

Aktivitätsmuster bei Zauneidechsen (*Lacerta agilis* L.) – Beobachtungen im Freiland –

KERSTIN ELBING

Zusammenfassung

Im Rahmen einer populationsökologischen Studie in Nordwestdeutschland wurden die Aktivitätsmuster von Zauneidechsen und die zugehörigen Einflußfaktoren untersucht. Entscheidend für die Aktivität ist demnach die Sonneneinstrahlung und nicht so sehr die Temperatur. Die Windgeschwindigkeit dürfte nur eine marginale Rolle spielen.

Die Zeitspanne der täglichen Aktivität ist variabel und neben den aktuellen Wetterbedingungen auch abhängig von der Jahreszeit und internen physiologischen Faktoren. In den heißen Hochsommerwochen wurde ein bimodales Beobachtungsmuster festgestellt, das starke Hinweise auf eine echte bimodale Aktivität der Zauneidechsen liefert.

Summary

Activity patterns of sand lizards (*Lacerta agilis*) were examined in a field study in north-west Germany. The most important abiotic factor was found to be insolation. Temperature and wind velocity had minor effects. Daily activity patterns and their dependence from the season are discussed.

1. Einleitung

Die Aktivitätsmuster von Zauneidechsen sind recht komplex und von verschiedensten biotischen und abiotischen Faktoren abhängig. Die Einflüsse von Temperatur, Bedeckung, Wind, Tages- und Jahreszeit sowie dem internen physiologischen Zustand überlagern sich gegenseitig und erschweren eindeutige Aussagen zur Aktivität der Zauneidechsen. Dies gilt ganz besonders für Beobachtungen aus dem Freiland, wo die Rolle der einzelnen Faktoren zumeist nicht eindeutig beschrieben werden kann. Die nachfolgend aufgeführten Beobachtungsdaten sollen daher lediglich ein weiteres Mosaiksteinchen zur Kenntnis der Aktivitätsmuster

heimischer Zauneidechsen liefern. Darüberhinaus sollen sie zu Beobachtungen und Vergleichen mit weiteren Populationen in anderen Arealteilen anregen.

2. Untersuchungsgebiet und Methode

Die Untersuchungen wurden im Rahmen einer populationsökologischen Studie auf der Nordseeinsel Wangerooge gemacht. Das Untersuchungsgebiet umfaßt alle für eine Düneninsel typischen Landschaftselemente (Weißdünenkamm, hoher Graudünenzug, breites Gelbdünenplateau, obere Salzwiese), die aufgrund ihrer Entstehungsgeschichte südwestliche Hauptexposition aufweisen. Eine genauere Habitatbeschreibung findet sich bei ELBING (1995). Das Habitat wurde zwischen Juni und September mit annähernd gleicher Intensität täglich zwischen 8 und 17 Uhr (bei Bedarf auch darüberhinaus) entlang bestehender Strukturen begangen und sorgfältig nach Zauneidechsen abgesucht. Bei jeder Beobachtung einer Zauneidechse wurden unter anderem die folgenden Parameter protokolliert: Datum, Uhrzeit, Wetter, Temperatur, Individuennummer, Fundort, Höhe über dem Boden, Substrat, Umgebungsstruktur in 30 cm und 200 cm Umkreis des Tieres. Bei der Beschreibung der Aktivität des Tieres wurde unterschieden zwischen "Sonnen" (Aufenthalt an besonnten Stellen mit Körperabflachung), "Sitzen-in-der-Sonne" (Aufenthalt an besonnten Stellen ohne Körperabflachung), "Bewegung", "Nahrungsbeschaffung" bzw. "Nahrungsaufnahme", "Sitzen-in-der-Vegetation" (Aufenthalt an geschützten Stellen), "Sitzen-im-Lochbereich", "Sitzen-im-Loch" (nachweislicher Aufenthalt im Rückzugsquartier), "Fortpflanzungsaktivitäten" sowie "Interaktionen" zwischen verschiedenen Tieren. Die Temperatur im Lebenshorizont der Eidechsen wurde mit einem beschatteten Handthermometer gemessen. Die Daten zur Windgeschwindigkeit wurden freundlicherweise von der Marinesignalstation Wangerooge zur Verfügung gestellt.

3. Ergebnisse

3.1 Einfluß abiotischer Faktoren

Temperatur

Bei steigenden Temperaturen verändern sich die Anteile einzelner Aktivitäten in der in Abbildung 1 dargestellten Weise. Demnach nehmen das "Sitzen im Loch" bzw. das "Sitzen im Lochbereich" sowie das eigentliche Sonnen mit zunehmender Temperatur ab, das "Sitzen-in-der-Sonne", das "Sitzen-in-der-Vegetation" sowie die Bewegungsaktivitäten hingegen zu. Weitgehend konstant bleibt lediglich der Anteil der Aktivitäten, die in Zusammenhang mit der Ernährung stehen.

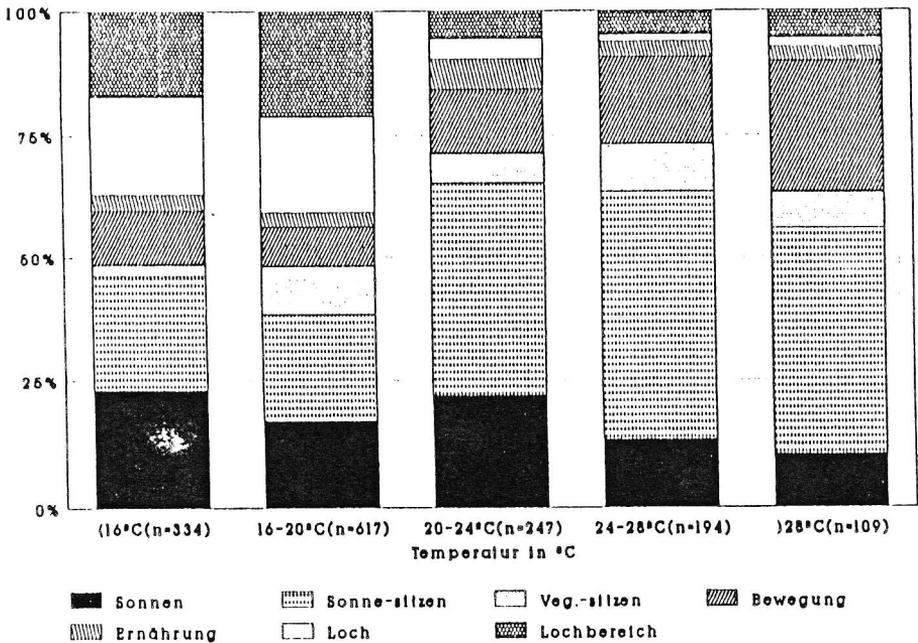


Abb. 1. Prozentuale Anteile einzelner Aktivitäten bei unterschiedlichen Temperaturen. Zahlen in Klammern geben die Anzahl der eingeflossenen Beobachtungen wieder.

Bedeckungsgrad

In Abbildung 2 sind die prozentualen Anteile einzelner Aktivitäten bei sonnigem, dunstig-sonnigem, wechselhaftem, bedecktem und trübe-feuchtem Wetter dargestellt. Erwartungsgemäß nimmt der Anteil der Sonnenplatzbeobachtungen bei sich verschlechterndem Wetter ab. Der Anteil des "Sitzen-in-der-Sonne" bleibt ebenso wie der des "Sitzen-in-der-Vegetation" konstant solange keine Feuchtigkeit fällt. Bei trübe-feuchtem Wetter reduziert sich der Anteil des offenen Sitzens deutlich, während der Anteil der in die Vegetation zurückgezogen verharrenden Tiere zunimmt. Der Anteil der übrigen kryptischen Verhaltensweisen "Sitzen-im-Lochbereich" und "Sitzen-im-Loch" nimmt deutlich zu, sobald bei bedecktem und trübe-feuchtem Wetter kein direkter Sonneneinfluß vorhanden ist.

Windgeschwindigkeit

Die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen, daß sich die Aktivitätsmuster bei unterschiedlichen Windgeschwindigkeiten stark ähneln. Die prozentualen Anteile kryptischer Verhaltensweisen wie "Sitzen-in-der-Vegetation" bzw. "Sitzen-im-Lochbereich" und "Sitzen-im-Loch" nehmen mit zunehmender Windgeschwindigkeit nur in geringem Umfang zu.

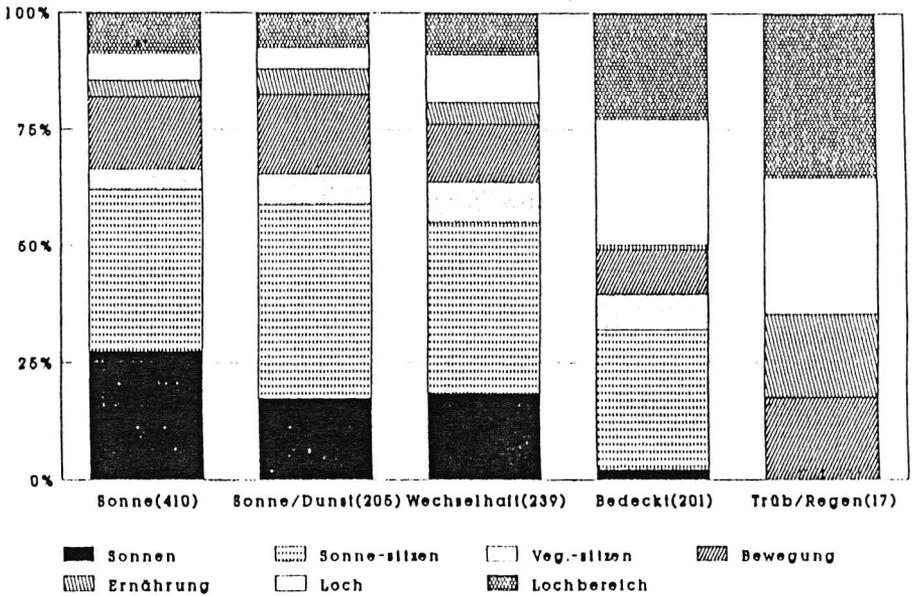


Abb. 2. Prozentuale Anteile einzelner Aktivitäten bei unterschiedlichen Wetter- bzw. Bedeckungsverhältnissen. Zahlen in Klammern geben die Anzahl der eingeflossenen Beobachtungen wieder.

3.2 Tagesperiodik

In diesem Zusammenhang interessieren besonders der Zeitpunkt des morgendlichen Auftauchens und des abendlichen Verschwindens. Ein direkter Zusammenhang zwischen Uhrzeit und der Temperatur im Lebenshorizont der Zauneidechsen konnte in keinem der beiden Fälle nachgewiesen werden. Von größerer Bedeutung ist die Intensität der Sonnenstrahlung. Der Abbildung 3 ist zu entnehmen, daß das erstmalige Erscheinen der Tiere umso später erfolgt, je weniger Sonneneinstrahlung vorhanden ist. Während die ersten Tiere bei sonnigem Wetter bereits gegen 7 Uhr 40 (MSZ) beobachtet werden können, erscheinen sie bei bedecktem oder trübe-feuchten Wetter auch im Hochsommer nie vor 10 Uhr (MSZ). Tendenziell ähnlich, jedoch nicht ganz so eindeutig ist die Beziehung zwischen Strahlungsintensität und abendlichem Verschwinden, auf deren Darstellung hier verzichtet wird.

Erscheinen und Verschwinden der Tiere zeigen ebenso wie die Aktivitäten im Tagesverlauf gewisse saisonale Variationen, die ihrerseits von den bereits erläuterten Witterungseinflüssen überlagert werden können. Der Abbildung 4 ist in diesem Zusammenhang zu entnehmen, daß besonders frühe Beobachtungen nur zwi-

schen der 2. Juni- und der 2. Julihälfte, besonders späte Beobachtungen jedoch von der 2. Juni- bis zur 2. Augushälfte möglich waren. Die Anzahl der Beobachtungen und damit der Aktivitätsschwerpunkt der Zauneidechsen verschiebt sich im Jahresverlauf zeitlich nach hinten. Die Anzahl der Beobachtungen zur Mittagszeit ist in den heißen Hochsommerwochen vergleichsweise niedrig. Ursache hierfür ist das bimodale Beobachtungsmuster, das die Zauneidechsen der untersuchten Population zeigen. Sie konnten an besonders heißen Tagen (nicht über den gesamten halbmonatlichen Zeitraum!) nur zwischen 8 und 11 Uhr und dann erst wieder gegen 18 Uhr beobachtet werden. Vom späten Vormittag bis zum frühen Abend konnten trotz intensivster Suche auch in benachbarten Flächen keine Zauneidechsen beobachtet werden.

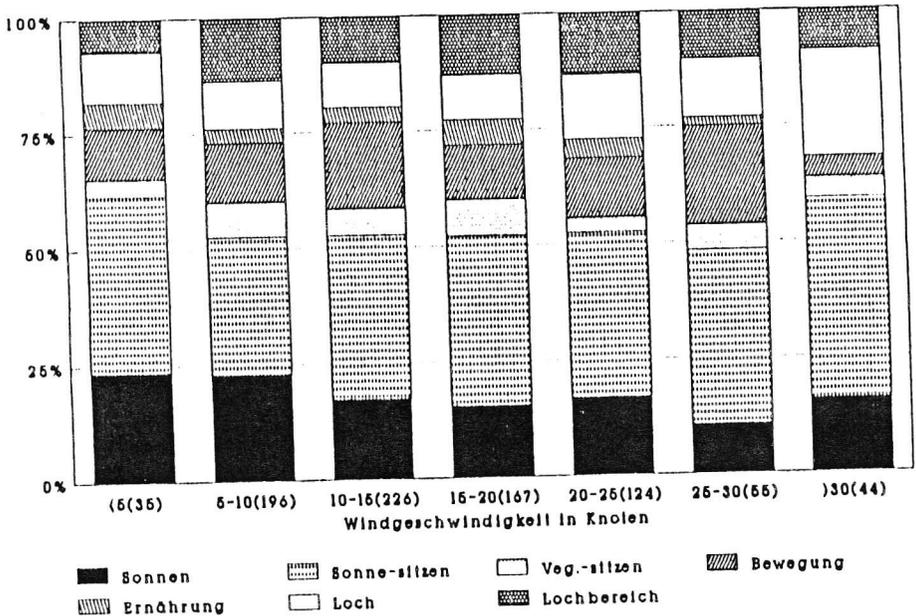


Abb. 3. Prozentuale Anteile einzelner Aktivitäten bei unterschiedlichen Windverhältnissen. Zahlen in Klammern geben die Anzahl der eingeflossenen Beobachtungen wieder.

4. Diskussion

4.1 Einfluß abiotischer Faktoren

Temperatur

Bei der Interpretation der dargestellten Ergebnisse muß die unterschiedliche Auffälligkeit einzelner Aktivitäten im Gelände berücksichtigt werden. Aus diesem Grunde ist es nicht möglich, die in Abbildung 1 dargestellten Säulen in ihrer ver-

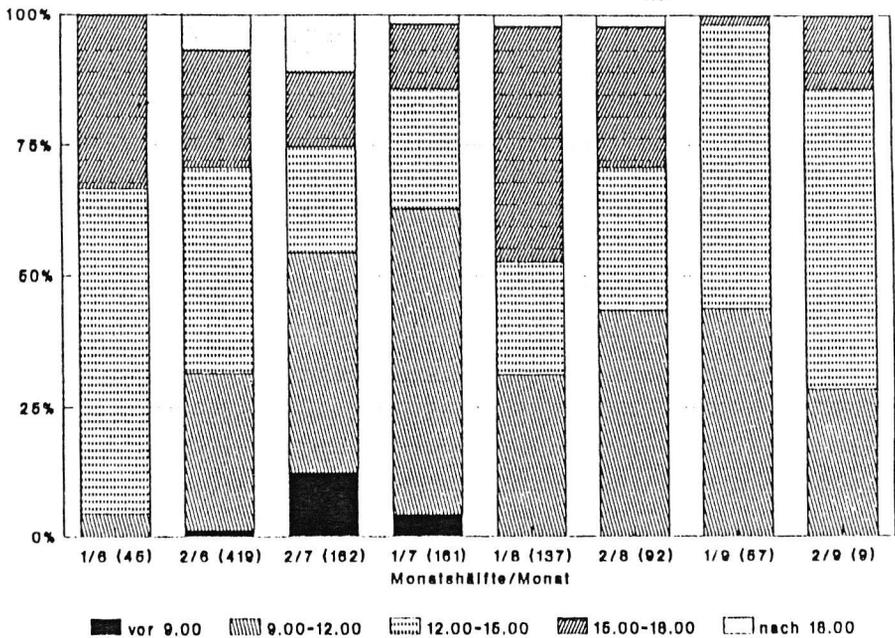


Abb. 4. Beobachtungen von Zauneidechsen im Tages- und Jahresverlauf. Aufgeführt sind die prozentualen Anteile der zu bestimmten Tageszeiten gemachten Beobachtungen an der Gesamtzahl der Zauneidechsenbeobachtungen. Die Zahlen in Klammern geben die Anzahl der jeweils eingeflossenen Beobachtungen wieder.

tikalischen Zusammensetzung zu analysieren. Da die Auffälligkeit einzelner Aktivitäten jedoch unabhängig von abiotischen Faktoren ist, ist die horizontale Auswertung der Säulen statthaft. Dabei ergibt sich, daß das eigentliche "Sonnen" zugunsten des "Sitzen-in-der-Sonne" abnimmt. Dies ist nicht verwunderlich, da bei höheren Lufttemperaturen auch ohne Vergrößerung der Körperoberfläche genügend Strahlungsenergie aufgenommen werden kann. Mit steigenden Lufttemperaturen erhöht sich auch der Anteil der in die Vegetation zurückgezogenen Tiere, was als Rückzug in thermisch geeignete schattige Habitatbereiche gewertet werden kann.

HOUSE et al. (1980) stellten in südenglischen Populationen bzw. im Rahmen einer Vivarienstudie fest, daß sich die Zauneidechsen bei besonders großer Wärme tief in die Vegetation zurückzogen. Ähnliches berichten sinngemäß auch PETERS (1970) und UTHLEB (1987).

Offensichtlich wird bei zu hohen Lufttemperaturen der mehr oder weniger aktive Aufenthalt in dichter Vegetation dem passiven Aufenthalt in Rückzugslöchern vorgezogen, wie der abnehmende Anteil der Beobachtungen im Lochbereich an-

deutet. In diesem Zusammenhang muß jedoch auch berücksichtigt werden, daß das Verhalten der Tiere bei suboptimal niedrigen Lufttemperaturen zu einer Überbetonung der Beobachtungen im Lochbereich führt: Die dort längerfristig auf bessere Bedingungen "lauernden" Tiere sind besonders gut beobachtbar. Zur Erklärung des erstaunlich konstanten Anteils der Freßaktivitäten an den Gesamtaktivitäten muß berücksichtigt werden, daß die Nahrungsaufnahme von Zauneidechsen von weiteren Faktoren abhängt, wie zum Beispiel ihren physiologischen Bedürfnissen, aber auch ihrer Beutetiere.

B e d e c k u n g s g r a d

Es überrascht nicht, daß sowohl die Gesamtaktivität als auch insbesondere das "Sonnen" bei abnehmender Bedeckung – also größerer Sonneneinstrahlung – zunimmt. Ähnliche Befunde finden sich auch bei HOUSE et al. (1980), NICHOLSON (1980 in NCC-REPORT 1983) und CORBETT (zitiert nach NCC-REPORT). Die Tatsache, daß sich die Anteile der einzelnen Verhaltensweisen erheblich zugunsten der eher kryptischen verschieben, sobald bei bedecktem oder trübe-feuchtem Wetter kein direkter Sonneneinfluß vorhanden ist, unterstreicht die besondere Bedeutung des Faktors Sonneneinstrahlung.

Auch CORBETT (zitiert nach NCC-REPORT 1983) weist darauf hin, daß für die Erreichung der Vorzugstemperatur, die die Grundlage für die Aktivitätsphasen der Zauneidechse bildet (BISCHOFF 1984), nicht so sehr die Lufttemperatur als vielmehr die Sonneneinstrahlung entscheidend ist. Allerdings sind beide Parameter im Freiland nicht voneinander zu trennen, worüber auch die Tatsache, daß beide Faktoren in der vorliegenden Arbeit getrennt diskutiert werden, nicht hinwegtäuschen sollte.

W i n d g e s c h w i n d i g k e i t

Die dargestellten Ergebnisse legen nahe, daß es keine direkte Beziehung zwischen Windgeschwindigkeit und Aktivitätsmuster gibt. Allerdings bleibt in diesem Zusammenhang fraglich, ob die von der Marinesignalstation in 1 bis 2 m Höhe gemessenen Luftbewegungen tatsächlich die Realität im Lebenshorizont der Zauneidechsen widerspiegeln. Es ist davon auszugehen, daß die Windgeschwindigkeit durch Hangexposition und Vegetation erheblich abgebremst wird. Durch die geschickte Wahl geschützter, windabgewandter Sonnenplätze ist es möglich, die Aktivitätsmuster unabhängig von der Windgeschwindigkeit relativ konstant zu gestalten. Hinzu kommt möglicherweise, daß die "Abneigung" der Zauneidechsen gegenüber Wind nicht so stark ist, wie von PETERS (1970) und BLAB (1982) angeführt. Fluchtreaktionen auf Windbewegungen konstanter Größe konnten jedenfalls in keinem Fall beobachtet werden. Plötzliche, lokale Windböen führten hingegen zu spontanen Rückzügen in dichtere Vegetation. Die Tiere legten dabei allerdings

nie mehr als 1 m zurück und kehrten schon nach kurzer Zeit an ihren ursprünglichen Aufenthaltsort zurück.

4.2 Tagesperiodik

Entgegen den Literaturangaben, die den Zeitpunkt des morgendlichen Erscheinens der Zauneidechsen mit der Lufttemperatur korrelieren (HOUSE et al. 1980, UTHLEB 1987), konnte in der vorliegenden Untersuchung kein direkter Zusammenhang nachgewiesen werden. Stattdessen wurde ein enger Zusammenhang zwischen Erscheinen und Sonneneinstrahlung festgestellt. Die Sonneneinstrahlung ist ihrerseits abhängig von der Wetterlage, aber auch von der Exposition der Rückzugslöcher. Tiere, die Löcher in Süd- bzw. Südwestexposition als Übernachtungsquartiere gewählt haben, erschienen in der untersuchten Population deutlich später als solche, die Löcher in Ost-Exposition genutzt hatten. An sonnigen Tagen erfolgte das morgendliche Erscheinen innerhalb von 15 Minuten nach Beginn der direkten Sonneneinstrahlung, die in der Regel eine Temperaturveränderung im engeren Lochbereich nach sich zieht.

Weitere wichtige Faktoren, die berücksichtigt werden müssen, sind, neben individuellen Verhaltensmustern einzelner Zauneidechsen, Wetterlage und Exposition, auch jahreszeitliche Schwankungen sowie die Lage des Habitats innerhalb des Verbreitungsgebietes der Zauneidechse. Aus diesem Grunde stößt ein direkter Vergleich mit Literaturangaben von SAINT GIRONS (1976, in BISCHOFF 1984), HOUSE et al. (1980), NCC-REPORT (1983) oder UTHLEB (1987) auf einige Schwierigkeiten. Angesichts der angesprochenen Abhängigkeiten muß bei Freilanduntersuchungen jede entsprechende Zeitangabe subjektiven Charakter behalten, was einen Vergleich zwischen verschiedenen Populationen, Untersuchungsjahren, Untersuchungszeiträumen und Beobachtern erschwert und verallgemeinernde Aussagen zu Aktivitätszeitbegrenzungen eigentlich verbietet. Bei aller Vorsicht zeichnen sich aber dennoch Unterschiede zwischen einzelnen Populationen ab. Diese betreffen vor allem die Mittags-Aktivität an Sommertagen, an denen die Temperatur eine für Zauneidechsen ungünstige Höhe von über 35°C (PETERS 1970) erreicht. SAINT GIRONS (1976, in BISCHOFF 1984) berichtet von französischen Populationen, die eine bimodale Aktivität mit Aktivitätshöhepunkten um 10 und um 15 Uhr zeigen. HOUSE et al. (1980) gehen hingegen davon aus, daß die Temperaturen bzw. die Sonneneinstrahlung in Südengland, nicht für eine bimodale Aktivität ausreichen. Allerdings stellten sie an heißen Tagen eine Verlagerung der Aktivitäten in dichtere, schattige Vegetation fest. Auch UTHLEB (1987) betont, daß sich die Zauneidechsen in der untersuchten thüringischen Population an heißen Tagen ab etwa 11 Uhr in die Vegetation zurückzogen. Auf der Grundlage der vorliegenden Beobachtungsdaten kann in diesem Zusammenhang eine deutliche Reduktion aktiver, gut beobachtbarer Verhaltensweisen konstatiert wer-

den. Ob es sich dabei tatsächlich um ein passives Verharren in Rückzugsquartier (bimodales Verhalten im engeren Sinne) handelt, oder aber um einen mehr oder weniger aktiven Aufenthalt in schattiger Vegetation kann nicht abschließend geklärt werden. Angesichts der hohen gemessenen Temperaturen im Dünenbereich erscheint eine bimodale Aktivität im engeren Sinne durchaus wahrscheinlich.

Bei einem Vergleich der Zeitangaben zum Zeitpunkt des abendlichen Verschwindens treten prinzipiell die bereits im Zusammenhang mit dem morgendlichen Erscheinen diskutierten Schwierigkeiten auf. Insgesamt ist jedoch der Einfluß des Faktorenkomplexes "Sonneneinstrahlung/Temperatur" auf den Zeitpunkt des abendlichen Verschwindens deutlich geringer als auf den des morgendlichen Erscheinens. Ursache hierfür ist die Fähigkeit der Zauneidechsen, ihre abendliche Aktivitätsphase durch Aufsuchen sonnenexponierter Bereiche aktiv zu verlängern, während sie nach dem Verlassen der Nachtquartiere am Morgen noch träge sind und sich noch nicht weit von ihrem Quartier entfernen können. Auch die deutliche Verlängerung der Aktivitätsphase hochträchtiger, weiblicher Zauneidechsen belegt, daß der Zeitpunkt des abendlichen Verschwindens in erheblichem Maße vom physiologischen Zustand des Individuums abhängig sein kann. Ein Großteil des Ende Juni/Anfang Juli hohen Anteils von Beobachtungen nach 18 Uhr ist auf diese hochträchtigen, aber noch nicht legebereiten Weibchen zurückzuführen, deren Aktivität erst gegen 21.30 Uhr enden kann (vgl. MALKMUS 1993). Bei der Eiablage, die in der Regel nachts erfolgt, werden die weiblichen Zauneidechsen nachtaktiv und weichen vollständig vom diurnalen Rhythmus ab.

Literatur

- BISCHOFF, W. (1984): *Lacerta agilis* LINNAEUS 1758 – Zauneidechse. – In: BÖHME, W. (Hrsg.): Handbuch der Reptilien und Amphibien Europas, 2/1, Echsen II (*Lacerta*), Wiesbaden (Aula), S. 23-68.
- BLAB, J. (1982): Hinweise für die Erfassung von Reptilienbeständen. – Salamandra, 18(3/4): 330-337.
- ELBING, K. (1995): Raumnutzungsstrategien und Größen individueller Aktivitätsbereiche – Erfassungs- und Interpretationsprobleme dargestellt am Beispiel adulter Zauneidechsen (*Lacerta agilis*). – Z. Feldherpetol., 2: 37-53.
- HOUSE, S.M., P.J. TAYLOR & I.F. SPELLERBERG (1980): Patterns of Daily Behaviour in Two Lizard Species *Lacerta agilis* L. and *Lacerta vivipara* JACQUIN. – Oecologia, Berlin, 44: 396-402.
- NCC-REPORT (1983): The ecology and conservation of amphibian and reptilian species endangered in Britain", IX + 93 S. – Nature Conservation Council 19/20, Belgrave Square, London.
- MALKMUS, R. (1995): Dämmerungsaktivität bei der Zauneidechse (*Lacerta agilis*). – DIE EIDECHSE, Bonn/Bremen, 6(15): 26-28.

- 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. – Beitr. Tierw. Mark, Potsdam, 7(21): 49-119.
- SCHAPER (1992): Wiedererkennung für Zauneidechsen (*Lacerta agilis*) auf photographischem Wege. – Artenschutzreport, Heft 2/1992: 44-48.
- UTHLEB, H. (1987): Beobachtungen zur Lebensweise der Zauneidechse *Lacerta agilis* L. in Nordthüringen und Anmerkungen zu ihrem Schutz. – Veröff. Naturkundemus. Erfurt, 1987: 23-33.