

Unterschiedliche Raumnutzung bei Zauneidechsen *Lacerta agilis*

Kerstin Elbing

Differences in space utilization in Sand Lizards *Lacerta agilis*. – In this study the habitat use of adult Sand Lizards *Lacerta agilis* is examined. The observations of 17 individually distinguishable adult Sand Lizards were investigated by the convex polygon method. There was no correlation between the number of sightings and the size of the individual activity area. This meant that none of the correction factors or minimum numbers of observations cited in literature could be used in this study. To get nevertheless comparable values, the observations were evaluated for halfmonthly periods. There were at least two different types of space utilisation: Establishing a strictly defined home range and essentially lacking a defined home range.

Key words: Lacertidae, *Lacerta agilis*, space utilisation, activity area, home range.

Kerstin Elbing, Institut für Ökologie und Evolutionsbiologie, Arbeitsgruppe Evolutionsbiologie, Universität Bremen, Postfach 330440, D–28334 Bremen

In der vorliegenden Arbeit wird ein wesentlicher Aspekt der Habitatnutzung einer Art analysiert: Die Raumnutzung. Dabei lässt sich der Terminus «Raumnutzung» selbstverständlich nicht auf den hier dargestellten «klassischen» Größenvergleich von individuellen, zweidimensionalen Aktivitätsbereichen reduzieren. Beachtet werden müssen auch die zeitliche Dimension sowie die Habitatstrukturen und deren räumliche Verteilung. Eine entsprechend differenzierte Betrachtung der Raumnutzung scheiterte im Falle der Zauneidechse *Lacerta agilis* bisher vor allem daran, dass aufgrund der verwendeten Methoden pro Individuum nur wenige Beobachtungen zur Verfügung standen. Im Rahmen einer intensiven populationsökologischen Studie konnten jedoch bis zu 272 Beobachtungen pro Individuum gemacht werden. Auf dieser Datengrundlage wird im folgenden dargestellt, wie sich die Anzahl der Beobachtungen auf die Grösse saisonaler Aktivitätsräume auswirkt. Darüberhinaus wird die Grösse der Aktionsräume weiblicher Tiere im Jahresverlauf analysiert.

1. Material und Methode

Die Untersuchungen wurden 1991 in einer Zauneidechsenpopulation auf der Nordseeinsel

Wangerooge (D) durchgeführt. Das Untersuchungsgebiet ist etwa 0,5 ha gross und umfasst die wesentlichen inseltypischen Landschaftselemente mit entsprechender Vegetation (Weissdünenkamm, hoher Graudünenzug, breites Gelbdünenplateau, Obere Salzwiese).

Das Untersuchungsgebiet wurde mehrmals täglich begangen und sorgfältig nach Zauneidechsen abgesucht. Für jede Eidechsenbeobachtung wurden unter anderem Datum, Individuennummer des Tieres sowie Lage des Fundorts innerhalb eines über die Fläche gelegten Koordinatensystems (Raster = 1 × 1 m) aufgenommen. Die Tiere konnten anhand charakteristischer, individuenspezifischer Merkmalskombinationen der Dorsalzeichnung (Schaper 1992) individuell erkannt werden.

Die Beobachtungskordinaten wurden mit der Methode des konvexen Polygons ausgewertet, die weder Zusatzannahmen (wie die komplexen statistischen Verteilungsverfahren) erfordert, noch Standardisierungsprobleme (wie etwa die Minimum-Polygon-Methoden) schafft. Das konvexe Polygon ist dadurch definiert, dass alle Verbindungen zwischen beliebigen Beobachtungspunkten vollständig innerhalb der Polygonfläche liegen.

2. Ergebnisse

2.1. Der Einfluss der Beobachtungszahl auf die Grösse der Aktivitätsbereiche

Zu jedem beliebigen Zeitpunkt bzw. für jede neu hinzukommende Beobachtung können aus allen bis dahin vorliegenden Beobachtungs-koordinaten die zugehörigen Grössen der konvexen Polygone berechnet und als prozentualer Anteil an der — auf der Basis aller Beobachtungsdaten festgestellten — saisonalen Gesamtfläche angegeben werden. Diese prozentualen Anteile können dann graphisch gegen die Anzahl der eingeflossenen Beobachtungen aufgetragen werden (Abb. 1; hier wurden allerdings aus Gründen der Übersichtlichkeit alle innerhalb eines vergleichbaren Zeitabschnittes angefallenen Beobachtungen zusammengefasst).

Der Abbildung ist zu entnehmen, dass die Grösse der kumulativ bestimmten Aktionsräume methodenbedingt mit zunehmender Beobachtungshäufigkeit scheinbar zunimmt. Die stark streuenden Punkte verbieten es jedoch, einen direkten Zusammenhang zwischen Beobachtungszahl und Grösse des Aktivitätsraumes zu konstruieren.

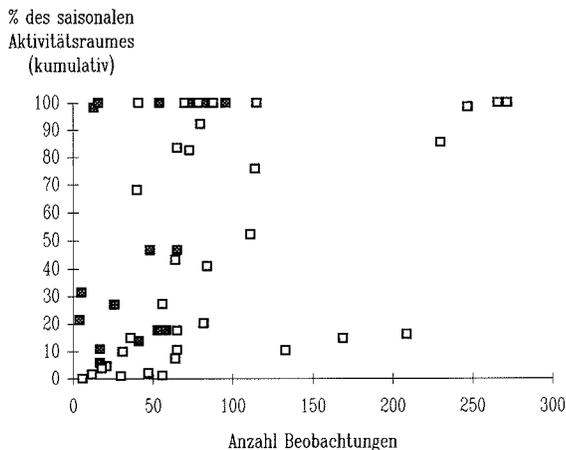


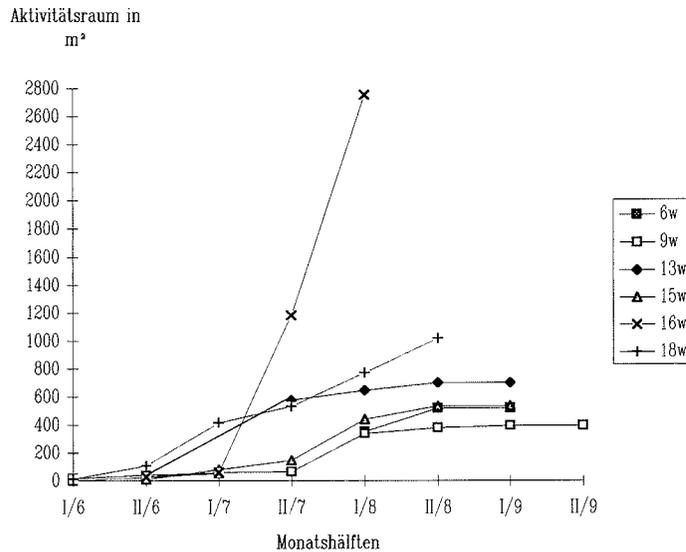
Abb. 1. Beziehung zwischen der Anzahl der aktuellen Zauneidechsenbeobachtungen und der Grösse des aktuellen Aktivitätsbereiches bei kumulativer Auswertung nach der Methode des konvexen Polygons. In die Auswertung gingen die Beobachtungen aller 17 in der Population angetroffenen Zauneidechsen ein. Werte männlicher Tiere werden durch schwarze, diejenigen weiblicher Tiere durch helle Signaturen angegeben. — *Relationship between the number of Sand Lizard observations and the size of the activity range using a cumulative analysis with the convex polygon method. Observations of all 17 individuals (black: males; white: females).*

2.2. Grösse von Aktivitätsräumen im Jahresverlauf, dargestellt am Beispiel weiblicher Zauneidechsen

Um trotz der geschilderten Probleme vergleichbare Werte zu erhalten, wurde — unter Voraussetzung annähernd konstanter Bearbeitungsintensität — in der vorliegenden Arbeit ein zeitlicher Bezugsrahmen angelegt. Am Beispiel ausgewählter adulter ♀ sind in Abb. 2 die kumulativ bestimmten Grössen individueller Aktionsräume gegen die Zeit aufgetragen. Bei näherem Betrachten ergibt sich für die weiblichen Tiere 9w, 13w und 15w ein tendenziell sigmoider Kurvenverlauf: Die Grösse der individuellen Aktivitätsbereiche nimmt zunächst stärker, später weniger stark zu und bleibt dann — bis zum Beginn der Überwinterung in der ersten bzw. zweiten (9w) Septemberhälfte — nahezu konstant. Ein solcher Kurvenverlauf gilt den Ausführungen von Rose (1982) zufolge als charakteristisch für ortsgebundene Individuen, die eine home range im engeren Sinne ausbilden.

Die Kurven der ♀ 16w und 18w zeigen einen abweichenden Verlauf: Sie steigen nahezu linear an, ohne dass ein Abflachen zu erkennen wäre. Die Tiere verliessen in der ersten Augusthälfte (16w) bzw. in der zweiten Augusthälfte (18w) nachweislich das eigentliche

Abb. 2. Grössenentwicklung der saisonalen Aktivitätsbereiche ausgewählter weiblicher Tiere im Jahresverlauf. Die Auswertung erfolgte kumulativ mit der Methode des konvexen Polygons. — *Changes in the size of the seasonal activity ranges of selected females in the course of the year.*



Untersuchungsgebiet. Die Beobachtungen, die während sporadischer Begehungen der Ausweichgebiete gemacht wurden, deuten ebenfalls nicht auf ein Abflachen der Kurve hin. Es muss sich bei diesen Tieren mit linear ansteigender Kurve um ortsungebundene Individuen handeln, die keine Ortsbindung im Sinne einer streng definierten saisonalen home range (vgl. Rose 1982) ausbilden.

Beim ♀ 6w ist bei insgesamt geringerer Steigung ein Abflachen der Kurve ebenfalls nicht zu erkennen. Die Kurve ist den bisher besprochenen Kurvenverläufen auf den ersten Blick nicht eindeutig zuzuordnen. Unter Hinzuziehung weiterer Beobachtungen ergibt sich tatsächlich eine Zwischenstellung der diesem Kurvenverlauf zugrundeliegenden Art der Raumnutzung: Das Tier 6w zeigte vorübergehend eindeutige Assoziation an bestimmte Habitatteile, in denen es über einen längeren Zeitraum regelmässig angetroffen werden konnte. Diese Phasen tendenziell beschränkter Aktivitätsräume wurden unterbrochen von Phasen gesteigerter Laufaktivität, die meist zu einer räumlichen Verlagerung des bisherigen Aktivitätsbereiches führten.

3. Diskussion

3.1. Der Einfluss der Beobachtungszahl auf die Grösse der Aktivitätsbereiche

Da kein direkter Zusammenhang zwischen der Anzahl der eingeflossenen Beobachtungen und der Grösse der Aktivitätsräume besteht, ist eine Einbeziehung von Korrekturfaktoren oder Mindestbeobachtungszahlen — wie sie von Turner et al. (1969) für den Seitenfleckleguan *Uta stansburiana* ermittelt und u.a. von Nicholson (zit. nach NCC-Report 1983) für *Lacerta agilis* übernommen wurde — nicht möglich. Die häufig praktizierte direkte Übernahme von Mindestbeobachtungszahlen aus der Literatur muss generell hinterfragt werden: Da sowohl die Grösse des Aktivitätsbereiches als auch die Sichtungswahrscheinlichkeit eng mit dem Verhalten der jeweiligen Art verbunden ist, können wohl nur für Arten mit ähnlicher Lebensweise gleiche Korrekturfaktoren gelten. Entsprechendes gilt für die u.a. von Rose (1982) vorgeschlagene Mindestanzahl von Beobachtungen, die sie für den Stachelleguan *Sceloporus virgatus* mit $n = 18$ angibt. Boag (1973) wies jedoch nach, dass im Falle der Mauereidechse *Podarcis muralis* mindestens $n = 40$ Beobachtungen nötig sind.

3.2. Grösse von Aktivitätsräumen im Jahresverlauf, dargestellt am Beispiel weiblicher Zauneidechsen

Entsprechend den dargestellten Ergebnissen nutzen weibliche (aber auch die hier nicht dargestellten männlichen) Zauneidechsen den zur Verfügung stehenden Raum auf unterschiedliche Weise. Dieses ist nicht zwangsläufig mit der Ausbildung individueller home ranges verbunden. Einige Tiere (16w, 18w) können ihre individuellen Ansprüche an ihren Lebensraum nur dann befriedigen, wenn sie das Habitat sehr weiträumig nutzen und ihre aktuell genutzten Habitattteile ständig verschieben. Die Ausbildung einer streng definierten home range (vgl. Rose 1982) sollte daher als Hinweis auf die minimale Grösse desjenigen Gebietes interpretiert werden, innerhalb dessen gewisse Mindestansprüche erfüllt werden. Zu diesen gehören für die Zauneidechse das Vorkommen verschiedener Beutetiere in möglichst hohen Abundanz, das Vorhandensein von Eiablageplätzen sowie Tages- und Nachtverstecken und die Möglichkeit zur Thermoregulation.

Die Tatsache aber, dass im gleichen Untersuchungsgebiet Tiere nachgewiesen wurden, die keine oder nur geringe Ortsbindung aufwiesen, hat zwangsläufig Konsequenzen für jegliche Art Grössenvergleiche von Aktivitätsräumen: Reine Zahlenvergleiche sind nämlich nur bei nachgewiesener gleicher Raumnutzungsstrategie zulässig! Vergleicht man die Grössen der in der vorliegenden Untersuchung festgestellten Aktivitätsräume männlicher Tiere mit denjenigen weiblicher Tiere, so ergibt sich bei einfacher Mittelwertbildung kein geschlechtsspezifischer Unterschied. Bezieht man allerdings nur diejenigen Individuen in den Vergleich ein, die eine streng definierte home range ausbilden, so zeigt sich trotz gewisser Vorbehalte bezüglich der schmalen Datenbasis ($n = 6$; jeweils 3 ♂ und ♀ Tiere), dass die zwischen 1275 und 1667 m² schwankenden Aktivitätsbereiche männlicher Tiere signifikant grösser sind als die zwischen 394 und 697 m² liegenden Aktivitätsbereiche weiblicher

cher Tiere (t-Test mit Signifikanzniveau 0,995).

Die dargestellten Einschränkungen gelten nicht nur für Grössenvergleiche zwischen Individuen einer Population, sondern auch für Vergleiche zwischen Populationen bzw. Untersuchungsergebnissen verschiedener Autoren. Vergleicht man die in der Literatur angeführten Grössen von Aktivitätsräumen von *Lacerta agilis* direkt, so unterscheiden sie sich um etwa den Faktor 100. Diese Differenz ist durch stichprobenbedingte Probleme, grossklimatische Gegebenheiten und unterschiedliche Habitatausstattungen allein nur unzureichend zu erklären. Wahrscheinlicher ist, dass diese grosse Differenz vor allem darauf beruht, dass die jeweils untersuchten Individuen unterschiedliche Raumnutzungsstrategien aufwiesen (die natürlich ihrerseits von unterschiedlichen Habitatausstattungen beeinflusst sein können).

Bei zukünftigen Forschungen muss daher insbesondere die Annahme, alle adulten Zauneidechsen bildeten eine home range im engeren Sinne aus (wie dies bisher nahezu kommentarlos vorausgesetzt wird, u.a. NCC-Report 1983, Korsos 1986) überprüft werden. Dies um so mehr, wenn daraus naturschutzrelevante Konsequenzen, z.B. im Hinblick auf Hochrechnungen zur Mindestgrösse von Habitaten, gezogen werden.

Literatur

- BOAG, D. A. (1973): Spatial relationship among members of a population of Wall Lizards. *Oecologia*, Berlin, 12: 1—13.
- KORSOS, Z. (1986): Ecological comparison of *Lacerta viridis* and *Lacerta agilis*. In: Z. ROCEK (ed.): *Studies in Herpetology*, Prag: 455—458.
- NCC-Report (1983): The ecology and conservation of amphibian and reptilian species endangered in Britain. Nature Conservation Council London IX + 93 S.
- ROSE, B. (1982): Lizard home range: Methodology and functions. *J. Herpetology* 16: 253—269.
- SCHAPER, B. (1992): Wiedererkennungsmethode für Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) auf fotografischem Wege. *Artenschutzreport* 2/1992: 44—48.
- TURNER, F. B., R. I. JENNRICH & J. D. WEINTRAUB (1969): Home ranges and body size of Lizards. *Ecology* 50: 1070—1081.