

## Untersuchungen zum Spektrum der Freßfeinde der Waldeidechse, *Lacerta vivipara* im Südwesten Frankreichs

KIRSTEN OSENEGG

### Zusammenfassung

Die potentiellen Freßfeinde und einige im Experiment nachgewiesene Prädatoren der Waldeidechse, *Lacerta vivipara* werden für vier in den französischen Pyrenäen gelegene Populationen der oviparen Form dieser Art vorgestellt. Als die wichtigsten potentiellen Feinde unter den Wirbeltieren werden die Schlingnatter, *Coronella austriaca* und die Aspispiper, *Vipera aspis* eingestuft. Alle sonstigen möglichen Prädatoren unter den Wirbeltieren werden für die vier höhenmäßig gestaffelten Untersuchungsgebiete genannt und mit Angaben aus der Literatur verglichen. Als Eiprädatoren wurden die Maulwurfsgrille, *Gryllotalpa gryllotalpa* sowie verschiedene Arten der Gattung *Carabus* identifiziert. Der Einfluß dieser Prädatoren auf die Populationsdichten wird kurz diskutiert.

### Summary

Potential predators of the Common Lizard, *Lacerta vivipara* and some of the predators identified in feeding experiments are presented for four oviparous populations, situated in the French Pyrenees. The Smooth Snake, *Coronella austriaca* and the Asp Viper, *Vipera aspis* are considered as most important potential lizard predators among vertebrates. All other potential predators among vertebrates known from the four altitudinally graduated populations are enumerated, and literature is discussed. Predators of *L. vivipara*'s eggs are the Mole Cricket, *Gryllotalpa gryllotalpa* and species of the genus *Carabus*. The predators' influence on population densities is briefly discussed.

### Résumé

Les espèces pouvant prédater naturellement la forme ovipare du lézard vivipare, *Lacerta vivipara* dont certaines espèces ont été identifiées grâce à des expériences au laboratoire, sont identifiées pour quatre populations de lézards le long d'un gradient altitudinal, dans les Pyrénées Occidentales Françaises. La coronelle, *Coronella austriaca* et la vipère aspic, *Vipera aspis* sont considérés comme les prédateurs les plus importants parmi les vertébrés. Toutes les autres espèces de vertébrés prédateurs capables de consommer des lézards et vivants dans les quatre sites de l'étude sont énumérées. Des comparaisons avec des données bibliographiques sont également proposées. La courtilière, *Gryllotalpa gryllotalpa* et plusieurs espèces du genre *Carabus* sont identifiées comme prédateurs des oeufs de *L. vivipara*. L'influence des prédateurs sur les densités de populations de lézard est brièvement discutée.

## Einleitung

Im Rahmen einer populationsökologischen Untersuchung für meine Dissertation über die ovipare Form der Waldeidechse, *Lacerta vivipara* hatte ich die Gelegenheit, auch einige Erhebungen über die Prädatoren dieser Eidechsen und ihrer Eier vorzunehmen.

Die in dieser Arbeit untersuchten Populationen von *L. vivipara* befinden sich auf der französischen Seite der Pyrenäen. Dieses Ost-West ausgerichtete Gebirge erstreckt sich vom Mittelmeer (Cap Cerbère) bis zum Atlantik (Golfe de Gascogne). Im westlichen Teil der Pyrenäen sind 3 Landstriche hervorzuheben: das Bigorre, das Béarn und das Pays Basque. Das Béarn schließt die Täler Vallée d'Ossau, Vallée d'Aspe und Baretous ein. Die Untersuchungsgebiete liegen im Béarn, im Einzugsbereich des Gave d'Ossau. Es handelt sich um die Stationen "Louvie-Estarrézou" (370 m), "Gabas-Piet" (1150 m), "Plateau de Bious" (1500 m) und "Cirque d'Anéou" (1750 m). In allen 4 Stationen wurde versucht, jene Elemente der dort ansässigen Fauna zu identifizieren, die als potentielle Prädatoren von *L. vivipara* in Betracht kommen. Komplettiert wird dieser vorwiegend auf Feldbeobachtungen und einer Auswertung der Bibliographie gestützte Teil durch Experimente mit den Eiprädatoren aus den Populationen Louvie und Gabas.

## Die Untersuchungsgebiete

### 1.) "Estarrézou" bei Louvie-Juzon

Département: Pyrénées Atlantiques

Gemeinde: Louvie-Juzon

Bezeichnung: Estarrézou, hier später kurz "Louvie" genannt, Hochmoorfläche an der D35, ca. 3,5 km östlich von Louvie-Juzon gelegen

Höhe über NN: 370 m

Auf einer Fläche von ca. 20 ha erstrecken sich hier mehrere Moorflächen mit z.T. typischer Hochmoorvegetation. Das Untersuchungsgebiet ist durch einen Bruchwald aus Erlen, Weiden und Eichen gegenüber den Nachbarflächen abgegrenzt. Es umfaßt ca. 2 ha, von denen 0,54 ha als Probefläche ausgewiesen sind.

### 2.) "Piet" bei Gabas

Département: Pyrénées Atlantiques

Gemeinde: Laruns

Bezeichnung: Piet, 1,5 km Luftlinie westlich vom Pic de la Sagette gelegen und zum Einzugsbereich der Ortschaft Gabas gehörend; daher hier später "Gabas" genannt

Höhe über NN: 1150 m

Ausdehnung: Die Fläche Piet ist eine anmoorige Feuchtwiese von ca. 300 m x 120 m.

### 3.) "Plateau de Bious" bei Gabas

Département: Pyrénées Atlantiques

Gemeinde: Gabas

Bezeichnung: Plateau de Bious, hier später kurz "Bious" genannt

Höhe über NN: 1538 m

Das Plateau de Bious ist ein Hochplateau von ca. 1 km Länge und 450 m Breite. Kleine Tümpel im unteren Bereich des Gebietes zeugen von regelmäßigen Überschwemmungen. Verstreute Felsblöcke aus Kalk sind Zeugen der vergangenen Aktivität des Ossau-Gletschers. Die im Untersuchungsgebiet anzutreffenden Pflanzengesellschaften gehören in den Hangquellflurbereichen zu den Molinio-Arrhenatheretea, an anmoorigen Stellen zu den Oxycocco-Sphagnetetea und in den Flachmoorbereichen am Hangfuß zu den Scheuchzerio-Caricetea nigrae (LAZARE 1987).

### 4.) "Cirque d'Anéou"

Département: Pyrénées Atlantiques

Gemeinde: Laruns

Bezeichnung: Cirque d'Anéou

Höhe über NN: 1750 - 1850 m

Das Untersuchungsgebiet liegt 1,5 km nördlich der französisch-spanischen Grenze (Col du Pourtalet). Der Süd-Süd-Ost ausgerichtete Hang ist von zahlreichen temporären Rinnsalen durchzogen, die in den Gave de Brousset entwässern. Trotz der starken Hangneigung wird das Gebiet während der ganzen Sommersaison von Schafen und Kühen beweidet. Die Waldeidechsen finden somit nur entlang der Bächlein gefahrlos Unterschlupf. Nur in unmittelbarer Bachnähe (1 – 2 m) können Exemplare der verschiedenen Kohorten sowie ihre Gelege gefunden werden.

## Die potentiellen Prädatoren unter den Wirbeltieren

Prädatoren von *L. vivipara* konnten durch direkte Beobachtung kaum identifiziert werden. Im Experiment gelang es zwar, einige Eiprädatoren zu bestimmen, doch auch diese sind sicherlich nicht vollständig genannt. Im Folgenden soll versucht werden, anhand der in den Untersuchungsgebieten durch eigene Beobachtungen nachgewiesenen bzw. aus der Datenbank von M. LECONTE stammenden Angaben über Wirbeltiere der 4 höhenmäßig gestaffelten Gebiete Louvie (370 m), Gabas (1150 m), Bious (1538 m) und Cirque d'Anéou (1750 m), eine Liste der potentiellen Prädatoren von *L. vivipara* zu erstellen (Tab. 1).

Bei der Erstellung der Liste wurde großer Wert auf die Nennung aller in Frage kommenden Arten gelegt. Es sind ausdrücklich nur solche Arten genannt, die aus der Literatur als Eidechsenprädatoren bekannt sind. In der Literatur wird jedoch meist nicht präzisiert, ob die genannten Räuber tatsächlich Eier, Juvenes oder

	LOUVIE	GABAS	BIOUS	ANEOU
Reptilia:				
Blindschleiche ( <i>Anguis fragilis</i> )	+	+		
Schlingnatter ( <i>Coronella austriaca</i> )	+			
Ringelnatter ( <i>Natrix natrix</i> )	+			
Aspiviper ( <i>Vipera aspis</i> )	+	+	+	+
Aves:				
Graureiher ( <i>Ardea cinerea</i> )	?			
Schmutzgeier ( <i>Neophron percnopterus</i> )	+	?	?	+
Bartgeier ( <i>Gypaëtus barbatus</i> )		+	+	+
Rotmilan ( <i>Milvus milvus</i> )	+	(+)	(+)	(+)
Schwarzmilan ( <i>Milvus migrans</i> )	+			+
Habicht ( <i>Accipiter gentilis</i> )	+	+		
Sperber ( <i>Accipiter nisus</i> )	+	+	+	
Mäusebussard ( <i>Buteo buteo</i> )	+	+	+	
Wespenbussard ( <i>Pernis apivorus</i> )	+	+		
Kornweihe ( <i>Circus cyaneus</i> )	+			
Steinadler ( <i>Aquila chrysaetos</i> )		+	+	+
Schlangenadler ( <i>Circaetus gallicus</i> )	+	(+)	(+)	(+)
Zwergadler ( <i>Hieraaetus pennatus</i> )	?			
Baumfalke ( <i>Falco subbuteo</i> )	+			
Wanderfalke ( <i>F. peregrinus</i> )	+			
Turmfalke ( <i>Falco tinnunculus</i> )	+	+	+	
Schleiereule ( <i>Tyto alba</i> )	+	?		
Waldohreule ( <i>Asio otus</i> )	?	?		
Waldkauz ( <i>Strix aluco</i> )	+	+	+	
Uhu ( <i>Bubo bubo</i> )	?	?	?	+
Steinkauz ( <i>Athene noctua</i> )	?			
Wiedehopf ( <i>Upupa epops</i> )	+	+		
Neuntöter ( <i>Lanius collurio</i> )	+			
Rotkehlchen ( <i>Erithacus rubecula</i> )	+	+	+	
Steinschmätzer ( <i>Oenanthe oenanthe</i> )			(+)	+
Amsel ( <i>Turdus merula</i> )	+	+	+	
Singdrossel ( <i>T. philomelos</i> )	+	+	+	
Haussperling ( <i>Passer domesticus</i> )	+			
Star ( <i>Sturnus vulgaris</i> )	+			
Eichelhäher ( <i>Garrulus glandarius</i> )	+	+	+	
Elster ( <i>Pica pica</i> )	+			
Rabenkrähe ( <i>Corvus corone</i> )	+	+	+	+
Kolkrabe ( <i>Corvus corax</i> )	+	+	+	+

Tab. 1. (Fortsetzung folgende Seite)

Tab. 1. (Fortsetzung)

	LOUVIE	GABAS	BIOUS	ANEOU
Mammalia:				
Igel ( <i>Erinaceus europaeus</i> )	+			
Waldspitzmaus ( <i>Sorex araneus/coronatus</i> )	+	+	+	+
Zwergspitzmaus ( <i>Sorex minutus</i> )		+		+
Wanderratte ( <i>Rattus norvegicus</i> )	?			
Hausratte ( <i>Rattus rattus</i> )	?			
Waldmaus ( <i>Apodemus cf. sylvaticus</i> )	+	+	+	+
Braunbär ( <i>Ursus arctos</i> )			(+)	(+)
Rotfuchs ( <i>Vulpes vulpes</i> )	+	+	+	+
Hermelin ( <i>Mustela erminea</i> )	+	+	+	+
Mauswiesel ( <i>Mustela nivalis</i> )	+	+	+	+
Baumarder ( <i>Martes martes</i> )	?	+	+	
Steinarder ( <i>Martes foina</i> )	+	+	+	+
Dachs ( <i>Meles meles</i> )	+	(+)	(+)	+
Wildkatze ( <i>Felis sylvestris</i> )		+	+	
Hauskatze ( <i>Felis sylvestris f. catus</i> )			+	+
Wildschwein ( <i>Sus scrofa</i> )	+	+	+	+
Hund ( <i>Canis lupus f. familiaris</i> )	+	+	+	+
Anzahl	39-47	28-35	24-31	20-23

+ = im Untersuchungsgebiet regelmäßig präsent; (+) = Gelegentlicher Besucher; ? = Präsenz wahrscheinlich - aber nicht belegt

Tab. 1. Liste der potentiellen Prädatoren von *Lacerta vivipara*.

(Sub)adulti von *L. vivipara* verzehren. Die Liste ist eher als Anregung zu genaueren Untersuchungen des Beutespektrums der im Folgenden aufgelisteten Arten zu verstehen.

Auch wenn Waldeidechsen nicht zu ihrer Hautnahrungsquelle gehören, so sind doch Fälle von Prädation adulter Waldeidechsen durch die Blindschleiche (*Anguis fragilis*) bekannt (BROWN 1957, RADEK 1964). HEULIN (1984) fand Reste von *L. vivipara* in Speibrocken von *Coronella austriaca*. Dieser spezialisierte Eidechsenjäger ist in Louvie in großer Anzahl vertreten und kommt als Prädatoren aller Altersklassen in Frage (SPELLERBERG & PHELPS 1977, SAINT GIRONS 1980b, ENGELMANN 1993). DEXEL (1984) nennt *C. austriaca* als einen wichtigen Prädatoren der etwas größeren und sicherlich wehrhafteren Mauereidechse (*Podarcis muralis*). Neugeborene Schlingnattern (*C. austriaca*), wie ich sie in Louvie antraf, sind vollständig auf Eidechsen als Nahrungsquelle angewiesen (SPELLERBERG & PHELPS l.c., ENGELMANN l.c.). Es kann darüberhinaus vermutet werden, daß *C. austriaca* in der Lage ist, die Eier der Waldeidechse aufzuspüren und diese ver-

zehrt (ENGELMANN l.c., HEULIN et al. 1993). Die Mageninhalte von 4 Ringelnattern (*Natrix natrix*) aus der Bretagne bestanden nur aus Erdkröten (*Bufo bufo*) (HEULIN 1984). KABISCH (1974) nennt jedoch Zaun-, Mauer-, Ruinen- und Waldeidechsen als Gelegenheitsnahrung der Ringelnatter. SAINT GIRONS (1980b) berichtet über Jungvögel, Eidechsen und Kleinsäuger als von *N. natrix* hervorgeürgte Beutereste. Somit kann nicht ausgeschlossen werden, daß *N. natrix* in Louvie angesichts der hohen Dichten von *L. vivipara* (OSENEGG 1995) auch auf Waldeidechsen zurückgreift. Juvenile Aspispipern (*Vipera aspis*), ernähren sich in der Natur im Verlauf ihres ersten Lebensjahres "in der Hauptsache von jungen Eidechsen" (SAINT GIRONS 1969). Lebende Eidechsen sind ihre erste und in Gefangenschaft am leichtesten akzeptierte Beute (SAINT GIRONS 1980a, LUISELLI & RUGIERO 1990). Auch adulte Aspispipern nehmen noch gelegentlich Eidechsen zu sich (SAINT GIRONS l.c.)

"Zweifellos bilden Eidechsen die am stärksten von Vögeln verfolgte Familie" (KABISCH & BELTER 1968). Die Liste von KABISCH & BELTER (l.c.) erweist sich als sehr komplett und diene als Grundlage für die Zusammenstellung in Tab. 1. Neueren Arbeiten sind nur wenige weitere Eidechsenprädatoren unter den Vögeln zu entnehmen. Unter den Nachtgreifvögeln verzehren die Schleiereule (*Tyto alba*), die Waldohreule (*Asio otus*), der Waldkauz (*Strix aluco*), der Steinkauz (*Athene noctua*) und der Uhu (*Bubo bubo*) allesamt gelegentlich Reptilien. Eidechsen machen aber meist weniger als 1% der Biomasse ihrer Beuteobjekte aus (CHEYLAN 1971, 1976, FREY & WALTER 1986, BLONDEL & BADAN 1976, LOVARI 1974, LOVARI et al. 1976). Damit ist der Einfluß der Nachtgreife auf Eidechsenpopulationen als unbedeutend anzusehen. Unter den Taggreifvögeln ist der Turmfalke (*Falco tinnunculus*) wohl der größte und auch am stärksten verbreitete Eidechsenprädatör. In Norwegen ist *L. vivipara* in den Sommermonaten seine bevorzugte Beute (CRAMP 1980). Auch in Italien (LOVARI 1974) und auf den kanarischen Inseln (KOENIG 1890) werden Reptilien häufig vom Turmfalken erbeutet. Einen hohen Anteil an der Nahrung des Mäusebussards (*Buteo buteo*) bilden in Italien Mauereidechsen (*P. muralis*) (LOVARI l.c.). *P. muralis* ist im Gebiet meiner Untersuchungen sehr häufig, doch sicherlich schwieriger zu erbeuten, als Waldeidechsen, die hier in sehr homogen strukturierten Habitaten leben und nicht wie die Mauereidechsen den unmittelbaren Schutz von Legesteinmauern aufsuchen können. Da Mäusebussarde regelmäßig ausdauernd über beiden Untersuchungsgebieten kreisen, vermute ich, daß sie auch hier zu den Prädatoren von *L. vivipara* zu rechnen sind. Finnische Raubwürger (*Lanius excubitor*) erbeuten zur Aufzuchtzeit der Jungen hauptsächlich *L. vivipara* (GRÖNLUND et al. 1970). Der in Louvie präsenste Neuntöter (*Lanius collurio*) könnte zumindest auf die Juvenes von *L. vivipara* einen gewissen Prädationsdruck ausüben. Auf die Meldung von HEATH (1988) sei kurz hingewiesen, der ein Rotkehlchen (*Erithacus rubecula*) beim Angriff auf eine Waldeidechse beobachtete. Am 21. Juni 1990 beobachtete ich einen

Eichelhäher (*Garrulus glandarius*) dabei, wie er auf die Probefläche Gabas herabstieß und sich anschließend mit einem Objekt im Schnabel wieder in die Luft erhob (vielleicht *Rana temporaria* oder *L. vivipara*).

Die in der Liste genannten Säugetiere sind aufgrund ihrer großen olfaktorischen Kapazität theoretisch in der Lage, sowohl die Eier als auch alle Altersklassen von *L. vivipara* aufzuspüren. So beobachtete HEULIN (1984) einen Fuchs (*Vulpes vulpes*) bei der Jagd nach Waldeidechsen. Der Fuchs frequentiert alle vier Untersuchungsgebiete und kommt außerdem auch als Eiprädator in Frage. Ich konnte den Magen- und Darminhalt eines am 3. August 1992 frisstot am Straßenrand nahe der Probefläche von Louvie aufgefundenen Dachses (*Meles meles*) untersuchen. Die Nahrungsreste bestanden zum allergrößten Teil aus Samen. Außerdem fand ich Elytren und Tarsen verschiedener Käferarten sowie Reste anderer Insekten. Schuppen, Skelettelemente oder Eischalenreste von *L. vivipara* oder anderen Reptilien befanden sich nicht in der Stichprobe. Untersuchungen großer Stichproben von Kot und Mageninhalten der aufgeführten Arten könnten hier Aufschluß über die tatsächlichen Eidechsenprädatoren unter ihnen geben. Der Braunbär (*Ursus arctos*) spielt in heutiger Zeit im Vallée d'Ossau selbstverständlich keine Rolle mehr als Prädator von Reptilien. Bei COUTURIER (1954) kann aber nachgelesen werden, daß er ausnahmsweise kleine Sauria wie *L. vivipara* und *P. muralis*, aber keine Schlangen (weder Colubridae noch Viperidae), verzehre. Auch heute noch wird der Braunbär hin und wieder in Bious und im Cirque d'Anéou beobachtet. Ich halte es daher für gerechtfertigt, ihn in der Prädatorenliste zu führen, da ja die vollständige Darstellung der trophischen Beziehungen mein Ziel ist. Es sei auch der Mensch (*Homo sapiens*) genannt, der zwar nur in Ausnahmefällen den Tieren direkt nachstellt (z.B. für wissenschaftliche Untersuchungen), andererseits aber aus Unwissenheit sowohl die im Moos verborgenen Eier als auch versteckte Tiere zertreten kann, bzw., wie es in Louvie geschieht, durch Abtorfung einen ganzen Waldeidechsenbiotop zerstört. Das Problem des Zertretens wird durch die in allen Populationen zumindest zeitweise anwesenden Weidetiere (*Equus przewalskii* f. *caballus*, *Ovis ammon* f. *aries* und *Bos primigenius* f. *taurus*) zusätzlich verschärft. Da sie genau wie ein Prädator zu einer direkten Zerstörung der Eidechsen oder ihrer Eier führen, erwähne ich sie an dieser Stelle. Fälle von Kannibalismus wurden im Rahmen dieser Untersuchung nicht festgestellt. Falls aber auch *L. vivipara* ähnlich wie *Lacerta viridis* (RÖSLER 1988) die arteigenen Eier ausgräbt und diese verzehrt, könnte dies wohl als eine Form von Kanibalismus angesehen werden. *L. viridis* selbst ist in den vier genannten Untersuchungsgebieten nicht vertreten. Es gibt aber im Areal der oviparen Form sicherlich Habitate, die eine bedingte Koexistenz beider Arten ermöglichen und somit die Waldeidechseneier theoretisch dem Prädationsdruck von *L. viridis* bzw. der eigenen Art ausgesetzt sind.

Unberücksichtigt bleiben an dieser Stelle auch die potentiellen Prädatoren unter den Invertebraten. Dazu gehören die Vertreter der Gattung *Carabus* (Coleoptera:

Carabidae), die Maulwurfsgrille (*Gryllotalpa gryllotalpa*) und eventuell gewisse Spinnenarten, die den Juvenes gefährlich werden könnten.

### Die Eiprädatoren in den Untersuchungsgebieten Louvie und Gabas

Der Anteil der durch natürliche Mortalität in beiden Populationen verlorengelassenen Eier beträgt maximal 8% (HEULIN et al. 1994, OSENEGG 1995). Demgegenüber erscheint der Anteil der durch Prädatoren entzogenen Eier, der in Louvie bis zu 75% und in Gabas bis zu 25% beträgt (l.c.), als ein wesentlich wichtigerer Faktor. Nur ein geringer Teil der Eier wird direkt am Eiablageort von weitgehend unbekanntem Prädatoren verzehrt. Es handelt sich vermutlich um kleine Invertebraten, die das Ei unter Zurücklassung der Schale in situ konsumieren. In zwei Fällen konnte dieser Prädatorenstyp direkt beobachtet werden. Zum Einen wurden Ameisen unbestimmter Art sowohl in Louvie als auch in Gabas beim Verzehr von Eiern beobachtet. Es blieb allerdings unklar, ob diese selbst das Ei befielen oder ob die Ameisen nur an bereits von anderen Prädatoren beschädigten Eiern fraßen. So wurde z.B. eine räuberische Elateridenlarve beobachtet, die 5 Eier in Gabas fraß. Bis zu 44% der Eier in Louvie fallen einem Prädatoren zum Opfer, der auch gleich die Eier verschwinden läßt. Hierbei handelt es sich wahrscheinlich um größere Prädatoren unter den Invertebraten oder um Kleinsäuger. Diese müssen in der Lage sein, Eier oder ganze Gelege fortzuschleppen. Die aus Louvie bekannten Säugetierarten *Erinaceus europaeus*, *Sorex araneus/coronatus*, *Apodemus sylvaticus*, *Vulpes vulpes*, *Mustela erminea*, *Mustela nivalis*, *Martes foina*, *Meles meles*, *Felis sylvestris* f. *catus*, *Sus scrofa* und *Canis lupus* f. *familiaris* sowie die Schlingnatter, *C. austriaca* kommen als potentielle Prädatoren der Eier in Frage. In Louvie wurden regelmäßig Reste ausgegrabener Hymenopterenester gefunden. Nach Ausmaß und Größe der vorhandenen Grabspuren konnte nur auf die Aktivität eines Dachses (*M. meles*) geschlossen werden, von dem ein adultes ♂ als Straßenopfer am 3. August 1992 an der D 35 in unmittelbarer Nähe des Untersuchungsgebietes gefunden wurde. Sicher ist, daß in Louvie große grabende Prädatoren zur Zeit der Eizeitigung ständig aktiv sind.

In Gabas sind die potentiellen Eiprädatoren: *S. araneus/coronatus*, *S. minutus*, *Clethrionomys glareolus*, *A. sylvaticus*, *V. vulpes*, *M. erminea*, *M. nivalis*, *M. martes*, *M. foina*, *F. sylvestris*, *F. sylvestris* f. *catus*, *S. scrofa* und *C. lupus* f. *familiaris*.

Mit einigen der genannten potentiellen Räuber wurden im Labor Prädatorenexperimente durchgeführt. Keiner der Kleinsäuger, *M. arvalis*, *M. agrestis*, *A. sylvaticus* und *S. araneus*, die 3 bis 7 Tage lang im Terrarium gehalten wurden, rührte das dargebotene Ei an. *S. araneus* durchsuchte das Torfmoos zwar, fraß aber nur die gleichzeitig mit dem Ei dargebotenen Mehlwürmer und Heuschrecken.

Experimente mit Invertebraten erbrachten folgende Ergebnisse: ein *Carabus*



*convexus* ritzte bereits nach 15-minütigem Aufenthalt im Terrarium das dargebotene Ei an und leerte es völlig. Infolge der extraintestinalen Enzymaktivität kollabierte die Eischale daraufhin und verwandelte sich in eine amorphe Masse. *Carabus splendens* verfuhr auf dieselbe Art und Weise, befiel das Ei allerdings erst nach 14-stündigem Aufenthalt im Terrarium. Zwei *Carabus cancellatus*, die der Probefläche Louvie entstammten, fraßen 2 Eier, jedoch erst nach 4-tägigem Nahrungsentzug. In diesem Fall waren die Eier unregelmäßig perforiert, nicht aber enzymatisch angedaut wie bei *C. convexus* und *C. splendens*. Die von den großen Carabiden ausgeübte Prädation entspricht am ehesten dem Fall, bei dem die Schalenreste verschwinden. Die angedauten Schalenreste können im Moos relativ leicht übersehen werden. Das Verschwinden der Eier durch die Laufgänge des Prädatoren, wurde nur in Louvie festgestellt. Diese Form der Prädation betraf bis zu 38% der Eier (HEULIN et al. 1994, OSENEGG 1995). Die Gangsysteme von 10 bis 12 mm Durchmesser stammen wahrscheinlich von den im Untersuchungsgebiet häufigen Maulwurfsgrillen (*Gryllotalpa gryllotalpa*). Zur Klärung dieser Frage wurden zwei Maulwurfsgrillen gefangen und vom 25. Juni bis 10. Juli 1992 im Labor gehalten. Eines der beiden Tiere wurde in einen kleinen Behälter (20 x 12 x 18 cm), der nur mit einigen Torfmoosen ausgestattet war, das andere in ein größeres Terrarium (50 x 20 x 30 cm) mit einer 15 cm dicken Torfschicht sowie einer lebenden Torfmoosoberfläche gegeben. Es zeigte sich, daß die Maulwurfsgrillen die Eier als Nahrungsquelle sofort erkennen. Gleich am ersten Tag verzehrten beide Individuen je ein Ei. Das in dem kleinen Behälter lebende Exemplar stellte seine Aktivitäten im Verlauf der zwei Wochen allmählich ein. Das andere dagegen entwickelte eine rege Aktivität. Es legte ein ausgedehntes Gangsystem (10 - 12 mm) an und entdeckte und verzehrte die im Moos an verschiedenen Stellen versteckten Eier nach und nach. Form und Größe der Gänge entsprachen genau dem im Freiland gefundenen Prädationstyp, bei dem die Gangsysteme des Prädatoren zu finden waren. Im Verlauf der 14-tägigen Untersuchung haben die beiden Maulwurfsgrillen insgesamt 20 Eier aus 4 verschiedenen Gelegen konsumiert. *G. gryllotalpa* kann demnach in Louvie einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf die jährliche Eimortalität der Eidechsenpopulation ausüben.

### **Abschließende Bemerkungen**

Die Prädation wird von STRIJBOSCH & CREEMERS (1988) als einer der wichtigsten Mortalitätsfaktoren in Populationen von *L. vivipara* und *L. agilis* angesehen. Ich versuchte daher, möglichst vollständige Listen der potentiellen Prädatoren, zumindest unter den Vertebraten zu erstellen. Ihre Anzahl nimmt mit zunehmender Höhenlage deutlich ab, wie aus Tabelle 1 zu ersehen ist. Trifft man in Louvie (370 m) 39-47 Arten an, so sind es im ca. 1800 m hoch gelegenen Cirque d'Anéou nur noch 20-23 Arten. Es kann also vermutet werden, daß der Prädationsdruck seitens der Vertebraten mit zunehmender Höhenlage abnimmt. Die Indivi-

duendichten folgen interessanterweise nicht diesem Schema. Sie sind in Louvie bei Präsenz von vielen potentiellen Prädatoren am höchsten und nehmen mit zunehmender Höhenlage ab (OSENEGG 1995). Diese Tatsache mag als ein weiteres Gegenbeispiel gegen den insbesondere in ökologischen Schulbüchern verbreiteten Irrtum gewertet werden, der Räuber reguliere seine Beute. Die Beute scheint vielmehr über eigene Regulationsmechanismen zu verfügen, mit denen sie ihre Populationsdichten an die örtlichen Klima-, Standort-, Konkurrenz-, Nahrungsangebots- und sonstigen lebenswichtigen Verhältnisse anpaßt.

## Literatur

- BLONDEL, J. & O. BADAN (1976): La Biologie du Hibou grand-duc en Provence. — Nos Oiseaux **33**(5), n 362: 189-219.
- BROWN, F.C. (1957): Notes on slow-worms. — Brit. J. Herpetol., London, **2**: 95.
- CHEYLAN, G. (1971): Le régime de la Chouette hulotte (*Strix aluco*) à Salernes (Var). — Alauda **39**(2): 150-155.
- (1976): Le régime alimentaire de la Chouette effraie, *Tyto alba* en europe méditerranéenne. — Terre et Vie, **30**: 565-579.
- COUTURIER, M. (1954): L'ours brun. *Ursus arctos*. — Grenoble (Allier), 904 S.
- CRAMP, S. (1980): Handbook of the birds of Europe, the Middle East and North Africa. — Oxford University Press: 293-295.
- DEXEL, R. (1984): Untersuchungen zur Populationsökologie der Mauereidechse, *Podarcis muralis* (LAURENTI, 1768), im Siebengebirge. — Diplomarbeit, Univ. Bonn, 133 S.
- ENGELMANN, W.-E. (1993): *Coronella austriaca* (LAURENTI, 1768) - Schlingnatter, Glattoder Haselnatter. — In: BÖHME, W. (Hrsg.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas. Schlangen (Serpentes) I. — Wiesbaden (Aula), S 200-245.
- FREY, H. & W. WALTER (1986): Zur Ernährung des Uhus, *Bubo bubo* (LINNAEUS 1758), Aves, an einem alpinen Brutplatz in den Hohen Tauern (Salzburg, Österreich). — Ann. Naturhist. Mus. Wien, **88/89**, B: 91-99.
- GRÖNLUND, S., J. ITÄMIES & H. MIKKOLA (1970): On the food and feeding habits of the great grey shrike *Lanius excubitor* in Finland. — Ornis Fennica, **47**: 167-171.
- HEATH, P.J. (1988): Robin attacking common lizard. — British Birds, **81**(5): 238.
- HEULIN, B. (1984): Contribution à l'étude de la biologie des populations de *Lacerta vivipara*: stratégie démographique et utilisation de l'espace dans une population du massif forestier de Paimpont. — Thèse de doctorat, Université de Rennes I, 260 S.
- HEULIN, B., C. GUILLAUME, A. BEA & M.J. ARRAYAGO (1993): Interprétation biogéographique de la bimodalité de reproduction du lézard *Lacerta vivipara* JACQUIN (Sauria, Lacertidae): un modèle pour l'étude de l'évolution de la viviparité. — Biogeographica **69**(1): 3-13.
- HEULIN, B., K. OSENEGG & D. MICHEL (1994): Survie et incubation des oeufs dans deux populations de *Lacerta vivipara*. — Amphibia-Reptilia, Leiden, **15**: 199-219.
- KABISCH, K. (1974): Die Ringelnatter, *Natrix natrix* (L.). — Die Neue Brehm Bücherei 483, Wittenberg-Lutherstadt (Ziemsen), 88 S.
- KABISCH, K. & H. BELTER (1968): Das Verzehren von Amphibien und Reptilien durch Vögel. — Zool. Abh. Mus. Tier. Dresden, **29**(15): 191-226.

- LAZARE, J.-J. (1987): Phytosociology in the central area of the National Parc of the West Pyrenees: the Upper Ossau Valley. — Colloques phytosociologiques XV, Phytosociologie et Conservation de la Nature, Strasbourg (1987): 469-485.
- KOENIG, A. (1890): Ornithologische Forschungsergebnisse einer Reise nach Madeira und den canarischen Inseln. — J. f. Orn. **191/192(38)**: 257-488.
- LOVARI, S. (1974): The feeding habits of four raptors in central Italy. — Raptor research **8(3/4)**: 45-57.
- LOVARI, S., A. RENZONI & R. FONDI (1976): The predatory habits of the Barn Owl (*Tyto alba scopoli*) in relation to the vegetation cover. — Boll. Zool., **43**: 173-191.
- LUISELLI, L.M. & L. RUGIERO (1990): On habitat selection and phenology in six species of snakes in Canale Monterano (Tolfa Mountains, Latium, Italy) including data on reproduction and feeding in *Vipera aspis francisciredi* (Squamata: Viperidae). — Herpetozoa, Wien, **2(3/4)**: 107-115.
- OSENEGG, K. (1995): Populationsökologische Untersuchungen an der oviparen Form der Waldeidechse, *Lacerta (Zootoca) vivipara* JACQUIN, 1787 im Südwesten Frankreichs. — Dissertation, Universität Bonn, 164 S.
- RADEK, G. (1964): Zur Ernährung der Blinschleiche. — Aquar. Terrar. Z., Stuttgart, **17(10)**: 317-318.
- RÖSLER, H (1988): Über das "Eifressen" im Terrarium bei Arten der Gattung *Phelsuma* GRAY, 1825 (Sauria: Gekkonidae). — Salamandra, Bonn, **24(1)**: 20-26.
- SAINT GIRONS, H. (1969): Die Vipern Westeuropas. — In: BELLAIRS, A. (Hrsg.): Die Reptilien. — Lausanne (Éditions Rencontre), 767 S.
- (1980a): Modifications sélectives du régime des Vipères (Reptilia: Viperidae) lors de la croissance. — Amphibia-Reptilia, Wiesbaden, **1**: 127-136.
- (1980b): Les Reptiles en forêt et leur rôle dans la prédation. — In: BESSON, P. (Hrsg.): Actualités d'Écologie forestière. — Paris (Gauthier-Villars): 415-431.
- SPELLERBERG, I.F. & T.E. PHELPS (1977): Biology, general ecology and behaviour of the snake *Coronella austriaca* LAURENTI. — Biol. J. Linn. Soc., London, **9**: 133-164.

Verfasserin: Dr. KIRSTEN OSENEGG, Quartier du Caü, F-64260 Arudy, Frankreich.