Salamandra	26	2/3	97–115	Bonn, 15. 8. 1990

Zur Ökologie der Smaragdeidechse *Lacerta viridis* (LAURENTI, 1768) am Mittelrhein[1]

II. Populationsstruktur, Phänologie

THOMAS BÖKER

Mit 3 Abbildungen

Abstract

The population exhibits a high density and is rather stable. Numerous suitable areas are occupied by *L. viridis* within the study site.

The biggest threat for this population is the increase of bushy vegetation and closure of the available areas.

Eastern and western *L. viridis* are differently adapted to temperature. The western population begins with its daily activity phase at a temperature which is at least 7 °C lower, when compared to the eastern population. Consequentially its yearly activity phase starts between two and three weeks (in very mild winters up to six weeks) earlier.

Key words: Sauria; Lacertidae; *Lacerta viridis*; ecology; abundance; dispersion; age structure; sex ratio; phenology; activity and habitat structures; activity and climatic factors.

Einleitung

In Teil I (BÖKER 1990) wurden abiotische und biotische Faktoren des Lebensraums einer mittelrheinischen Smaragdeidechsenpopulation dargestellt. Er enthält auch eine ausführliche Einleitung in die Problematik und eine Beschreibung des Untersuchungsgebietes. In Teil II werden nun in der Hauptsache die Ergebnisse von Untersuchungen zu Abundanz und Dispersion sowie zur Beziehung zwischen der Aktivität der Eidechsen und der Temperatur aufgezeigt.

1 Das hier veröffentlichte Material ist Teil einer am Zoologischen Institut der Universität Hamburg angefertigten Diplomarbeit (BÖKER 1987).

Material und Methoden

1. Populationsstruktur

Es wurden, vorwiegend auf den Probeflächen 1-4, Daten zu Dichte, Verteilung, Altersstruktur und Geschlechteranteil durch Sichtbeobachtungen ermittelt.

Dichte und Altersstruktur: Auf der Suche nach Smaragdeidechsen wurden die Probeflächen immer gleichartig begangen. Die subadulten und adulten Tiere konnte ich individuell wiedererkennen. Bei der Berechnung der Dichte und den Angaben zur Altersstruktur wurde die Zahl der regelmäßig angetroffenen Individuen gewertet. Die Einzeltiere erkannte ich an gut sichtbaren Körpermerkmalen. Dies konnten neben altersabhängigen (Größe, Färbung und Zeichnung) und den unter dem Abschnitt Geschlechteranteil genannten Merkmalen Kennzeichen folgender Art sein: Einzelne auffallende Flecken und ganze Fleckenmuster der Körperoberseite, Regenerate, deren Länge und Färbung, Verstümmelungen der Extremitäten oder sonstige Besonderheiten. Es wurde in jedem Fall eine Kombination mehrerer Merkmale herangezogen. Als wichtigstes individuelles Erkennungszeichen der Subadulti ist das meist stark ausgeprägte Fleckenmuster ihrer Körperoberseite zu nennen. Es wurde abgezeichnet, zum Teil zusätzlich fotografiert. Die Abbildungen 1 und 2 zeigen ein adultes und ein subadultes Tier, beide mit markanten Kennzeichen.

Abb. 1. Adultes Weibchen von *Lacerta viridis*. Als solches am verhältnismäßig kleinen Kopf, Färbung und Zeichnung, der großen Narbe und ihrer Trächtigkeit erkennbar. Unterscheidet sich von anderen Weibchen durch das Regenerat an sich, dessen Färbung und Länge und durch die Rückenzeichnung.

Adult female *Lacerta viridis*. Recognizable by the relatively little head, colour and markings, the large scar and its pregnancy. This individual was recognized by the regenerated tail, its colour and length and by the markings on the back.

Abb. 2. Subadulte Smaragdeidechse. Als solche an Größe, Färbung und Zeichnung zu erkennen. Unterscheidet sich von anderen subadulten Stücken ebenfalls durch Färbung und Zeichnung.

Subadult Green Lizard, recognizable by its size, colour and markings. Can be distinguished from other subadults by its colour and markings.

Die Juvenes konnten, nur nach Sichtbeobachtungen, nicht voneinander unterschieden werden. Auf Probefläche 2 wurden die Tierchen eines Geleges, kurz nachdem sie geschlüpft waren, gefunden und ausgezählt. Daß sie erst kürzlich geschlüpft sein mußten ist wahrscheinlich, weil ich die Probefläche an den Tagen zuvor mehrmals täglich und am selben Tag schon einmal aufgesucht hatte und dabei keine Diesjährigen entdecken konnte. Zum Zeitpunkt des Fundes lag die Mehrzahl der Tiere auf etwa ½ m^2 noch nahe beieinander. Der Fundort war der am stärksten besonnte Ort der Probefläche. Ich nahm an, daß auf dieser kein weiteres Gelege mehr gezeitigt worden war. Grundlage dafür war die Kenntnis der Zahl fortpflanzungsfähiger Weibchen sowie die Zeiten von Paarung und Eiablage. Die Probefläche wurde weiterhin fast täglich aufgesucht, in der Regel mehrmals und zu verschiedenen Tageszeiten. Jedesmal wurden die gesehenen Tierchen gezählt. Dabei beobachtete ich, ebenso wie auf den anderen Probeflächen, daß sehr oft an denselben Stellen die gleiche Anzahl Diesjähriger anzutreffen war. Ich ging davon aus, daß diese Tiere im allgemeinen immer dieselben Individuen waren. Zusammen mit der oben geschilderten Gegebenheit war das Resultat dieser Zählungen (nie mehr Stücke als am Tag des ersten Fundes, häufig die gleiche Anzahl) Basis für die Angabe der Individuendichte der Juvenes auf Probefläche 2.

Auf den Probeflächen 1, 3 und 4 wurde, außer daß die Zahl frischgeschlüpfter Tiere dort nicht zugrunde gelegt werden konnte, in der gleichen Weise wie auf Fläche 2 verfahren.

Da die subadulten Eidechsen erst ab etwa Mitte Juli individuell unterscheidbar waren, gelten die Angaben für diese Altersgruppe nur für die Zeit von Mitte Juli bis Anfang Oktober. Die Daten für die Juvenes beruhen auf Ermittlungen zwischen Ende August und Anfang Oktober. Die Bestimmung von Anzahl und Dichte adulter *L. viridis* führte ich im gesamten Untersuchungszeitraum durch.

Die Wiederfangmethode, die Fang und dauerhaftes Markieren von Smaragdeidechsen erfordert hätte, wendete ich aus Gründen des Artenschutzes nicht an.

Geschlechteranteil: Der Geschlechteranteil wurde nur für die Gruppe der Adulti bestimmt. Zur Unterscheidung der Geschlechter zog ich das Größenverhältnis zwischen Kopf und Rumpf, das ich schätzte, sowie Färbung und Zeichnung (unterschiedlich erscheinendes Grün und unterschiedliche Fleckung beziehungsweise Punktierung weiblicher und männlicher Tiere, Streifung der Weibchen) als Merkmale heran. Außerdem erkannte ich die Weibchen an ihren Bißnarben, die eine Folge der Paarungshandlung sind und, zwischen Paarung und Eiablage, an ihrer Trächtigkeit (s. Abb. 1).

2. Phänologie

Die Beziehung zwischen Aktivität und Temperatur untersuchte ich wie folgt: Im März und im April wurden 18 Tiere auf sechs Flächen in der Nordhälfte des Untersuchungsgebietes regelmäßig beobachtet. Im weiteren Verlauf des Untersuchungszeitraums wurden die Messungen und Beobachtungen vorwiegend auf einer 435 m langen und durchschnittlich 3 m breiten Böschung entlang der Bahnlinie zwischen Filsen und Kamp-Bornhofen gemacht (Probefläche 1 ist ein Teil davon). Diese Fläche wurde an 117 Tagen besucht, mehrmals je Monat ganztägig und dabei immer wieder abgegangen (Dauer eines Rundganges: 30-45 min). Die Anzahl der bei einem Rundgang beobachteten Individuen nahm ich als Maß für die Größe der Aktivität der Eidechsen. Vor und nach jedem Rundgang oder einmal ungefähr in seiner Mitte wurden, wie in Teil I, Kapitel Material und Methoden beschrieben, die mikroklimatischen Werte an einem zentral gelegenen Ort erhoben. Dieser wechselte mit den Sonnplätzen der Eidechsen.

Eiablage wurde kurz vor dem Zeitpunkt angenommen, an dem ich die Weibchen zum erstenmal als nicht mehr trächtig erkennen konnte.

Die Temperaturmessungen auf der Körperoberfläche einer Smaragdeidechse nahm ich an Hand eines Digitalthermometers mit Außenfühler der Firma Elektronik vor (Typ 120, Meßbereich: -50 °C bis +120 °C, Genauigkeit: 1 % v. M. +/-1 digit, Auflösung: 0,1 °C).

Ergebnisse

1. Populationsstruktur

1.1 Dichte auf den Probeflächen

In Tabelle 1 sind die Ergebnisse der Untersuchung zusammengestellt.

Die adulten Tiere der Probeflächen 3 und 4 waren nur bis Mitte Juli beziehungsweise bis Mitte August zu beobachten. In den Jahren 1987 und '88 wurden jedoch mehrere der Tiere bei wenigen Kontrollgängen auf den Flächen wiedergesehen.

Altersklasse	Probefläche			
	1	2	3	4
Adulti Ind./a	0,82	0,36	0,60	0,67
Subadulti Ind./a	0,72	0,24	0,00	0,27
Juvenes Ind./a	1,54	1,20	0,00	0,40

Tab. 1. Individuendichte auf den Probeflächen 1-4, nach Altersklassen aufgeschlüsselt. Die Angaben verstehen sich als Mindestwerte.

Abundance on the sample areas 1-4, classified according to the age classes. Given are minimum values.

1.2 Räumliche Verteilung im Untersuchungsgebiet und auf den Probeflächen

Die Individuen der Population treten überwiegend in Form von ortsansässigen Individuengruppen „fleckenweise gehäuft" (Tischler 1984) auf.

L. viridis wurde auf 26, zwischen circa 400 und circa 1 000 m² großen Flächen regelmäßig angetroffen. Auf zehn weiteren fand ich die Art zeitweise oder nur ein einziges Mal (an verschiedenen dieser Orte wurde selten kontrolliert). Die Anzahl der Individuen in den dauerhaft bewohnten Gebieten lag schätzungsweise im Bereich der Angaben für die Probeflächen (Tab. 2).

Der Siedlungsschwerpunkt der Population liegt in der Nordhälfte des Untersuchungsgebietes. Aus der südlichen sind bisher nur zwei ständig besiedelte Flächen bekannt. Der nördlichste dauerhaft bewohnte Ort befindet sich in der Filsener Lei. Über diesen Felshang hinaus, in den Obstfeldern um Filsen, beobachtete ich nie eine *L. viridis*. In etwa 4 km Entfernung von der Filsener Lei liegt die bisher südlichste der ständig besiedelten Flächen. Jenseits der südlichen Grenze des Untersuchungsgebiets, am Rheinhang zwischen Bornhofen und Kestert, traf ich

die Smaragdeidechse ebenfalls nie an. In der Nordhälfte bewohnt die Art sicherlich noch etliche andere Orte, hier konnten weite Bereiche mit vorteilhafter Habitatstruktur wegen ihrer schweren Begehbarkeit nicht abgesucht werden. Auch in der Südhälfte gibt es vermutlich noch mehr Vorkommen. Besonders die Hangbereiche über Bornhofen und der Ortsmitte von Kamp kommen dafür in Frage. Die Smaragdeidechse ist von den tieferen bis in die höheren Hanglagen zu finden, wobei die mittleren bis oberen Bereiche stärker besiedelt zu sein scheinen.

Rein rechnerisch ergibt sich für das Areal, das einem Einzeltier auf den Probeflächen zukam (nur die Gruppe der Adulti betrachtet): für Probefläche 1: 122 m², für Probefläche 2: 277 m², für Probefläche 3: 167 m² und für Probefläche 4: 150 m². Die Individuen verteilten sich jedoch in der Regel sehr ungleichmäßig über das Gelände. Es waren Zentren vorhanden, die hinsichtlich Struktur und Besonnung begünstigt waren. Ein solches Zentrum war auf Probefläche 4 ein circa 25 m² großer Abschnitt um die Trockenmauer. Hier hatten vier adulte Tiere ihre Schlupflöcher, ihre morgend- und abendlichen Sonnplätze und einen Teil ihres Jagdgebietes. Es handelte sich um den am stärksten besonnten Ort der Probefläche. Die Trockenmauer und die vorwiegend dichte, mit einzelnen Sträuchern durchsetzte krautige Vegetation bot den Eidechsen reichlich Gelegenheit für ihre Aktivitäten und ebenso vielfältig geeignete Strukturen für ihr Schutz- und Ruhebedürfnis. Auf Probefläche 2 wohnten die adulten Tiere etwas weiter voneinander entfernt. Anziehungspunkt war aber auch hier wieder die Trockenmauer, in der zwei der Eidechsen ihre Schlupflöcher hatten und die die dritte ebenfalls ständig aufsuchte. Auch hier waren die am stärksten besonnten Stellen die bevorzugten Aufenthaltsorte. Die Subadulti bewohnten sowohl nach Struktur als auch nach Besonnung weniger begünstigte Bereiche. Ich fand sie nur selten in der Nähe der Trockenmauer.

Auffällig war weiter die Verteilung der Juvenes, die auf Probefläche 2 besonders gut beobachtbar war. Die Tierchen hatten sich schon wenige Tage nach dem Schlüpfen einzeln oder in kleinen Gruppen zu zweit oder zu dritt in alle Himmelsrichtungen voneinander entfernt. Sie stellten sich an stärker besonnten Orten ein und waren häufig in Gesellschaft von adulten oder subadulten Stücken zu finden, auch an der Trockenmauer und in deren Umgebung.

Eine gleichmäßigere Verteilung der Individuen zeigte sich auf Probefläche 1. Hier waren aber ebenfalls bevorzugte Abschnitte zu erkennen. Die breiten Teile der Böschung, besonders um den Kanal, wurden von den stärksten Tieren besiedelt, die immer schmaler werdenden Seitenbereiche vor allem von subadulten und jungen adulten Eidechsen. Die Diesjährigen verteilten sich an stärker besonnte Stellen überall auf der Fläche, oft wieder in Grüppchen.

1.3 Altersstruktur auf den Probeflächen

Die Ergebnisse sind aus Tabelle 2 zu ersehen.

Altersklasse	Probefläche			
	1	2	3	4
Adulti	8	3	3	5
Subadulti	7	2	0	2
Juvenes	15	10	0	3

Tab. 2. Altersstruktur auf den Probeflächen 1-4. Es werden die Mindestzahlen der auf den Flächen ständig lebenden Individuen angegeben.
Age structure on the sample areas 1-4. Given are the minimum numbers of permanent residents.

1.4 Geschlechteranteil auf den Probeflächen

In Tabelle 3 sind die Ergebnisse zusammengestellt.

Probefläche	Geschlechterverhältnis
	♂ : ♀
1	5 : 3
2	2 : 1
3	2 : 1
4	3 : 2

Tab. 3. Geschlechterverhältnis bei den adulten Smaragdeidechsen der Probeflächen 1-4.
Sex ratio of the adult Green Lizards on the sample areas No. 1-4.

2. Phänologie

2.1 Aktivitätsformen

Sonnen: An nicht zu heißen Tagen sonnten sich die Eidechsen morgens auf leicht erwärmbaren Substraten, wie verrottenden Pflanzenmaterialien (zum Beispiel Stroh oder Laubstreu) und Moos. Am Abend fand das Sonnenbad auf Substraten statt, welche die Wärme gut speichern. In der Regel waren dies Lehmboden und Schiefer. An kühlen Tagen bevorzugten sie ganztägig leicht erwärmbare Unterlagen. Bei heißem Wetter sonnten sich die Tiere morgens wie abends zumeist auf Boden oder Schiefer. Auf Probefläche 1 befanden sich die Sonnplätze in der Frühe an der Grenze zwischen der niedrigen krautigen Vegetation des Wegrandes, die überall mit einer feinen Schicht sich zersetzender Pflanzenstoffe unterlegt ist und dem höheren Kraut und Gestrüpp oder auf Strohhäufchen in der Vegetation.

Abends wählten die Eidechsen gerne den Boden am Grunde der Böschung oder die Buntsandsteinplatten des Kanals (die Böschung ist so exponiert, daß sie erst ab dem frühen Mittag flächig besonnt wird, morgens scheint die Sonne zuerst auf die Wegränder). Fast immer lagen sie dabei an der Grenze der Vegetation. Besonders beliebte Sonnplätze befanden sich auf den Probeflächen 2, 3 und 4 an und auf den Trockenmauern. Für jede Witterungslage bestand mit Moospolstern, Schieferbruchsteinen oder der Bodenschicht, mit der die Mauerrücken bedeckt sind, ein reiches Angebot. Auf Probefläche 2 wurden ab und zu Reisighäufchen benutzt. Laubstreuschichten am Waldrand wurden auf Probefläche 5 als Sonnplatzunterlagen angenommen. Manchmal traf ich sich sonnende Smaragdeidechsen im Geäst von Sträuchern an. Diesjährige Tiere fanden sich hin und wieder auf großflächigen Blättern (beispielsweise von *Urtica dioica*, der Großen Brennessel).

Jagd: Jagende *L. viridis* entdeckte ich entweder in der dichten krautigen Vegetation oder im niedrigen Brombeergestrüpp.

Fortpflanzung: Anfang Mai hatten sich auf allen Probeflächen Pärchen gebildet. Bis zum 20. Mai beobachtete ich Paarungen, die erste am 4. Mai. Die Eidechsen suchten dazu besonnte Stellen auf. Paarungen stellte ich morgens, mittags und abends fest, am häufigsten aber in den Abendstunden, bis zu 30 min nach Sonnenuntergang auf der jeweiligen Fläche. Am 18. Mai wurde auf Probefläche 1 erstmalig ein trächtiges Weibchen gesehen. Alle anderen auf den fünf Flächen lebenden Weibchen erkannte ich an den darauffolgenden Tagen als trächtig. Von da an sah ich keine Paarung mehr, auch nicht nach der Eiablage. Diese fand drei bis vier Wochen nach dem Ende der Paarungszeit statt. Am 13. Juni war von den Tieren der Probeflächen nur noch das Weibchen der Fläche 2 trächtig, die übrigen hatten ihre Eier um den 10. Juni abgelegt. Ersteres tat dies zwischen dem 13. und dem 17. Juni.

In diesem Zusammenhang seien auch die Daten zur Eizeitigungsdauer angegeben. Die ersten Diesjährigen wurden am 27. August auf Probefläche 2 festgestellt, wie in „Material und Methoden", Abschnitt „Dichte und Altersstruktur" beschrieben. Die Eizeitigungsdauer betrug also 70 bis 75 Tage. Vermutlich war an der Fundstelle auch der Eiablageplatz (hier führte ich eine Pflanzenbestandsaufnahme durch, s. Teil I, Kapitel „Ökologische Zeigerwerte", Fläche 3). Auf Probefläche 1 wurden die ersten Juvenes am 7. September beobachtet (Eizeitigungsdauer etwa 90 Tage). Die erste Diesjährige von Probefläche 4 sah ich am 9. September (Eizeitigungsdauer ebenfalls etwa 90 Tage).

Flucht: Die Eidechsen hielten sich bei allen ihren Tätigkeiten fast immer in unmittelbarer Nähe von Strukturen auf, die ihnen bei Gefahr Zuflucht gewähren konnten. Dies waren insbesondere Gebüsch, Brombeergestrüpp, Trockenmauern, seltener krautige Vegetation und Schlupflöcher im Boden. Auf Probefläche 2 benutzten die Tiere auch Reisighäufchen.

Unterschlupf: Die Schlupflöcher befanden sich sehr häufig an lichten Orten, die sich für das abendliche Sonnenbad eigneten. Auf Probefläche 1 hatten die Eidechsen ihre Unterschlüpfe im Brombeergestrüpp angelegt, oft am unteren Rand der Böschung, im Übergangsbereich zwischen dichter Vegetation und unbewachsenem Boden. Auf den Probeflächen 2, 3 und 4 wurden die Behausungen der

meisten Tiere in den Trockenmauern (s. Abb. 3) oder an schwach bewachsenen Stellen unmittelbar über den Mauern entdeckt. Eines (Probefläche 2) hatte seine Höhle unter einem einzeln stehenden Brombeerbusch, eines (Probefläche 4) im Wurzelwerk eines solitären niedrigen Schlehenstrauchs. Auf Probefläche 5 hatte die Mehrzahl der Eidechsen ihre Schlupflöcher im lückigen Ginstergebüsch gewählt. Von den Unterschlüpfen in den Trockenmauern und im Ginstergebüsch ist bekannt, daß sie auch als Überwinterungshöhlen benutzt wurden.

2.2 Aktivität und Klimafaktoren

Es folgt eine Beschreibung der Aktivität der Smaragdeidechsen in ihrer Abhängigkeit von Klimafaktoren, insbesondere den Temperaturen im Habitat. Der Untersuchungszeitraum wird, wie schon in Teil I, Kapitel „Klima" geschehen, in vier Witterungsperioden gegliedert. Bezüglich des jeweiligen Witterungsverlaufs sowie der Temperatur- und Feuchtigkeitswerte sei auf dieses Kapitel verwiesen.

14. März-27. April: Im März und im April wurden nur adulte Smaragdeidechsen angetroffen. Die erste, ein männliches Tier, sah ich am 16. März auf Probefläche 3. Es war der erste Tag einer kurzen wärmeren Periode, in der t_b mittags zeitweise auf 20 °C anstieg. Bis zum 19. März fand ich an drei anderen Orten sieben weitere Tiere. Sechs davon waren männlich, bei einem konnte ich das Geschlecht nicht sicher ansprechen. Trotz des bald darauf wieder einsetzenden schlechten Wetters wurden in der Folgezeit fast täglich Smaragdeidechsen gefunden. Die ersten Weibchen wurden Mitte April beobachtet.

Die Tiere zeigten einphasige tägliche Aktivität. Sie verließen in der Regel zwischen 10.00 Uhr und 14.00 Uhr ihre Schlupflöcher. Die Beziehung zwischen Aktivitätsbeginn und t_b stellte sich wie folgt dar:

5-7 °C, die Eidechsen waren in 10-20 cm Tiefe in ihren Löchern rege (zu beobachten dort, wo sie ihre Unterschlüpfe in Trockenmauern hatten).

7-12 °C, die Tiere lagen mit den Köpfen nahe den Ausgängen ihrer Höhlen. Wurde es nicht wärmer, verharrten sie dort lange Zeit.

10-15 °C, die Eidechsen verließen die Schlupflöcher. In Ausnahmefällen lag der Wert knapp unter 10 °C.

t_{10} betrug, wenn die Tiere ihre Behausungen verließen, 5-7 °C.

Zum Verlassen der Schlupflöcher genügte in der Regel mehrmaliger kurzfristiger Sonnenschein. Am 8. April, einem nebligen Tag, wurden jedoch zwei Tiere vor ihren Löchern angetroffen, obwohl bis dahin nicht ein einziges Mal die Sonne geschienen hatte.

In ihren Tätigkeiten beschränkten sich die Smaragdeidechsen weitgehend auf das Sonnen. Bei im Habitat allgemein herrschenden Temperaturen bis 13 °C entfernten sie sich kaum einmal von ihren Schlupflöchern, hin und wieder fand man sie 1-2 m weit weg von diesen. Die Tiere lagen unter solchen Bedingungen reglos, fast teilnahmslos da. Auch bei Berührung mit dem Finger flohen sie oft nicht. Ich

beobachtete, wie sich eine erwachsene Mauereidechse „ungestraft" auf dem Rükken einer *L. viridis* sonnte. Erst wenn t_b auf 15 °C und mehr erwärmt war, wurden die Tiere auch weiter von ihren Wohnungen entfernt angetroffen. Dann sah ich sogar einige Male, daß sich einzelne Tiere, wie man es von der Art gewohnt ist, behend und reaktionsschnell verhielten. So am 18. März auf Probefläche 5, als eines der Männchen blitzschnell, mit großen Sätzen von einer Mauer ins tiefere Gebüsch und von dort auf ein noch einen Meter tiefer gelegenes Felsstück sprang, um dann ins Gestrüpp zu flüchten. Im ganzen wirkten die Eidechsen aber müde und, nachdem bis Ende April keine Wetteränderung eingetreten war, erschöpft und ausgezehrt.

Einmal im Freien, ließen sich mehrere Tiere weder durch Temperaturen unter 10 °C, auch unmittelbar neben ihnen in 5 cm Höhe und auf ihren Unterlagen gemessen, noch durch völlig bedeckten Himmel, kräftigen kalten Wind oder anhaltenden leichten Regen veranlassen, sich zu verkriechen. Auch beim Zusammentreffen mehrerer dieser Faktoren wurden Smaragdeidechsen draußen beobachtet, wie beispielsweise am späten Morgen des 30. März, als bei lang anhaltend bedecktem Himmel und Nieselregen die Lufttemperaturen überall im Habitat und in 1,5 m Höhe 6 °C betrugen.

Temperaturmessungen auf der Körperoberfläche einer adulten *L. viridis* ergaben folgende Werte:

17. 3., 12.10 Uhr: Kurz nach dem Verlassen des Lochs, 19 °C (t_b: 14 °C, Luft neben der Eidechse: 14 °C, Unterlage: 19 °C.
15.30 Uhr: Nachdem sie um 13.00 Uhr, nach Wetterverschlechterung nicht mehr zu finden war und nun wieder, sich sonnend, vor ihrem Schlupfloch lag: 21 °C (Luft neben ihr: 17 °C).

18. 3., 10.50 Uhr: Kurz nach dem Verlassen der Höhle: 12 °C (t_b: 15 °C).
11.30 Uhr: Nach dauerndem Sonnenschein, sie hatte sich 20 cm von ihrem Unterschlupf entfernt: 20 °C (t_b: 18 °C).
11.40 Uhr: Immer noch Sonnenschein, 50 cm vom Loch entfernt: 21 °C (t_b: 17 °C).

Die Eidechsen zogen sich spätestens bei Sonnenuntergang auf der betreffenden Fläche, zwischen 18.00 und 19.00 Uhr, in ihre Höhlen zurück. Auch an Tagen mit andauernd bedecktem Himmel oder sehr wenig Sonnenschein wurde *L. viridis* zu dieser Zeit noch im Freien angetroffen. So am 14. April um 18.15 Uhr, t_b betrug 8 °C.

◀

Abb. 3. Die Trockenmauer auf Probefläche 4 bot zwei adulten Weibchen und zwei adulten Männchen Sonngelegenheit, Deckung bei Gefahr und Unterschlupf während ihrer inaktiven Phasen. Zu sehen sind die beiden Männchen beim abendlichen Sonnenbad. Das Tier unten liegt in der Öffnung seines Schlupflochs.

The wall on sample area No. 4 provided sunning spots and shelter for two adult females and two adult males. The illustration shows the males sunning in the evening. The lower animal lies in the opening of its hiding.

28. April-15. Juni: Anfang Mai hatten die meisten adulten Tiere ihre Überwinterungshöhlen verlassen. Am 2. Mai wurde die erste Vorjährige beobachtet. Bis zum Ende des Monats war die Mehrzahl der Subadulti erschienen.

Ende April bis Mitte Juni war die Zeit der Fortpflanzungsaktivität. In diesen Tagen verhielten sich die Smaragdeidechsen unter verschiedenen Witterungsverhältnissen so: An trüben Tagen, an denen t_b nicht über 15 °C stieg, war eine geringe Anzahl aktiv. Die Tiere verließen ihre Wohnungen später als an sonnigen Tagen und verschwanden abends früher. An wolkenlosen, mittags sehr warmen Tagen zeigte *L. viridis* zweiphasige Aktivität bei hoher Anzahl aktiver Individuen, mit Optima in den Morgen- und Spätnachmittag-/Abendstunden. Tiere, die dazwischen beobachtet wurden, lagen meist an schattigen Plätzen unter Brombeergestrüpp oder Sträuchern. Selten wurden aber auch Smaragdeidechsen bei Jagd oder Paarung und der Sonne zeitweilig völlig ausgesetzt gefunden. An heiter bis wolkigen Tagen richtete sich die Größe der Aktivität nach dem Sonnenschein. Besonders hoch war sie, wenn ab und zu Regenschauer fielen. Auch an diesen Tagen schien sie mittags und nachmittags niedriger zu sein als morgens und abends. Für sonnige Tage sei hier das Verhältnis zwischen Aktivität und Temperatur auf Grund von Beobachtungen an der Bahnböschung beschrieben. Die Eidechsen verließen ihre Schlupflöcher morgens zwischen 9.00 und 10.00 Uhr, nach den ersten Sonnenstrahlen. Die frühesten erschienen bei 13 °C, die letzten bei etwa 20 °C t_b und sonnten sich. Anschließend gingen sie auf die Jagd oder paarten sich. Stieg t_b mittags über 25 °C, so nahm die Zahl der beobachteten Tiere schnell ab. Spätnachmittags oder abends, wenn die t_b-Werte auf 20-25 °C gefallen waren, beobachtete ich wieder mehr Eidechsen. Dann waren ihre vornehmlichen Tätigkeiten Sonnen und Paaren. Sie verschwanden in der Regel mit den letzten Sonnenstrahlen (gegen 20.00 Uhr, Paarungen fanden, wie im Abschnitt „Aktivitätsformen" schon gesagt, auch noch später statt). An bedeckten Tagen verkrochen sie sich bei t_b-Werten um 15 °C in ihren Löchern. Ein entscheidender Faktor für die Größe der Aktivität waren die Temperaturen auf den besonnten Substraten. Stiegen diese über 40 °C, zuletzt die Temperatur auf dem Boden, so wurden nur noch ausnahmsweise Smaragdeidechsen auf sonnenbeschienenen Flächen angetroffen. Optimal waren Werte zwischen 25 und 35 °C. In Tabelle 4 sind die Beobachtungen vom 16. Mai dargestellt.

15. Juni-17. August: Im Verhältnis zwischen Temperatur und Aktivität konnte gegenüber dem vorangegangenen Zeitabschnitt keine Änderung festgestellt werden. Die Temperaturen im Mikroklima lagen an sonnigen Tagen morgens nahe bei, mittags/nachmittags und meist auch noch abends über der Grenze des genannten, für die Eidechsen erträglichen Temperaturbereichs. Dementsprechend war die Aktivität stark eingeschränkt. Es wurde zweiphasige Aktivität festgestellt. Morgens zwischen 9.00 und 11.00 Uhr wurden die meisten Eidechsen gesehen. Doch wurden auch dann immer nur wenige Tiere gezählt (auf Rundgängen um die Bahnböschung maximal 4, in der Regel 1-3 Individuen). Die Mehrzahl der an diesen heißen Tagen beobachteten *L. viridis* gehörte zur Gruppe der Subadulti. Die Anzahl aktiver Eidechsen nahm in der Schlechtwetterperiode und an den wenigen regnerischen Tagen danach zu. Schien auch nur hin und wieder die Sonne,

Rundgang von, bis	Zeitpunkt der Messung	Z_E	Beobachtungen	t_b (°C)	t_{ub} (°C)	t_B (°C)	t_S (°C)	t_l (°C)
	9.00 Uhr			12	15	—	16	10
9.15— 9.45 Uhr		3	Sonnen					
	10.00 Uhr			17	21	—	29	12
10.10— 10.40 Uhr		10	Sonnen, zwei Paarungen					
	10.45 Uhr			19	24	—	35	—
11.00— 11.45 Uhr		10	Jagd					
	11.30 Uhr			21	27	32	38	—
	12.30 Uhr			22	30	40	41	—
12.30— 13.15 Uhr		2	Die Tiere hielten sich an schattigen Orten auf. Bis 16.00 Uhr sehr wenige Tiere.					
16.30— 17.15 Uhr	16.45 Uhr	7	Sonnen	23	24	31	—	—

Tab. 4. Aktivitätsperiode vom 16. Mai 1986 nach Beobachtungen an der Bahnböschung. Wetter: Bis 16.00 Uhr sonnig, dann zunehmend diesig und bewölkt. Die Aktivitätsoptima lagen in den späten Morgen- und späten Nachmittagsstunden. Zeichenerklärung: Z_E = Anzahl beobachteter Individuen. Bezüglich aller anderen Zeichen siehe Teil I, Kapitel „Material und Methoden", Abschnitte „Mikroklimamessungen" und „Standortklimamessungen".

Period of activity from the 16th of May 1986, observed on the embankment along the railway line. Weather: sunny until 4.00 p. m., from then on hazy and cloudy. The activity optima were in the late morning hours and in the late afternoon hours. Symbols: Z_E = number of individuals observed. For all other symbols see part I, chapter „Material und Methoden", sections „Mikroklimamessungen" and „Standortklimamessungen".

so war ein weiterer Zuwachs zu verzeichnen. Es wurde an diesen Tagen einphasige Aktivität festgestellt. Die Aktivitätsoptima waren abhängig vom Sonnenschein. An völlig bedeckten Tagen fiel das Optimum in die Nachmittags- und frühen Abendstunden. Ein Protokoll vom 9. Juli belegt dies, siehe Tabelle 5.

Weiterhin wurde die folgende Feststellung gemacht: Auf den beiden Probeflächen der unteren Hanglagen traf ich die von dort bekannten Tiere allmonatlich, bis Mitte September an. Fast täglich konnten wenigstens einige dieser Eidechsen beobachtet werden. Es kam vor, daß einzelne Stücke über einen längeren Zeitraum (bis zu zwei Wochen) nicht gesehen wurden, dann aber am selben Ort wiedererschienen. Auf den Probeflächen 3 und 4 war schon Anfang Juli ein deutliches Absinken der Aktivität der Adulti zu bemerken. An vielen heißen und trockenen

Rundgang von, bis	Z_E	t_b (°C)	t_{ub} (°C)	t_B (°C)	t_l (°C)
10.00— 10.30 Uhr	0	17	17	—	15
13.15— 13.45 Uhr	1	20	22	21	17
14.20— 14.55 Uhr	2	19	20	24	17
15.00— 15.30 Uhr	1	22	27	30	19
15.45— 16.30 Uhr	7	21	25	29	20
16.40— 17.10 Uhr	8	21	25	29	20
20.00— 20.30 Uhr	0	17	17	19	16

Tab. 5. Aktivitätsphase vom 9. Juli 1986, einem völlig bedeckten Tag in der Schlechtwetterperiode vom 6.-12. Juli. Das Optimum lag in den späten Nachmittagsstunden. Zeichenerklärung: Z_E = Anzahl beobachteter Individuen. Bezüglich aller anderen Zeichen wie in Tabelle 4.

Activity phase from the 9th of July 1986, a completely overcast day in the spell of bad weather from the 6th to the 12th of July. The optimum was in the late afternoon hours. Symbols: Z_E = number of individuals observed. For all other symbols see table 4.

Tagen wurde dort keines dieser Tiere gesehen. Demgegenüber entdeckte ich auf Fläche 4 bei fast jeder Kontrolle Vorjährige. Die beiden adulten Männchen von Fläche 3 wurden ab Mitte Juli nicht mehr beobachtet, das Weibchen war von Anfang August an „verschwunden", ebenso die beiden Männchen von Fläche 4. Die beiden Weibchen letzterer Probefläche tauchten sporadisch auch noch Mitte August auf. Ob die Tiere wegen der großen Hitze und Trockenheit frühzeitig in Winterruhe gegangen waren oder ob einzelne von ihnen deswegen ihre Wohnbereiche gar verlassen hatten, konnte ich nicht feststellen. In den Jahren 1987, '88 und '89 wurden jedoch fast alle wieder auf den Probeflächen angetroffen.

18. August-24. Oktober: Es war wiederum keine Änderung im Verhalten der Eidechsen gegenüber der Temperatur zu erkennen. Auch die Juvenes verhielten sich so wie die älteren Tiere. Mit den gesunkenen Temperaturen war an der Bahnböschung und auf Probefläche 2 vom 20. August an wieder eine deutliche Zunahme in der Anzahl beobachteter Tiere zu verzeichnen. Am 31. August wurden auf einem Rundgang um die Bahnböschung zwischen 14.55 und 15.30 Uhr neun Eidechsen gesehen, t_b betrug um 15.30 Uhr 19 °C (Wetter an diesem Tag: bedeckt, manchmal kurzer Sonnenschein, morgens etwas Regen). An der Bahnböschung war die Zahl der beobachteten Subadulti und Adulti bis zum 19. September mäßig hoch bis hoch (auf einem Rundgang fünf bis zehn Exemplare), am

18. und 19. September war sie hoch. Vom 20. September an waren auch auf den Probeflächen 1 und 2 kaum noch Tiere dieser Altersklasse zu finden. Die letzte Adulte wurde am 30. September beobachtet, obwohl sich Anfang bis Mitte Oktober noch einmal eine Periode warmer, sonniger Tage anschloß, an denen die Temperaturen im Habitat der Smaragdeidechsen meist im beschriebenen Optimalbereich lagen. Von Anfang September bis Mitte Oktober wurde an der Bahnböschung und auf Probefläche 2 fast täglich hohe Aktivität der Juvenes festgestellt. Am 24. Oktober, einem sonnigen Tag nach der Schlechtwetterperiode, fand ich um 13.00 Uhr auf Probefläche 2 das letzte Mal ein Tier dieser Altersklasse. Zu diesem Zeitpunkt herrschten folgende Temperaturen: t_b: 14 °C, t_{uB}: 23 °C, t_B: 25 °C, t_S: 29 °C, t_l: 13 °C.

Zur Abhängigkeit der Eidechsen von einem bestimmten Feuchtigkeitsbereich erlauben die Ergebnisse keine Aussage. Es war Toleranz gegenüber hohen f_b-Werten zu verzeichnen. Morgens, wenn die Tiere sich sonnten, lagen diese Werte im Zeitraum von Ende April bis Mitte Juni regelmäßig über 85 % (bei durchschnittlich 17 °C t_b). Die Sonnplätze befanden sich mitten in der zu dieser Tageszeit immer tau- oder regennassen Vegetation. Auch die Unterlagen (meistens Stroh oder Moos) waren im Frühjahr morgens immer naß. Mit dieser Toleranz gegenüber hoher Feuchtigkeit geht die Beobachtung einher, daß in der gesamten Vegetationsperiode an warmen Tagen mit Sonnenschein und hoher Luftfeuchtigkeit, auch gelegentlichen Schauern, die höchste Aktivität registriert wurde, während an trockenheißen sonnigen Tagen die Aktivität geringer war als an warmen Tagen mit wenig Sonnenschein und zeitweilig leichtem Regen.

Diskussion

Die Angaben zu Dichte und Anzahl an Individuen (Tab. 1 und 2) kommen, je nach Altersklasse, den wirklichen Gegebenheiten unterschiedlich nahe. Die gefundene Zahl Adulti ist sehr wahrscheinlich gleich der tatsächlichen Zahl der ständig auf den Probeflächen lebenden Tiere. Sie waren zum großen Teil schon aus den Jahren 1984 und '85 bekannt und etliche wurden, wie erwähnt, auch bei den wenigen Begehungen 1987, '88 und '89 an denselben Orten wiedergefunden. Diese hohe Ortstreue (die aber nicht für die eineinhalb- bis zweijährigen Adulti gilt, siehe unten) war ein bedeutender Faktor für die Durchführbarkeit der Untersuchung in der beschriebenen Art und Weise. Sie ist am Arealrand nicht überraschend. Peters (1970) stellte bei den Lieberoser Smaragdeidechsen ebenfalls „strenge Seßhaftigkeit" der mehrjährigen geschlechtsreifen Tiere fest.

Abweichungen der angegebenen Anzahl subadulter *L. viridis* vom tatsächlichen Bestand sind insbesondere bei den Probeflächen 1 und 4 möglich. Hier wurden mehr solcher Tiere beobachtet als in Tabelle 2 angeführt (drei weitere auf Fläche 1, zwei auf Fläche 4). Doch konnten diese Individuen nur sehr selten oder nur innerhalb eines eng begrenzten Zeitraumes gefunden werden. Außerdem kann natürlich nicht ausgeschlossen werden, daß einzelne Tiere übersehen wurden. Wie bei den Adulti spielte bei der Ermittlung der Anzahl subadulter Exemplare deren Seßhaftigkeit eine große Rolle.

Auch die tatsächliche Zahl der Diesjährigen, dies gilt wiederum vor allem für die Probeflächen 1 und 4, war vermutlich etwas höher als angegeben. Bei drei adulten Weibchen auf Fläche 1 erscheinen 15 Juvenes wenig. Es ist wahrscheinlich, daß hier einige mit der angewandten Methode nicht erfaßt werden konnten. Dahingehend könnte man ferner die Tatsache deuten, daß bei günstiger Witterung kaum einmal viel weniger als 15 dieser Tierchen dort gesehen wurden. Die Zahl der Juvenes auf Probefläche 4 scheint in Anbetracht zweier erwachsener Weibchen ebenfalls sehr klein. Doch hier lebten sicherlich nicht wesentlich mehr Jungtiere. Sehr häufig wurde, auch bei vorteilhafter Witterung, kein einziges Stück angetroffen, meistens weniger als drei.

Es sei noch einiges zu den Verhältnissen auf Probefläche 5 angemerkt. Diese Fläche konnte ich nicht so regelmäßig begehen wie die übrigen, die Individuen waren nicht so genau bekannt wie dort. Ich beobachtete fünf verschiedene adulte Tiere, zwei Weibchen und drei Männchen. Im März erschienen vier Adulti etwa zur gleichen Zeit vor ihren Überwinterungshöhlen, die alle auf einer Fläche von ungefähr 8 m² im lichten Ginstergebüsch beisammenlagen. Subadulti wurden nicht gesehen. Im Herbst konnte ich des öfteren einzelne Juvenes feststellen.

Als „Individualbezirk" (Peters l. c.) adulter mittelrheinischer Smaragdeidechsen wurden Werte zwischen 122 m² und 277 m² gefunden. Damit liegen sie etwa im Bereich der Angaben von Peters (l. c.). Die Lieberoser Eidechsen leben vorwiegend auf 5 bis 10 m breiten Streifen an den Rändern einer Straße. Der Autor gibt als Durchmesser der Bezirke knapp 30 bis höchstens 50 m an.

Nur zwei der Adulti konnten als eineinhalb- bis zweijährig (im folgenden kurz als Zweijährige bezeichnet) bestimmt werden. Beide waren von den älteren Eidechsen in Randzonen gedrängt worden. Diese Relation entspräche keineswegs dem von Peters (l. c.) für normal gehaltenen Verhältnis von 1 : 1. Junge geschlechtsreife *L. viridis* wurden aber manchmal an Orten entdeckt, die weit abseits des von den älteren Tieren beanspruchten Geländes lagen, zum Beispiel an kleinflächig besonnten Stellen der Wegränder. Dort waren sie jedoch nur unregelmäßig zu sehen und offenbar blieben die meisten bloß kurze Zeit an diesen Orten.

Hin und wieder tauchten auf den Probeflächen Individuen auf, die dort nur dieses eine Mal beobachtet wurden. Unter ihnen war der Anteil der Zweijährigen hoch. So erschienen auf Probefläche 2 eine subadulte und eine zweijährige Smaragdeidechse, auf Probefläche 3 ein zweijähriges und auf Probefläche 4 ein zweijähriges sowie ein mehrjähriges weibliches Tier. Das deutliche Ungleichgewicht zwischen zwei- und mehrjährigen Adulti hat seinen Grund vermutlich zum Teil darin, daß die älteren Männchen ihre jüngeren Konkurrenten aus ihrem Wohnbereich vertreiben und diese ihr Dasein zunächst fernab der optimalen Flächen verbringen müssen. Peters (l. c.), der bei der Lieberoser Population eine höhere Mobilität der eindreiviertel bis zwei Jahre alten Eidechsen ermittelte, hält Konkurrenzdruck ebenfalls für einen vornehmlichen Grund.

Die Eidechsengruppen der Probeflächen weisen auffällige Unterschiede hinsichtlich der Altersstruktur auf. Während das Verhältnis zwischen Adulti und Subadulti/Juvenes auf den tiefer gelegenen Flächen 1 und 2 als positiv zu bezeichnen ist (Anteil adulter Tiere: 27 % beziehungsweise 20 %), zeigte sich auf den

Danksagung

Ich danke all den in Teil I genannten Damen und Herren auch hier wieder für ihre freundliche Unterstützung.

Zusammenfassung

Im Untersuchungsgebiet besteht eine individuenstarke, stabile Population der Smaragdeidechse mit großer Ausdehnung. Zahlreiche Flächen werden bewohnt. Auf den Probeflächen wurde zwar ein Ungleichgewicht zwischen eineinhalb- bis zwei- und mehrjährigen Adulti festgestellt, doch wird dies auf die höhere Mobilität ersterer zurückgeführt. Ein Grund für das Umherstreifen vor allem junger Adulti ist wahrscheinlich der Konkurrenzdruck zwischen den männlichen Tieren. Die jungen Erwachsenen wohnten häufig weitab der Aufenthaltsorte alter Eidechsen. Auf den Probeflächen war die Individuendichte der Adulti hoch.

Es wurden Unterschiede in der Zahl der Nachkommenschaft zwischen den tiefer und den höher gelegenen Probeflächen festgestellt. Drei Faktoren werden als mögliche Ursachen erwogen: 1. die starke Verbuschung einer der hochgelegenen Flächen, 2. die Schlingnatter, die nur auf diesen zu finden war und 3. starkes Austrocknen der höheren Lagen, wodurch auf Grund mangelnder Bodenfeuchtigkeit sich die Gelege nicht vollständig entwickelten.

Die größte Gefahr erwächst der Population aus der bevorstehenden Verbuschung vieler besiedelbarer Orte.

Die Temperaturanpassung in Bezug auf die Aktivität ist zwischen märkischen und mittelrheinischen *L. viridis* verschieden. Dies geht aus einem Vergleich der Daten vorliegender Arbeit mit denen von Peters (1970) hervor. Die tägliche Aktivitätsphase der westlichen Eidechsen beginnt und endet bei mindestens 7 °C niedrigerer Temperatur. Der zwei bis drei, in sehr milden Wintern bis zu sechs Wochen zeitigere Beginn der jährlichen Aktivitätsphase mittelrheinischer Smaragdeidechsen fügt sich gut in dieses Bild differenter Temperaturanpassung ein.

Résumé

Il existe dans le domaine d'étude une population de *Lacerta viridis* à forte densité et stable, qui évolue dans un large espace vital. Le Lézard vert peuple de très nombreuses aires dans ce domaine d'étude. On a bien constaté dans les aires échantillons un déséquilibre entre les adultes âgés de un an et demi, deux ans et voire même plus âgés mais ceci est dû à la plus grande mobilité des plus jeunes individus. Une des raisons de la mobilité surtout celle des jeunes adultes, s'explique par la rivalité entre les mâles. Les jeunes adultes peuplaient souvent des zones éloignées de celles peuplées par de vieux lézards. Dans les aires échantillons le pourcentage d'individus adultes est très élevé.

On a constaté des différences au niveau de la descendance selon l'altitude des aires échantillons. On retiendra trois facteurs responsables de ces différences: 1. le dévelopment continuel des buissons (constaté sur une des aires située à une altitude supérieure), 2. la Coronelle lisse *(Coronella austriaca)* que l'on trouvait seulement dans ces zones et 3. un fort assèchement des surfaces hautes qui, par le manque d'humidité ambiante nuisait au dévelopment complet des œufs.

Le dévelopment croissant des buissons, présent dans plusieurs zones peuplées par les lézards constitue le plus grand danger auquel est exposé cette population.

L'adaptation à la température selon l'activité est différente suivant que l'on a à faire au Lézard vert originaire de la Marche ou à celui de Rhénanie-Palatinat. Ce point particulier a été mis en évidence en comparant nos données avec celles de Peters (1970). La phase d'activité quotidienne des lézards de Rhénanie-Palatinat commence et se termine par une température inférieure de 7 °C au moins par rapport à celle des lézards de la Marche. De plus la phase d'activité annuelle des

lézards de Rhénanie-Palatinat qui commence deux ou trois semaines avant celle des lézards de la Marche (après un hiver très doux ils peuvent entrer en activité six semaines avant) témoigne des différentes adaptations à la température.

Schriften

BÖKER, T. (1987): Zur Ökologie der Smaragdeidechse *Lacerta viridis* (LAURENTI, 1768) (Sauria: Lacertidae). — Diplomarbeit Universität Hamburg, 94 S.

— (1988): Frühbeobachtung einer Smaragdeidechse *Lacerta viridis* (LAURENTI, 1768). — Fauna und Flora in Rheinland-Pfalz, Landau, **5** (1): 229-231.

— (1990): Zur Ökologie der Smaragdeidechse *Lacerta viridis* (LAURENTI, 1768) am Mittelrhein. — Salamandra, Bonn, **26** (1): 19-44.

PETERS, G. (1970): Studien zur Taxonomie, Verbreitung und Ökologie der Smaragdeidechsen. IV. Zur Ökologie und Geschichte der Populationen von *Lacerta v. viridis* (LAURENTI) im mitteleuropäischen Flachland. — Veröff. Bez.-Mus. Potsdam, **21** (Beitr. z. Tierwelt d. Mark VII): 49-119.

TISCHLER, W. (1984): Einführung in die Ökologie. — New York (Gustav Fischer), 437 S.

Eingangsdatum: 5. Juli 1989

Errata in Teil I, Kapitel „Material und Methoden":

S. 23, 7. Absatz, 4. Zeile: statt „quantitative Vegetationsaufnahmen" lies „eine qualitative und 14 quantitative Aufnahmen der Pflanzenbestände"

S. 23, 8. Absatz, 1. Zeile: statt „Vegetation" lies „Flora und Vegetation"

Verfasser: Dipl.-Biol. THOMAS BÖKER, Kaufmannstraße 3 a, D-5424 Kamp-Bornhofen.