucht werden kann: qualitative Kotanalyse, quantitative Kotanalyse und morphometrische Methode (Tab. 3). Die Stärke der morphometrischen Methode liegt darin, daß sie qualitative und quantitative Aussagen liefert. Vergleichende Untersuchungen (MÖLLER 1996) haben gezeigt, daß sie saisonale Unterschiede in der Nahrungsmenge wesentlich präziser widerspiegelt als die quantitative Kotanalyse. Die Beutetiergröße lebender Lacertiden läßt sich nur über die morphometrische Methode ermitteln.

Als nachteilig wäre der hohe Zeitaufwand zu erwähnen, der mit dem Auffinden der morphometrischen Beziehungen verbunden ist. Allerdings lassen sich durch gleichmäßige zeitliche Verteilung der Entnahme potentieller Beutetiere gleichzeitig große Schätzwerte über das potentielle Beutespektrum und dessen saisonale Dynamik erhalten.

Eine wesentliche Voraussetzung für die Zuverlässigkeit der Methode ist, daß die morphometrischen Verhältnisse der vermessenen potentiellen Beutetiere weitgehend mit denen der tatsächlichen Beutetiere übereinstimmen. So würden beispielsweise Nahrungsmenge und Beutegröße überschätzt, wenn die vermessenen Brachyceren vorwiegend kurzflügelige Arten repräsentieren, von den Eidechsen aber bevorzugt langflügelige Arten aufgenommen werden.

Eine wesentliche Einschränkung der Aussagefähigkeit liegt im individuellen Bereich. Der morphometrische Ansatz ist ein statistischer Ansatz. Er beruht auf der Messung vieler Tiere und kann wegen der individuellen Schwankungsbreite der Körperproportionen der Beutetiere keine zuverlässigen Ergebnisse für Einzeltiere liefern. Es ist nicht möglich, die Trockenmasse eines bestimmten Beutetieres sicher anzugeben, wohl aber den Durchschnittswert von 500 Beuteindividuen.

Aussagen über	qualitative Kotanalyse	quantitative Kotanalyse (AVERY 1971)	morphometrische Methode
Beutespektrum	+	-	+
Beutegröße	-	-	+
Nahrungsmenge	-	+	+

Tabelle 3. Aussagefähigkeit verschiedener Methoden der Nahrungsanalyse an Lacertiden.
Information gained by different methods of food analysis for lacertids.

Schriften

- AVERY, R.A. (1971): Estimates of food consumption by the lizard *Lacerta vivipara* JACQUIN. – J. Animal Ecol., Oxford, **40**: 351-365.
- (1973): Morphometric and functional studies in the stomach of the lizard *Lacerta vivipara*. – J. Zool., London, **169**: 157-167.
- CARRTERO, M.A. & G.A. LLORENTE (1993): Feeding of two sympatric lacertids in a sandy coastal area (Ebro Delta, Spain). – S. 155-172 in VALAKOS, E.D., W. BÖHME, V. PEREZ-MELLADO & P. MARAGOU (Hrsg.): Lacertids of the Mediterranean Region. – Athen, Bonn, Alicante („Sychones Ekdosis“ Akadimias).
- CHONDROPOULOS, B., P. MARAGOU & E.D. VALAKOS (1993): Food consumption of *Podarcis taurica ionica* (LEHR, 1902) in the Ionian islands (Greece). – S. 173-182 in VALAKOS, E.D., W. BÖHME, V. PEREZ-MELLADO & P. MARAGOU (Hrsg.): Lacertids of the Mediterranean Region. – Athen, Bonn, Alicante („Sychones Ekdosis“ Akadimias).
- GIL, M.J., V. PEREZ-MELLADO & F. GUERRERO (1993a): Eine vergleichende Studie des Nahrungserwerbs von *Tarentola mauretana* (Reptilia: Gekkonidae) in Habitaten auf dem Festland und auf Inseln. – Sauria, Berlin, **15**(4): 9-17.
- (1993b): Trophic ecology of *Acanthodactylus erythrurus* in central Iberian peninsula. – S. 199-211 in VALAKOS, E.D., W. BÖHME, V. PEREZ-MELLADO & P. MARAGOU (Hrsg.): Lacertids of the Mediterranean Region. – Athen, Bonn, Alicante („Sychones Ekdosis“ Akadimias).
- HENLE, K. (1989): Population ecology and live history of the diurnal skink *Morethia boulengeri* in arid Australia. – Oecologia, Berlin, **78**: 521-532.
- JAMES, C.D. (1990): A refinement of the stomach-flushing technique for small scincid lizards. – Herp. Rev., Hays, **21**(4): 87.
- MÖLLER, S. (1996): Nahrungsökologische Untersuchungen an *Lacerta agilis* LINNAEUS und *Lacerta vivipara* JACQUIN. – Marburg (Edition Wissenschaft, Reihe Biologie, Bd. **80**. Tectum Verlag, 2 Microfishes).
- MÜLLER, H.J. (1991): Ökologie. – Jena, (Gustav Fischer Verlag), 415 S.
- STRIJBOSCH, H. (1986): Niche segregation in sympatric *Lacerta agilis* and *L. vivipara*. – S. 123-136 in ROCEK, Z. (Hrsg.): Studies in Herpetology. – Prague (Charles University).
- VALAKOS, E. & R.F. POLYMERI (1990): The food of *Cyrtodactylus kotschy* (STEINDACHNER, 1870) (Sauria-Geckonidae) during the wet season in the Mediterranean insular ecosystems of the Aegean. – Herpetol. J., London, **1990**: 474-477.
- WALLS, G.Y. (1981): Feeding ecology of the tuatara (*Sphenodon punctatus*) on Stephens Island, Cook Strait. – New Zeal. J. Ecol., Wellington, **4**: 89-97.
- ZELLARIUS, A.Y. (1986): Nekotorye predvaritelnye dannye o meste dnevnich jaschtscheriz w soobschtschestwach pustyn. – Trudy Soologitscheskovo Instituta Akad. Nauk SSSR, Leningrad, **157**: 167-176.

Verfasser: STEFFEN MÖLLER, Felix-Auerbach-Straße 4, D-07747 Jena.