

# Reptilienschutz

## Grundlagen — Probleme — Lösungsansätze

JOSEF BLAB

Mit 3 Abbildungen

### 1. Problemstellung

Zwölf Reptilienarten sind in der Bundesrepublik Deutschland heimisch, acht davon gelten als gefährdet (BLAB & NOWAK 1977). Damit zählt diese Wirbeltierklasse in unserem Lande zu den am stärksten bedrohten Tiergruppen überhaupt. Fachlich fundierten Sicherungsmaßnahmen kommt dementsprechend besondere Dringlichkeit und Bedeutung zu. Auf der anderen Seite sind aber unsere Kenntnisse über Biologie und Ökologie bei etlichen Arten noch sehr lückenhaft, im Extrem noch auf dem Wissensstand der Pionierzeit der Herpetologie (vgl. zum Beispiel Askulapnatter: SCHREIBER 1912, FRÖR 1980) und die Gefährdungsfaktoren noch keineswegs vollständig ermittelt oder gar in ihrer Bedeutung gewichtet. Trotz großer Forschungslücken erscheint es jedoch angesichts der bedrohlichen Bestandssituation der meisten Arten dringend geboten, eine naturschutzorientierte Zwischenbilanz der wichtigsten Untersuchungsbefunde zu ziehen, um die aktuellen Probleme und die gegenwärtig möglichen Entscheidungshilfen im Reptilienschutz aufzuzeigen.

### 2. Verbreitungssituation in der Bundesrepublik Deutschland

Eine Grundvoraussetzung für die Einleitung von Schutzmaßnahmen ist die genaue Kenntnis der Verbreitung der zu sichernden Arten. Obwohl die faunistische Erfassung dieser Tiergruppe noch ausgesprochen lückenhaft ist, läßt sich bei den meisten Arten die Arealssituation großmaßstäblich bereits recht genau wiedergeben. Aus Abb. 1 geht hervor, daß viele Reptilienarten keineswegs flächenhaft über die gesamte Bundesrepublik Deutschland verbreitet sind, sondern in unserem Lande eine natürliche, klimatisch bedingte Arealgrenze aufweisen.

Wie nicht anders zu erwarten, reagieren diese ausgesprochen wärmebedürftigen Arten nämlich im suboptimalen Bereich, wenn sich also, wie es hier für das Klima am nördlichen Arealrand zutrifft, ein wesentlicher Umweltfaktor der gerade noch tolerierbaren Grenze nähert, ausgesprochen empfindlich auf regionale und lokale Unterschiede in der Ausprägung dieses Minimumfaktors, so daß

sich ein geschlossenes Areal zunehmend in Inseln auflöst. Hierin liegt auch die Erklärung dafür, daß Aspispiper, Sumpfschildkröte, Würfel- und Äskulapnatter sowie Smaragd- und Mauereidechse südlich der Alpen über eine Vielzahl unterschiedlicher, auch relativ feuchter und kühler Biotope verbreitet sind, in der Bundesrepublik Deutschland dagegen nur auf ausgesprochene Wärmeinseln im Südteil des Landes beschränkt sind beziehungsweise — im Falle der Sumpfschildkröte — ihre Arealgrenze in Norddeutschland finden. Die Lebensstätten der nicht wassergebundenen Arten dieser Gruppe stellen in Mitteleuropa überdies zumeist Hanglagen dar, die klimatisch zusätzlich dadurch begünstigt werden, daß hier die Bildung kalter Bodenluft verringert ist, weil diese ständig in die Tallagen abfließt. Da auch die Schlingnatter und Zauneidechse nur im Südteil unseres Landes — unterhalb der montanen Stufe — näherungsweise flächenhafte Verbreitung über geeignete Biotope zeigen, im Nordteil dagegen nur die wärmeren Tieflagen besiedeln und im atlantisch getönten Nordwesten sogar auf inselartige, trockene und ausgesprochen wärmeexponierte Standorte beschränkt sind (ARNOLD & BURTON 1979, BÖHME 1978 und andere), reagieren in der Bundesrepublik Deutschland damit lediglich Waldeidechse, Kreuzotter, Ringelnatter und Blindschleiche relativ unempfindlich auf regionale Klimaunterschiede. Doch sind selbst diese Arten, deren Areal zum Teil bis zum Polarkreis reicht, noch so wärmebedürftig, daß sie in der Bundesrepublik Deutschland dichtgeschlossene Wälder nicht dauerhaft besiedeln können (MERTENS 1947) und regionale, standortklimatische Nachteile durch Änderungen ihres Verhaltens ausgleichen müssen. (Beispielsweise gehen die normalerweise vorwiegend dämmerungsaktiven Blindschleichen und Kreuzottern im Hochgebirge zu reiner Tagaktivität über [CLOUDSLEY-THOMPSON 1971, zit. bei BÖHME 1978].)

### 3. Kurzcharakteristik der ökologischen Gruppen

#### 3.1. Artengruppen mit Bindung an offenes Wasser

Amphibische Lebensweise und damit enge Bindung an offene Wasserstellen zeigen Sumpfschildkröte, Würfel- und Ringelnatter. Bei den beiden erstgenannten Arten überwiegt die aquatile Lebensweise, während sich die Ringelnatter bevorzugt im terrestrischen Übergangsbereich zum Wasser aufhält. Außerdem ist bei letzterer die Bindung an Wasserstellen nur im Südteil des Gesamtareals (vgl. ARNOLD & BURTON 1979) und in der Jugend relativ eng.

Eine Vergesellschaftung von Sumpfschildkröte und Würfel- und Ringelnatter scheidet in der Bundesrepublik Deutschland sowohl aus zoogeographischen als auch aus ökologischen Gründen weitgehend aus. Denn während die Würfel- und Ringelnatter bevorzugt trögströmende Fließgewässer in einigen besonders wärmebegünstigten Flußtälern (Lahn, Mosel, Ahr einschließlich ihrer Zuflüsse) besiedelt, soweit sie fischreich sind und steinige, flach auslaufende, gut durchsonnte Flachwasser- und Uferzonen aufweisen (GRUSCHWITZ 1978 und andere), bevorzugt die Sumpfschildkröte störungsfreie kleinere bis mittelgroße Standgewässer, soweit sie trübe und warm sind und ausgedehnte schlammige Flachwasserzonen aufweisen. Die Ringelnatter erweist sich dagegen als ökologisch weitaus plastischer und besiedelt

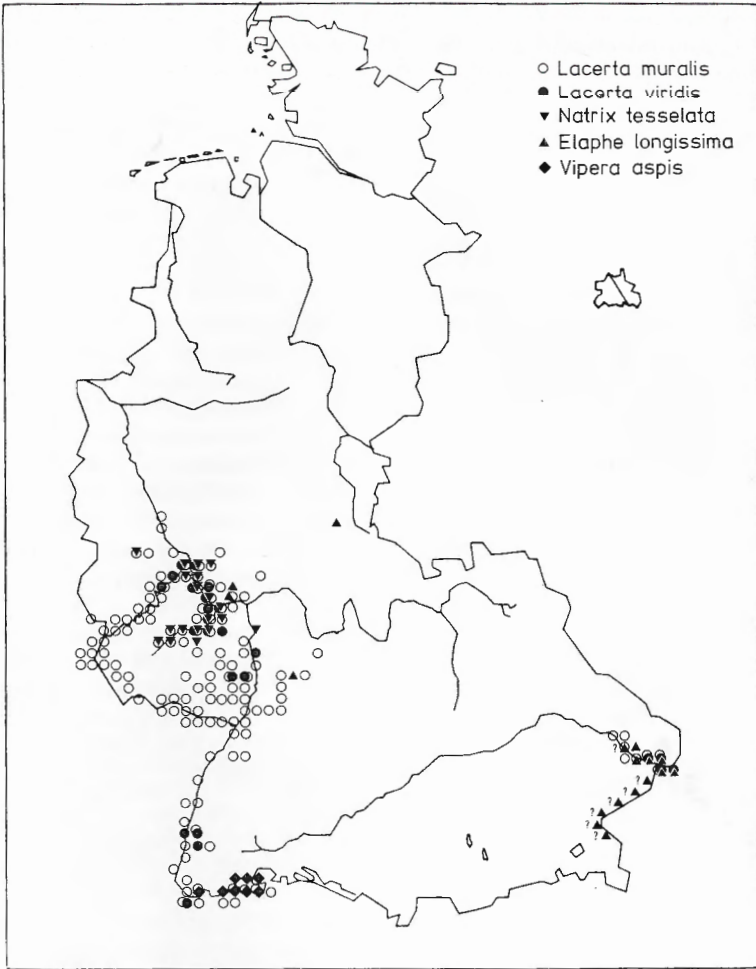


Abb. 1. Potentielles Verbreitungsgebiet der besonders wärmebedürftigen Reptilienarten in der Bundesrepublik Deutschland (nach MÜLLER 1976, verändert nach FRÖR 1980, GRUSCHWITZ 1978 und RAEHMEL 1977). Der Verlauf der natürlichen Arealgrenze bei der Sumpfschildkröte in Norddeutschland kann wegen verschiedener Verfrachtungssaktionen nicht mehr rekonstruiert werden. Vermutlich sind sogar sämtliche Funde dieser Art in unserem Lande aus der jüngsten Zeit auf ausgesetzte Exemplare zurückzuführen.

Potential distribution of extreme xerothermic reptiles in the Federal Republic of Germany (after MÜLLER 1976, changed after FRÖR 1980, GRUSCHWITZ 1978 and RAEHMEL 1977). The former natural limit of the European pond terrapin in Northern Germany cannot be reconstructed owing to various importations. It is supposed that imported animals are responsible for some recent records.



eine Vielzahl unterschiedlicher, vor allem vegetationsreicher Stand- und trägerströmender Fließgewässer. Damit kann sie mit jeder der beiden anderen Arten vergesellschaftet sein, wenngleich der Würfelnatterbiotop für sie nur suboptimal ist.

Unverzichtbar für alle Arten dieser Gruppe sind ungestörte Sonnplätze, vorzugsweise unmittelbar an der Wasserkante, bei der Ringelnatter ausnahmsweise auch in größerer Entfernung zum Ufer. Als solche fungieren im Regelfall Stellen, die sehr schnell aufheizbar sind, wie zum Beispiel Steinplatten, trockener, vegetationsarmer Boden (zum Beispiel Sand- und Kiesbänke), aber auch Baumstämme und Äste, die den Wasserspiegel durchbrechen. Als Eiablageplätze, zu denen alle drei Arten zumeist über Jahre hinweg zurückkehren, dienen der Sumpfschildkröte sonnenexponierte, lockererdige und vegetationsarme Stellen (zum Beispiel Sandbänke), die sich deutlich über den Wasserspiegel erheben (WERMUTH 1952), wobei zumeist ein enger Bezug zu größeren Steinen hergestellt wird, was eventuell mit der Fähigkeit dieses Materials zusammenhängt, Wärme zu speichern (MIRAM, zit. bei WERNER 1912). Die Nattern bevorzugen dagegen moderndes organisches Substrat (Feuchtigkeit und Gärungswärme!) wie zum Beispiel Laub-, Rinden- und Misthaufen (KABISCH 1974, TRUTNAU 1975 und andere). Die Brutorte liegen zumeist ausgesprochen ufernah. Es wurden jedoch auch schon Fortpflanzungswanderungen über mehrere hundert Meter (Sumpfschildkröte: GLÄSS & MEUSEL 1972) beziehungsweise bis zu einem Kilometer (Würfelnatter: STEINECKE in RAEHMEL 1977) festgestellt.

Die Überwinterung erfolgt entweder im Schlamm der Gewässer (Sumpfschildkröte) oder an Land (Würfel- und Ringelnatter). Die Nattern ziehen sich dazu in verlassene Erdbaue von Säugern, Erdspalten oder unter Baumwurzeln oder ähnliches zurück. Von der Ringelnatter sind auch Quartiere in Haufen modernder organischer Abfälle bekannt. Die Tiere zeigen dabei eine hohe Treue zum einmal bewährten Winterquartier (KABISCH 1974).

### 3.2. Artengruppe der offenen bis halboffenen Trockenstandorte

Zu dieser ausgesprochen wärmebedürftigen Formation sind die Aspispiper, Smaragd-, Mauer- und Zauneidechse sowie die Schlingnatter zu zählen. Die drei erstgenannten Arten treten in der Bundesrepublik Deutschland lediglich an einigen wenigen besonders wärmebegünstigten Stellen auf (vgl. Abb. 1) und besiedeln dort sonnenexponierte, felsige oder steinige Geländeabschnitte, wie zum Beispiel Felshänge, Geröllhalden, Steinbrüche und aufgelassene Weinberge. Während Aspispiper und Smaragdeidechse eng an unterschlupfreiche (zum Beispiel Steinhaufen, Baumstubben und -wurzeln und anderes), grasige oder krautige Saumbereiche um Büsche usw. gebunden sind, liegt der Siedlungsschwerpunkt der Mauereidechse mehr im unterschlupfreichen vegetationsarmen Bereich.

Schlingnatter und Zauneidechse besiedeln demgegenüber außerhalb der höheren Lagen und des atlantisch getönten Nordwestdeutschlands (vgl. Kap. 2) ein breites Spektrum halboffener, trockener beziehungsweise rasch abtrocknender Biotope mit Vorliebe für sonnenexponierte Hanglagen. Die Habitate der Schlingnatter sind dabei nach FELDMANN & al. (1968) zuweilen auffallend kleinräumig

entwickelt und zumeist durch Versteckmöglichkeiten (zum Beispiel Steinplatten, Brombeerbüsche) sowie durch ein Nebeneinander niedriger Vegetation (wie Gräser, Buschwerk und allenfalls Jungbäume) einerseits und nacktem, unbewachsenem, steinigem oder sandigem Boden andererseits ausgezeichnet.

Ihren Siedlungsschwerpunkt besitzen diese beiden Arten in

- Heiden, Kiefernheiden, Trockenrasen, Trockenbrachen, auch Haubergen und lichten Trockenwäldern;
- linien- und fleckenhaften „Steppenelementen“ der Kulturlandschaft wie Waldrändern, bebuschten Dämmen, Böschungen, Aufschüttungen, Steinbrüchen, Feldrainen und Lesesteinhaufen. (Im Spessart stellen Lesesteinhaufen mit erstem Heckenaufwuchs als Windfänger und Halbschattenspenden den Vorzugsbiotop der Schlingnatter dar [MALKMUS 1973].)

Für alle fünf Arten dieser Formation wurde weitgehend seßhafte Lebensweise nachgewiesen, wobei die Einzeltiere Bezirke von einigen bis wenigen Dutzend Metern Durchmesser bewohnen, die sich um ein oder mehrere ständige Verstecke erstrecken und im Rahmen der Nahrungssuche usw. regelmäßig durchlaufen werden. Alle Arten sind durch eine hohe Ortstreue ausgezeichnet (Smargadeichse: PETERS 1970; Zauneidechse: KITZLER 1941; Mauereidechse: WEBER 1957; Schlingnatter: FELDMANN & al. 1968). Insbesondere in guten Biotopen, bei verschiedenem Geschlecht und unterschiedlichem Alter können sich die Individualbezirke auch teilweise überlagern (PETERS 1970, WEBER 1957 und andere). Männchen der Mauereidechse sind jedoch territorial (WEBER 1957), was im nahrungsarmen Mauereidechsenbiotop wegen der damit verbundenen optimalen räumlichen Verteilung der Tiere von arterhaltender Bedeutung ist (VERBEEK 1972). Nach SIMMS (1970) verhält sich auch die Zauneidechse territorial.

Dieser Reptilienformation eng anzuschließen ist die Äskulapnatter. Zwar ist die Art als Baumbewohner auf ausgedehnte (Laub-)Wälder angewiesen, diese müssen aber trocken und sehr licht sein. Zudem besitzt sie hier ihren Siedlungsschwerpunkt auf steindurchsetzten, sonnenexponierten Grasflächen, offenen, steinigen, buschreichen Hängen, trockenen Lichtungen, Kahlschlägen oder Waldrändern. Als Aktionszentrum und ständiges Versteck wählt die Äskulapnatter alte Mauern, Steinhaufen, aber auch hohle Bäume. Die Eier werden in Mauerlücken, dem Mulm hohler Bäume, unter Moos oder an ähnlichen Plätzen (gelegentlich auch in Misthaufen und Ställen) abgelegt (SCHREIBER 1912). Besonders im Frühsommer unternimmt die Äskulapnatter ausgedehnte Wanderungen, die ursächlich mit der Partnersuche zusammenhängen dürften, gegenwärtig aber noch völlig unerforscht sind.

### 3.3. Ökologische Generalisten

Die Arten dieser Formation, Waldeidechse, Blindschleiche und Kreuzotter, stellen relativ geringe Ansprüche (das heißt für ihr Vorkommen genügen bereits recht triviale Umweltfaktoren) an die ökologische Ausstattung ihrer Lebensstätten. Dementsprechend treten sie in einer Vielzahl unterschiedlicher Biotope vom Flachland bis über die Baumgrenze auf, soweit diese wenigstens zeitweise

Sonneneinstrahlung auf den Boden, Deckungsreichtum, etwas Bodenfeuchte sowie Unterschlupfmöglichkeiten aufweisen. Ihren Verbreitungsschwerpunkt besitzen diese Arten dabei in

- lichten Wäldern insbesondere des Hügel- und Berglandes, wo sich die Tiere wegen ihres hohen Wärmebedürfnisses besonders an äußeren und inneren Grenzlinien (zum Beispiel Ränder, Schonungen, Schneisen) konzentrieren;
- „Ödlandflächen“, wie eingewachsenen Erdabbaugebieten, Geröllhalden, Bahndämmen, Brachen usw.;
- Heiden, Heckengebieten, bebuschten Feuchtwiesen und Magerrasen;
- Hoch-, Flachmooren und Teichkomplexen (wobei allerdings die Blindschleiche ausgedehnte Hochmoore meidet, da dort Schnecken und Würmer, ihre Hauptbeutetiere, fehlen [Tschiesche 1973]).

Gemieden werden dagegen sehr vegetationsarme Stellen, weitläufige Felder, heiße und trockene Bereiche (FROMMHOLD 1964, PETZOLD 1971 und andere). Während die Lebensstätten der Kreuzotter immer großflächig ausgeprägt sein müssen und die Art auch bereits aus vielen Landstrichen verschwunden ist, da dort ihre Mindestzootopgröße im Zuge von Flächenumwandlungen unterschritten wurde, können Waldeidechse und Blindschleiche auch in unwirtlichen Großlebensräumen insular dort überleben, wo ihre Habitatansprüche noch auf kleineren Flächen erfüllt sind.

Bei Kreuzotter und Blindschleiche ist zwischen einem Sommer- und Winterbiotop zu unterscheiden, die zumeist auch räumlich voneinander getrennt liegen. Die Tiere überwintern gesellig in Erdlöchern und Kleinsäugerbauen, die Kreuzotter bevorzugt an locker mit Bäumen (vor allem Nadelbäumen) bestandenen, sonnigen und windgeschützten Waldrändern, auch Moordämmen, unter alten Bäumen, Wurzeln usw. (CLAUSNITZER 1978, FROMMHOLD 1964 und andere). Bewährte Quartiere werden dabei von denselben Tieren über Jahre hinweg aufgesucht (FROMMHOLD 1964).

Ortstreue zum Sommerbiotop wurde bei allen drei Arten bestätigt (BUSCHINGER & VERBEEK 1970, FROMMHOLD 1964, PETZOLD 1971 und andere). Den zentralen Punkt im Sommerbiotop stellen dabei dar:

#### Kreuzotter-Sonnplätze:

trockene, windstille Stellen auf Gras- und Heidebulten, Wurzeln, Steinen usw., insbesondere in enger Nachbarschaft zu Verstecken wie Steinen, Gebüsch und jungen Fichten;

#### Blindschleiche-Tagesverstecke:

feuchter Mulm oder hohl aufliegende, der Nachmittagssonne ausgesetzte Steine, Rindenstücke, Baumleichen und anderes auf mäßig feuchtem Boden;

#### Waldeidechse-Schlafplätze:

nach VERBEEK (1972) Stellen, die am Abend noch warm sind und gute Unterschlupfmöglichkeiten bieten, wie Spalten, Erdlöcher, Grasbulten, vor allem aber Spalten in totem Holz oder zwischen Holz und Rinde.



#### 4. Flächenanspruch von Reptilienpopulationen

Fortschreitender Landverbrauch und die nachhaltige Veränderung auch der übrigen noch halbwegs naturnah verbliebenen Landschaft haben zur Folge, daß die von den Reptilien langfristig bewohnbaren Lebensstätten zunehmend den Charakter von Inseln in besiedlungsfeindlichem Umland annehmen, auch wenn dabei die Grenzen zur Umgebung im einzelnen nicht immer sehr scharf ausgeprägt sein müssen.

Damit stellt sich für die Naturschutzplanung nicht nur die Frage nach der strukturellen Mindestausstattung der jeweiligen Reptilienlebensstätten (vgl. Kap. 3), sondern auch nach deren unverzichtbarer Mindestgröße. Richtwert dafür ist der Flächenanspruch (Jahreslebensraum) einer auch auf lange Sicht lebens- und damit überlebensfähigen Population. Da außerdem der Genfluß (also ein zumindest gelegentlicher Individuenaustausch) zwischen verschiedenen, weitgehend insular verbreiteten Reptilienpopulationen gewährleistet sein muß, sind die Abstände dieser Lebensstätten am Ausbreitungsvermögen der zu schützenden Arten zu orientieren.

Wie die Ergebnisse der Inselökologie zeigen (MACARTHUR & WILSON 1967 und andere), ist dabei die Überlebenschance einer Art im allgemeinen um so größer, je größer der besiedelbare Raum (und damit die jeweilige Population) und je geringer der Isolationsgrad zwischen verschiedenen Populationen ist.

Gerade bei diesen Fragen wissen wir gegenwärtig aber noch viel zu wenig für schlüssige Aussagen. So kennen wir weder die kritische Populationsgröße bei irgendeiner der heimischen Reptilienarten noch das Minimalareal langfristig überlebensfähiger Bestände. Dieses Kenntnisdefizit sollte daher möglichst umgehend durch fundierte Langzeituntersuchungen abgebaut werden.

Vermutlich gelten hier dieselben populationsdynamischen Gesetzmäßigkeiten, wie sie bei einzelnen wärmeliebenden Insektenarten bereits ausreichend analysiert sind, wenigstens im Prinzip auch für die ausgesprochen wärmebedürftigen Arten unserer Reptilienfauna, zumal dabei zusätzlich noch eine positive Rückkopplung über die Nahrungsbasis zu erwarten ist.

Bei verschiedenen wärmeliebenden Insektenarten ist bekannt, daß die Populationsgröße witterungsbedingt großen Schwankungen unterworfen ist. Infolge geringer Eizahlen und hoher Jungensterblichkeit nimmt die Populationsgröße in normalen oder kühlen Jahren jeweils ab, bis schließlich ein besonders warmes Jahr optimale Entwicklungsbedingungen bietet und damit die Populationsgröße schlagartig in die Höhe treibt. Am Beispiel der Feldgrille ermittelte REMMERT (1979) einen Populationssprung von ca. 600 auf schätzungsweise 75 000 Individuen innerhalb eines einzigen Ausnahmesommers. Für die Flächenproblematik postuliert dieser Autor daher, nicht einen Kleinbiotop mit einer kleinen Grillenpopulation zu schützen, sondern ein Areal, auf dem bis zu 75 000 Grillen leben können (aufgrund der Individualdistanzen entspricht dies einer Fläche von etwa drei Hektar), obwohl der Bestand in den meisten Jahren erheblich geringer sein wird.

Obwohl verwandte Studien bei Reptilien noch ausstehen, geben doch einzelne, empirisch gewonnene Zahlenwerte gewisse Anhaltspunkte: So stellte GLANDT (1979) in einem offenen Heidekomplex von 500×500 m mehrere voneinander

weitgehend unabhängige Zauneidechsen-Populationen fest und folgert aus seinen Erfahrungen, daß selbst im strukturell optimal ausgeprägten Biotop eine untere Lebensraumgröße von  $100 \times 100$  m nicht unterschritten werden darf. SPELLERBERG & PHELPS (1977) postulieren für Schlingnatter-Lebensräume in England eine Mindestgröße von  $200 \times 200$  m. Für die ökologisch plastischere und sehr ausbreitungsfähige Waldeidechse genügen dagegen bereits kleinräumigere Lebensstätten. GLANDT (1979) konnte eine Population in einem Waldwegabschnitt von 60 m Länge und 4 m Breite über viele Jahre hinweg bestätigen. Anders wiederum liegen die Verhältnisse bei Kreuzotter und Äskulapnatter. Die Kreuzotter benötigt relativ großflächige Biotope und verschwindet bei Intensivierung der landwirtschaftlichen Bodennutzung als erste Reptilienart, wenn der Anteil an linien- und fleckenförmigen „Odländereien“ einen gewissen Schwellenwert unterschreitet. Die Äskulapnatter scheint Lebensräume in der Größenordnung von mehreren Quadratkilometern zu benötigen.

Im Hinblick auf die Durchsetzbarkeit gegen konkurrierende Landnutzungsdisziplinen ist auch die Klärung der Frage wesentlich, ob ein solcher Reptilienlebensraum ein einziges, geschlossenes Gebiet sein muß, oder ob es nicht auch möglich ist, daß eine Vielzahl erheblich kleinerer Gebietsteile, die in enger räumlicher Korrespondenz stehen, zu einem Wohnbereich zusammengefaßt werden können.

Auch hier stehen beweiskräftige Untersuchungen noch aus. Empirisch gewonnene Daten deuten jedoch darauf hin, daß ein Reptilienbiotop durchaus aus mehreren getrennten Teillebensstätten bestehen kann, soweit diese in enger räumlicher Beziehung stehen. Die dabei maximal zulässigen Distanzen müssen aber noch in vergleichenden Untersuchungen ermittelt werden.

## 5. Gefährdungsursachen

Der Fortbestand der heimischen Reptilienarten ist durch mehrere, häufig miteinander vernetzte Faktoren gefährdet, die ursächlich zumeist auf menschliche Einwirkungen zurückzuführen sind. Summarisch gesehen ergibt sich dabei die folgende Rangfolge:

- Lebensraumzerstörung (Schwund und Minderung),
- Vergiftung (direkte und indirekte Folgen),
- Direkte Verfolgung und mittelbare Vernichtung,
- Vertreibungseffekte und Änderung der biozönotischen Situation,
- Natürliche Schadfaktoren  
(vor allem Klimaveränderungen und -schwankungen).

### 5.1. Lebensraumzerstörung

#### 5.1.1. Wälder

Zwei Entwicklungstendenzen in der Forstwirtschaft, einmal der zunehmende Dichteschluß der Wälder, zum anderen die fortschreitende Begradigung und Veränderung der Waldsaumgesellschaften, schädigen die waldbewohnenden



Monostrukturierte Wirtschaftsflächen kann jedoch höchstens die Mauereidechse besiedeln, und auch das nur unter erheblichen Abundanzeinbußen und soweit diese Flächen nicht intensiv gespritzt werden (vgl. dazu Abschnitt 6.2.).

Trockenstandorte außerhalb der Hanglagen (zum Beispiel auf Dünen, alten Schotterbänken) gehen wiederum vor allem durch Materialabbau mit anschließender Rekultivierung, durch Aufforstung, in Einzelfällen auch durch Nutzung als Mülldeponien verloren.

#### 5.1.3. Raine, Böschungen, Wirtschaftsbrache

In intensiv genutzter Agrarlandschaft siedeln die Reptilien bevorzugt an flurstücksbegrenzenden Parzellen wie Rainen, Lesesteinhaufen, ungenutzten Zwickeln, Hecken, Wegrändern und Böschungen von Verkehrswegen. Gerade diese Habitate werden jedoch im Rahmen der Flurbereinigung in großem Maßstab beseitigt, wodurch vor allem die Zauneidechse, Schlingnatter, Blindschleiche, Waldeidechse, zuweilen auch die Ringelnatter und Kreuzotter gefährdet werden. Als weiterer Schadeinfluß folgt auf die Maßnahmen der Flurumlegung in der Regel eine erhebliche Nutzungsintensivierung.

Die Wirtschaftsbrache, die durch Wegfall der Bearbeitung zunächst zahlreichen Reptilien gute Siedlungsmöglichkeiten bietet, ist durch Aufforstung, langfristig auch durch natürliche Bewaldung, bei Bauerwartungsland auch durch Überbauung gefährdet.

#### 5.1.4. Material- und Bodenentnahmestellen im weiteren Sinne

Aufgelassene Steinbrüche, Kies-, Sand- und Tongruben, Bergwerkshalden und Aufschüttungen stellen für zahlreiche Reptilienarten geradezu optimale, regional auch existenzielle Biotope dar (FELDMANN 1976 und andere). Der Wert dieser Lebensstätten wird aber noch immer unzureichend erkannt, die Gruben in zu hohem Maße als Abfalldeponien genutzt beziehungsweise für land- und forstwirtschaftliche Folgenutzung oder die Erholung rekultiviert. Dadurch besonders betroffen werden unter den Reptilien Zaun-, Berg- und (örtlich) Mauereidechse, Blindschleiche, Schling- und Ringelnatter, in sehr großen alten Gruben gelegentlich auch die Kreuzotter.

#### 5.1.5. Gewässer und Feuchtgebiete

Die umfangreichen Entwässerungen von Feuchtgebieten schädigen vor allem Kreuzotter, Ringelnatter und Sumpfschildkröte. Die Einengung der Kontaktbiotope Wasser — Land im Zuge der Gewässerbegradigung und der naturferne Verbau zahlreicher Ufer betrifft wiederum insbesondere die wasserlebenden Arten Sumpfschildkröte, Würfel- und Ringelnatter. Eine weitere Gefahr stellen Straßen dar, die nicht selten auf eine Begradigung hin in unmittelbarer Ufernähe trassiert werden. Hierdurch werden nämlich die Jahreslebensräume der Tiere

zerschnitten, wodurch die Wanderung zu den Eiablageplätzen oder zum Winterquartier gefährdet wird. Besonders nachteilig wirkt sich daneben auch die fortschreitende Verschmutzung und Vergiftung der Gewässer aus.

## 5.2. Giftbelastung

Obwohl es gegenwärtig aufgrund methodischer Schwierigkeiten, die darauf beruhen, daß die vorhandenen Ergebnisse toxikologischer Laboruntersuchungen an einzelnen Organismenarten nicht ohne weiteres auf Freilandverhältnisse übertragen werden können, da die einzelnen Stoffe in Abhängigkeit von Chemismus, Konzentration und Wechselwirkung mit anderen Stoffen auf unterschiedliche Weise und mit verschiedener Intensität auf die einzelnen Reptilienarten wirken (Rat von Sachverständigen für Umweltfragen 1978), erst in Einzelfällen möglich ist, quantifizierbare Aussagen über die Wirkung dieses Schadfaktors auf einzelne Arten und Ökosysteme zu treffen, kommt dem massiven Einsatz von Herbiziden und Insektiziden vor allem im Weinbau, daneben aber auch in der Land- und Forstwirtschaft sowie bei der „Pflege“ der Ränder von Verkehrswegen erhebliche Bedeutung für den Rückgang zumindest einiger Reptilienarten (vor allem Smaragd- und Mauereidechse, Äskulapnatter, Zauneidechse und Schlingnatter) zu.

Die Gifte schädigen die Reptilien in mehrfacher Hinsicht:

- Direkte Vergiftung (akute Toxizität).
- Sekundärvergiftung über die Nahrungskette (chronische Toxizität), da diese schwer abbaubaren polytoxinen Präparate wegen ihrer Langlebigkeit im Fettgewebe der Tiere angereichert werden.

(Die Problematik der Bioakkumulation von Schadstoffen und spezielle Anreicherung in Nahrungsketten liegt darin begründet, daß im Organismus die tödliche Schwelle auch dann erreicht werden kann, wenn in den Medien Boden, Wasser, Luft nur sehr geringe, scheinbar völlig unbedenkliche Konzentrationen vorliegen [Rat von Sachverständigen für Umweltfragen 1978].)

- Verminderung des Nahrungsangebots durch Vergiften der Insekten oder der Futterpflanzen, die wiederum den Insekten als Nahrungsbasis dienen.

## 5.3. Direkte Verfolgung und ungezielte Reduktion

Wie kaum eine andere Tiergruppe sind die Reptilien, und hier insbesondere die beinlosen Arten (Schlangen und Blindschleiche) blinder Vernichtungswut ausgesetzt, die von einem irrationalen, häufig anerzogenen „Schlangenhaß“ herührt.

Daß dabei bei den Arten, die ohnehin nur sehr individuenarme Populationen in unserem Lande besitzen (vor allem Äskulapnatter, Würfelnatter, Smaragdeidechse) oder bei isolierten Kleinpopulationen der anderen Arten im Siedlungsbereich, bereits die Entnahme nur weniger Individuen aus der Natur kritisch ist, liegt auf der Hand. Besorgniserregend und überraschend zugleich sind daneben

auch die Ergebnisse von Langzeituntersuchungen, aus denen hervorgeht, daß direkte menschliche Nachstellung selbst bei häufigeren Arten mit zunächst guten Beständen ein sehr wesentlicher Grund für die Bestandsabnahme sein kann.

So zählten BIEHLER & SCHOLL (1976) allein in den Monaten April und Mai 1975 an Wanderwegen in fünf fränkischen Landkreisen 357 erschlagene oder zertretene Blindschleichen, Ringel- und Schlingnattern (die sicherlich nur einen Bruchteil der tatsächlichen Opfer des Schlangenhasses darstellen) und wiesen in einer Langzeitzählung einen erheblichen Bestandsrückgang der fraglichen Arten nach, den sie allein auf direkte menschliche Verfolgung zurückführen. VUAGNIAUX (1976) gewichtet die Rückgangsursachen der Bestände der Aspispiper im Genfer Umland folgendermaßen: 70% durch Biotopzerstörung und gelegentliches Erschlagen, 20% durch Sammeln der Tiere für Labors und 10% durch Sammeln für den Zoohandel. Besonders intensiver Verfolgung ist und war dabei natürlich die Kreuzotter ausgesetzt, zu deren Vernichtung früher Fangprämien einen zusätzlichen Anreiz boten (vgl. dazu unter anderen FROMMHOLD 1965, PAEPKE 1970).

Auch die ungezielte Vernichtung kann örtlich den Fortbestand von Reptilienbeständen gefährden. Besonders gilt dies für den Straßentod, dem die Reptilien häufig ausgesetzt sind. Wenngleich Untersuchungen noch ausstehen, in denen dieser Blutzoll zur Reproduktionsrate und zu den sonstigen Schadfaktoren in Beziehung gesetzt und damit sein tatsächlicher Einfluß auf den Fortbestand der Populationen belegt wird, dürfte diesem Faktor nicht nur bei Arten mit besonders individuenarmen Beständen Bedeutung für den Fortbestand der Populationen zukommen. Besonders kritisch ist dabei die Zerschneidung der Jahreslebensräume von Askulap- und Würfelnatter zu sehen, da hier — anders als etwa bei der ganzjährig in kleinen Territorien lebenden Smaragdeidechse — verhaltensbedingt die Notwendigkeit zu ausgedehnten saisonalen Wanderungen besteht.

#### 5.4. Vertreibungseffekte und Änderung der biozönotischen Situation

Negativ sind auch die Begleiterscheinungen der freiraumbezogenen Erholung. Während die Eidechsen gegenüber Störungen wenig anfällig zu sein scheinen, reagieren Schlangen und die Sumpfschildkröte diesbezüglich sehr empfindlich. So verlassen Kreuzotter (FROMMHOLD 1964), Aspispiper und Schlingnatter (BRODMANN in HOTZ & BROGGI 1977) ihre Habitate bei ständiger Beunruhigung durch Spaziergänger. Ähnlich reagieren Sumpfschildkröte und Würfelnatter auf wasser-nahe Campingplätze, Badende und Bootsverkehr (zum Beispiel GRUSCHWITZ 1978) oder häufige Störungen an ihren Sonnplätzen.

Zumindest lokal werden Reptilienbestände auch durch eine anthropogen bedingte Änderung der biozönotischen Situation geschädigt. Wie zahlreiche Einzelbeobachtungen belegen, sind vor allem die Eidechsen einer intensiven Verfolgung durch Hauskatzen ausgesetzt. Eine echte Gefährdung scheint dabei aber nur bei sehr individuenarmen Beständen (zum Beispiel Smaragdeidechse, bedingt auch Mauereidechse beziehungsweise bei isolierten Stadtpopulationen der übrigen Arten) gegeben. Anders scheint es sich dagegen mit der Wanderratte zu verhalten:



Nach HECHT (zit. bei KABISCH 1974) ist es dieser Art gelungen, die Ringelnatter in einigen Gebieten weitgehend auszurotten, und zwar dadurch, daß sie die in Dung- und Komposthaufen abgelegten Eier beziehungsweise die daraus geschlüpften Jungtiere regelmäßig verzehrte.

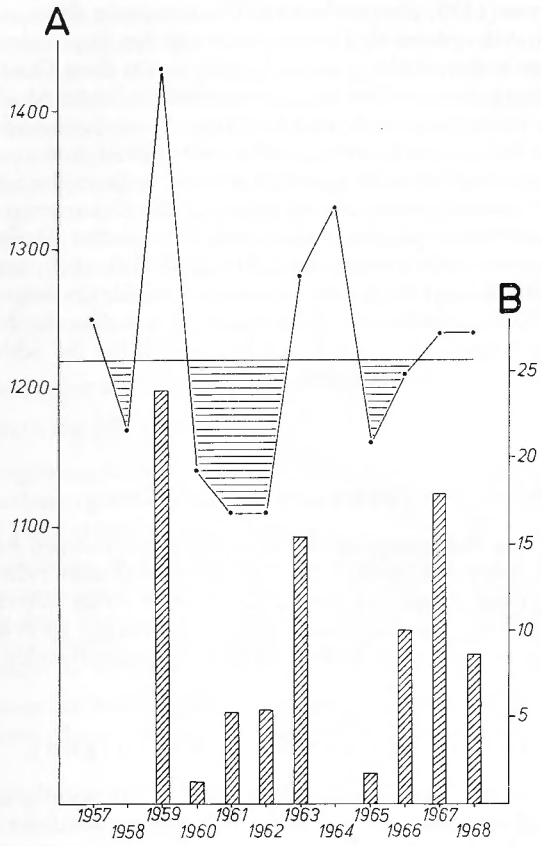


Abb. 2. Abhängigkeit der Nachwuchsrate bei der Smaragdeidechse in der Mark Brandenburg von der Anzahl der Sonnenscheinstunden in den Sommerhalbjahren von 1957 bis 1968 (nach PETERS 1970). — Skala A: Anzahl der Sonnenscheinstunden der jeweiligen Jahre von April bis September. Skala B: Anzahl der nachgewiesenen Jungtiere eines Jahrgangs je zehn Exkursionsstunden.

Dependence of reproduction of the Green lizard in Mark Brandenburg on the amount of sunshine in summer months 1957 to 1968 (after PETERS 1970). — Scale A: Hours of sunshine from April to September. Scale B: Amount of young specimens found during ten excursion hours.

## 5.5. Natürliche Schadeinflüsse

Wie in Kapitel 2 dargelegt, stellt das Klima in unseren Breiten für die Mehrzahl der Reptilienarten einen Lebensfaktor nahe der Minimumgrenze dar. Entsprechend empfindlich dürften diese Arten daher auch zum Beispiel auf eine Folge anormal kühler Jahre reagieren, sei es durch drastische Bestandsabnahme oder gar durch (zumindest vorübergehende) Aufgabe bestimmter Arealteile. Eingehende Untersuchungen liegen zu diesen Fragen aber erst in Einzelfällen vor.

So gibt PETERS (1970) die zunehmende Ozeanisierung des mitteleuropäischen Klimas seit dem Atlantikum als Hauptursache für den Populationsrückgang der Smaragdeidechse in Brandenburg an (vgl. Abb. 2). Da diese Ozeanisierung auch in Westdeutschland festzustellen ist, die rheinischen Smaragdeidechsen darauf aber nicht ansprechen, folgerte BÖHME (1978) in einem theoretischen Ansatz für ein ökologisches Subspecies-Konzept, daß im Rheinland eine von den östlichen ökologisch verschiedene, nämlich atlantisch adaptierte Form der Smaragdeidechse lebt. Allerdings schränkt dieser Autor ein, daß die diskutierten innerartlichen Divergenzen hinsichtlich physiologischer und ökologischer Merkmale zunächst noch im Experiment nachzuweisen sind. Es ist nämlich auch denkbar, daß die Ozeanisierung des Klimas in den Biotopen des Rheinlandes wegen der dortigen standörtlichen Besonderheiten vergleichsweise wirkungslos bleibt. Den Ergebnissen von Abb. 2 vergleichbare Befunde liegen auch für die Schlupfrate junger Sumpfschildkröten vor (ISBERG 1929).

## 6. Schutzmaßnahmen

Der Erfolg von Sicherungs- und Entwicklungsmaßnahmen hängt in hohem Maße davon ab, wieweit es gelingt, die Gefährdungsfaktoren richtig zu analysieren, die ökologischen Ansprüche der zu schützenden Arten zutreffend zu interpretieren und ausreichende Kenntnisse über ihre Biologie zu erwerben. Soweit die Sachverhalte bekannt sind, werden sie in den vorausgehenden Kapiteln dargestellt.

### 6.1. Reduktion der direkten Verfolgung

Zumindest in der Theorie sollte dieser örtlich oft wichtigste Risikofaktor relativ einfach abzustellen sein. Die dafür rechtlich notwendigen Voraussetzungen wurden mit der Aufnahme aller heimischen Reptilienarten unter die Bestimmungen der Naturschutzgesetze des Bundes und der Länder geschaffen. Mit solchen Rechtsvorschriften alleine ist es jedoch nicht getan; ihr Erfolg hängt vielmehr entscheidend davon ab, wieweit sie von einer breiten Öffentlichkeit mitgetragen werden. In diesem Zusammenhang bedarf es noch umfangreicher und gezielter Informations- und Aufklärungsarbeit, um die noch vielerorts vorhandene Abneigung gegen die Reptilien dauerhaft abzubauen und so das Feld für aktive Hilfsmaßnahmen, zumindest aber für eine Duldung der Tiere vorzubereiten. Für diese Bewußtseinsbildung ist ein enger Kontakt zu Schulen und Presse unverzichtbar.

## 6.2. Schutz, Pflege und Entwicklung der Reptilienlebensstätten

### 6.2.1. Allgemeines

Biotopschutz zielt darauf ab, die Lebensstätten nachhaltig, das heißt auf lange Sicht in einem bestimmten, an den Ansprüchen der zu sichernden Arten orientierten Zustand zu erhalten beziehungsweise die Habitatfunktion durch geeignete Gestaltungs- und Pflegemaßnahmen zu verbessern. Diese Ziele sind in der Praxis allerdings oft nur sehr schwer durchzusetzen, da es in unserem Land kaum eine Fläche gibt, die frei ist von anderen, den Naturschutzzielen häufig völlig zuwiderlaufenden Nutzansprüchen (zum Beispiel intensive Land- und Forstwirtschaft, Erholung, Siedlungsdruck). Wegen solcher Interessenkonflikte ist ein gleichmäßiger Schutz für die Gesamtlandschaft nicht möglich, aus sachlichen Erwägungen jedoch auch nicht notwendig. Daher muß sich der Naturschutz darüber klar werden, welche Lebensstätten aus seiner Sicht besonders erhaltenswert sind, wo er welche Eingriffe zulassen kann und wo er auf keinen Fall mehr kompromißfähig ist. Zweckmäßigerweise leitet man die Schutzprioritäten für die Lebensstätten von der Schutzbedürftigkeit der dort heimischen Arten (vgl. dazu Rote Liste) ab, wobei natürlich der Schutzwert mit Anzahl und Populationsgröße der Arten, vor allem aber der gefährdeten Arten, wächst.

### 6.2.2. Prioritäten im Reptilienschutz

Höchste Schutzpriorität kommt den Lebensstätten der Arten zu, die in unserem Lande nur wenige, im Regelfall dazu auch nur sehr individuenarme Reliktbestände besitzen. Besonders bei Aspiviper, Äskulapnatter, Würfelnatter, Smaragdeidechse und Sumpfschildkröte ist der Fortbestand in der Bundesrepublik Deutschland infolge der lediglich kleinflächigen Ausdehnung der besiedelten Biotope und der geringen Individuenzahl schon bei verhältnismäßig kleinräumiger Einengung und ungünstiger Veränderung der Lebensstätten aufs höchste bedroht. Ziel eines Reptilienschutzkonzepts muß es daher sein, zumindest für alle die Kleinbezirke, auf die die Reliktpopulationen dieser Arten innerhalb ihres rezenten Siedlungsraumes (vgl. dazu Abb. 1) entsprechend der räumlichen Verteilung der ökologisch zusagenden Örtlichkeiten ständig verteilt sind, bindende Sperren für abträgliche Landschaftsveränderungen festzuschreiben und artorientierte Pflegeprogramme zu entwickeln. Diese Maßnahmen sind um so vordringlicher, als bei diesen zoogeographischen Singularitäten, die ihr Vorkommen in der Bundesrepublik Deutschland dem Zusammentreffen mehrerer besonders günstiger Faktoren verdanken, außerhalb der in Abb. 1 wiedergegebenen Siedlungsräume ohnehin kaum Ersatzbiotope angeboten werden können (mangelnde Ersetzbarkeit der Biotope!). Von besonderem Vorteil ist es dabei, wenn mehrere der hier genannten Arten (zum Beispiel Äskulapnatter und Smaragdeidechse) miteinander und dazu auch noch mit anderen gefährdeten Reptilienarten vergesellschaftet sind, wie dies beispielsweise für die „Jochensteiner Hänge“ bei Passau (FRÖR 1980) zutrifft.

Hoher Schutzwert kommt daneben generell allen nur extensiv genutzten Trockenstandorten zu, seien es nun die halbnatürlichen Trockenrasengesellschaft-



ten in Südhanglagen oder auf Terrassenschottern in alten Flußbetten, die extensiv genutzten grasigen und steinigen Bereiche zwischen den Rebfluren, buchtenreiche, ausgedehnte und grasige Waldmäntel und -wiesen, aufgelassene Sand-, Lehm- und Kiesgruben oder die linienhaften Steppenelemente an Straßenböschungen, Dämmen und Flurstücksgrenzen in der Intensiv-Agrarlandschaft.

Von den sonstigen Biotoptypen sind noch von Bedeutung: sonnenexponierte, flachauslaufende Flußufer mit steinigem Untergrund für die Würfelnatter, Verlandungszonen an Gewässern verschiedenster Art für Sumpfschildkröte und Ringelnatter und ausgedehnte Naßwiesen, Hoch- und Flachmoore als Refugiallebensräume der Kreuzotter, die auch Waldeidechse und — eingeschränkt — Blindschleiche und Ringelnatter ein Auskommen bieten.

Generell ist die Belastung der Reptilienbiotope mit Umweltgiften so gering wie nur möglich zu halten. Vor allem in Gebieten intensiver Agrarproduktion und hier ganz besonders in den Weinbaugebieten, die alljährlich mehrfach großflächig mit Giften übersprüht werden, die auch über benachbarte, nicht bewirtschaftete Landschaftselemente ausgebracht werden beziehungsweise auch ohne unmittelbare Kontamination dort einwandern, ist der gegenwärtige Zustand aus ökologischer Sicht unhaltbar, sind dringend alternative Formen zu entwickeln.

### 6.2.3. Schutzziele

#### a) Reptilienlebensstätten auf Trockenstandorten

Vorrangiges Schutzziel ist es hier, die oben dargestellten direkten Eingriffe des Menschen in die Lebensstätten (Zerstörung durch Überbauung, Bestockung mit Reben, Aufforstung, Düngung, Nutzungsintensivierung bei Flurbereinigungen oder Rekultivierungsmaßnahmen usw.) so weit wie möglich zu unterbinden. Dies setzt voraus, daß in den Landschaftsplänen und Landschaftsrahmenplänen eine Nutzungskonsolidierung über ein bindendes Veränderungsverbot festgeschrieben wird. Zumindest in den flachgründigen Hanglagen außerhalb der Weinanbaugebiete sollte dies keine unüberwindbaren Interessenkonflikte heraufbeschwören, da dieselben aus betriebswirtschaftlichen Gründen für eine landwirtschaftliche Intensivierung immer mehr an Bedeutung verlieren. Wichtig ist daneben aber auch, diese Flächen nicht oder nur sehr zurückhaltend mit Wegen und Erholungseinrichtungen zu erschließen, um den Störfaktor Erholung gering zu halten (vgl. Abschnitt 5.4.).

Besonders problematisch ist dabei, daß diese Trockenrasengesellschaften, soweit sie außerhalb sehr flachgründiger und trockener Extrembereiche liegen, und dies gilt für den weitaus größten Teil dieser Biotoptypen, ihre Existenz extensiver landwirtschaftlicher Bodennutzung verdanken und somit mit der Zeit verbuschen, wenn diese Nutzung aufhört. Im fortgeschrittenen Wiederbewaldungsstadium geht aber die für die Reptilienbesiedlung besonders wichtige Habitatqualität (trockenwarmes Mikroklima infolge guter Durchsonnung der lichten und kurzrasigen Vegetationsdecke) verloren. Obwohl junge Brachen geradezu optimale Habitatqualitäten für Reptilien aufweisen, ist es daher im Interesse einer nachhaltigen Sicherung dieser Biotope notwendig, großflächiges Verbuschen zu unterbinden. Dies gelingt, indem die extensive landwirtschaftliche Nutzung fortgeführt wird (zum Beispiel Wanderschäferrei oder einschürige Mahd). Ist die-

selbe nicht zu realisieren, so muß versucht werden, den schützenswerten Charakter der Biotope durch geeignete Pflegemaßnahmen zu erhalten. Dafür bieten sich gelegentliche Mahd bei Abfuhr des Mähgutes oder gezieltes Abbrennen der Flächen im Winter an.

Da die Halbtrockenrasen und Borstgrasrasen zumeist als Hutungen, also sehr extensiv genutzt werden, wirkt sich der Nutzungswegfall nur sehr langsam aus, der rasenartige Aspekt bleibt zunächst erhalten und die Verbuschung schreitet im allgemeinen nur sehr langsam voran. Da Einzelbüsche und Altgrasinseln sich zudem als Zentren der Individualbezirke (vgl. Abschnitt 3.2.) günstig auf die Besiedlung mit Reptilien auswirken, muß aus der Sicht des Reptilienschutzes nur sehr sporadisch gemäht werden (in Abhängigkeit von den standörtlichen Gegebenheiten zum Beispiel alle drei, fünf oder zehn Jahre). Die aus gesamtökologischer Sicht günstigste Zeit für die Mahd ist der Herbst. Da derartige Pflegemaßnahmen eine umfangreiche Organisation und erhebliche Finanzmittel voraussetzen, sind sie sicherlich nicht für die Gesamtheit der schutzwürdigen Trockenstandorte, sondern nur für eine beschränkte Auswahl durchführbar. Man wird also in Abhängigkeit von den verfügbaren Mitteln und dem Naturschutzwert der pflegebedürftigen Flächen Prioritäten setzen und Zeitpläne entwickeln müssen.

Erheblich kostengünstiger und weniger arbeitsintensiv ist der Einsatz von Feuer als Ersatzpflfegemaßnahme. Im Winter über gefrorenem Boden und dünner Schneedecke dürfte Flämmen für die Reptilien schadlos sein. Wie Untersuchungen von KERL & KELLER (1976) zeigen, geschieht den Pflanzenteilen und Tieren im Boden in der Regel nichts, da Grasbrände den Untergrund nicht zu erhitzen vermögen. Lediglich die Asche bewirkt eine kurzzeitige Düngung und bei Sonneneinstrahlung eine stärkere Erwärmung der Bodenoberfläche und damit ein früheres und üppigeres Austreiben der Vegetation. Ehe dieses billige Pflegemittel jedoch allgemein empfohlen werden kann, bedarf es noch einer gesamtökologischen Würdigung, die ihrerseits noch zahlreiche Spezialuntersuchungen voraussetzt.

Dort, wo Trockenwiesen neu angelegt und gestaltet werden können (zum Beispiel Wände von Bodenentnahmestellen, Dämme und Ränder von Verkehrswegen), ist im Interesse späterer Pflegeerleichterungen von Anfang an auf jede Humusaufgabe oder Düngung zu verzichten. Diese Verpflichtung ist auch in den einschlägigen Richtlinien zu verankern.

Im innerstädtischen Bereich läßt sich die Habitatqualität der Parks und Grünanlagen für eine Besiedlung mit mittelempfindlichen Reptilienarten erheblich verbessern, wenn einerseits wenigstens größere Teile der Rasenflächen nicht ständig kurzgehalten, sondern in extensiv gepflegte Wildkraut- und Wildgraswiesen überführt werden und dort an gut besonnten Stellen zum anderen versteckreiche, die Vegetation überragende (Sonnplätze!) Kleinstrukturen wie Felsbrocken, locker gefügte Steinmäuerchen oder spaltenreiche Baumstämme eingebracht werden.

## b) Reptilienlebensstätten im Wald

Vorrangiges Schutzziel ist es hier, den in Abschnitt 5.1.1. dargestellten negativen Entwicklungstendenzen entgegenzuwirken. Dies bedeutet zum einen flächenhafte Sicherung der Restflächen, die sich durch sehr lichte, nach alten Formen

bewirtschaftete Waldgesellschaften auszeichnen (größenordnungsmäßig entspricht dies ca. 3 bis 4% der Waldfläche der Bundesrepublik Deutschland), zum anderen verstärkten Schutz langgezogener, vielstrukturierter äußerer und innerer Grenzlinien in Wäldern sowie Erhaltung oder Neuanlage von einzelnen Steinhäufen an diesen Stellen. Höchste Priorität kommt in diesem Zusammenhang dem periodischen Auslichten der Wälder, der Erhaltung von Trockenwiesen mit Steinhäufen, altem Gemäuer und buschreichen Säumen im Verbreitungsgebiet der Askulapnatter zu. Die Refugien dieser Art sind auch von Straßenbauten freizuhalten. Örtlich ist auch die Smaragdeidechse auf eine Optimierung der Waldrandökotone in obengenannter Weise dringend angewiesen.

### c) Reptilienlebensstätten in landwirtschaftlichen Intensivgebieten

Es ist mittlerweile allgemein anerkannt, daß auch in landwirtschaftlichen Intensivgebieten, in denen der Produktion erste Priorität eingeräumt wird, nicht völlig auf die Flächenfunktion des Raumes für einen ausgewogenen Naturhaushalt verzichtet werden kann. Voraussetzung dafür ist aber die Sicherung beziehungsweise Wiederherstellung eines Mindestmaßes an ökologischer Infrastruktur (naturnahe Parzellen, Strukturen), deren Mindestgröße und -qualität vom Anspruchsniveau der zu schützenden Objekte abzuleiten ist.

Von den heimischen Reptilienarten sind vor allem Zauneidechse, Schlingnatter, Blindschleiche und Waldeidechse potentiell ständige Bewohner der Agrarlandschaft (örtlich gilt dies auch für die Ringelnatter; die Kreuzotter besiedelt dagegen nur extensiv genutzte Wirtschaftsflächen oder Landschaften mit einem sehr hohen „Ödlandanteil“). Die einzelnen Reptilienarten sind dabei auch zum Teil über Ernährungsbeziehungen miteinander verbunden. Voraussetzung für das Vorkommen aller Arten in landwirtschaftlichen Intensivgebieten ist ein ausreichendes Angebot an grasigen oder krautigen, nicht in die intensive Nutzung einbezogenen Parzellen, wie sie zum Beispiel Flurstücks- und Wegegrenzen oder Grassäume an Gebüschrändern darstellen, da Intensivgrasland nicht dauerhaft besiedelt wird. Einzelne Hecken oder Steinhäufen erhöhen den Wert von Grünlandgesellschaften für eine Reptilienbesiedlung erheblich. Solche Restflächen können die ihnen zugedachte Habitatfunktion jedoch nur dann voll übernehmen, wenn sie eine bestimmte Mindestgröße nicht unterschreiten, die man zweckmäßigerweise am Mindestraumanspruch einer lebensfähigen Population der diesbezüglich anspruchsvollsten Art orientiert, da dann die Mindestlebensraumflächen der übrigen, mit dieser Species vergesellschafteten Arten bereits darin enthalten sind. In unserem Fall ist diese Art die Schlingnatter, für die eine untere Zootopgrenze von ca. vier Hektar ermittelt wurde (vgl. Kapitel 4).

Für die Umsetzbarkeit dieser Mindestforderung ist es von Vorteil, daß der Flächenanteil an extensiv genutztem Grünland nicht in einem Stück verfügbar sein muß. Vielmehr genügt es, wenn dieses die Nutzflächen flecken-, linien- und netzartig längs der Flurstücksgrenzen durchdringt, soweit bestimmte Distanzen zwischen den einzelnen Teilbiotopen nicht überschritten werden. Beobachtungen zeigen, daß diese Einschränkung im allgemeinen dann erfüllt ist, wenn die den vier Hektar Extensivgrasland zugrunde gelegte Bezugsfläche einen Quadrat kilo-



meter nicht übersteigt. Wenngleich, wie oben dargelegt, der Aufwuchs von einzelnen Hecken oder Buschgruppen durchaus förderlich ist, können Hecken alleine, also ohne ausreichende Wildkrautsäume, keine Habitatfunktion für die Reptilien übernehmen. Entscheidend ist mithin ein ausreichender Flächenanteil an Extensivgrünland, das bei Flurbereinigungsverfahren zusätzlich zu den Heckenanlagen,

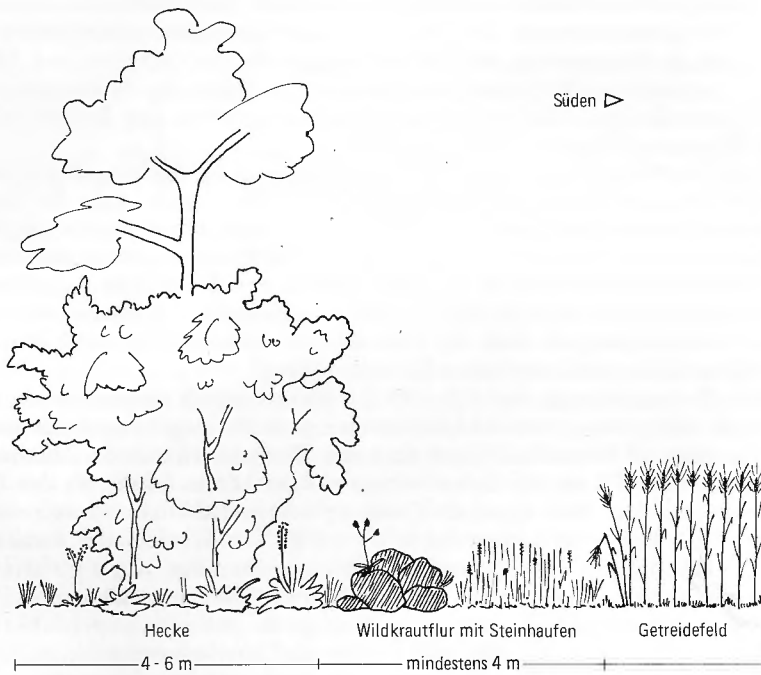


Abb. 3. Skizze eines Reptilienhabitats im Intensiv-Agrarland.

Sketch of a reptile habitat in an intensive agriculture.

die dem Naturschutz dabei noch am ehesten zugestanden werden, bereitzustellen ist. Es bietet sich an, diese Wildkrautflächen an vorhandene Hecken, Wäldchen, Flurgrenzen, Wege und Gräben usw. anzugliedern. (Von solchen extensiv bewirtschafteten Gras- und Krautflächen profitieren neben den Reptilien auch zahlreiche Insektenarten und Großinsektenfresser [vgl. zum Beispiel REMMERT 1979], wie auch für die Erhaltung der Vogelarten-Vielfalt in der Agrarlandschaft primär die Bereitstellung extensiv oder nicht genutzter offener Grasflächen und erst in zweiter Linie die Anpflanzungen von Hecken das entscheidende Kriterium darstellt [BEZZEL 1977].)

Zur Sicherung ihres charakteristischen Artbestandes sind die Flächen periodisch zu mähen. Da die Mahd vorübergehend einen starken Eingriff für die ortsansässige Fauna darstellt, sollten die Grassäume zu beiden Seiten einer Hecken-

reihe zu unterschiedlichen Zeiten gemäht werden. Auch die Hecken sind von Zeit zu Zeit auszulichten oder auf den Stock zu setzen. Diese Pflegemaßnahme ist ebenfalls in einer Heckenzeile jeweils nur abschnittsweise durchzuführen.

#### d) Reptilienlebensstätten in Feuchtgebieten

Feuchtgebiete stellen die in der Bundesrepublik Deutschland am stärksten gefährdete Biotopkategorie dar und sind daher durchweg erhaltenswert. Im Gegensatz zu Hochmooren und Verlandungsgürteln der Gewässer sind Flachmoore (zumeist) und Naßwiesen halbnatürliche Gesellschaften, die zur Erhaltung ihres schutzwürdigen Charakters extensiver Nutzung wie zum Beispiel Mahd oder adäquater Pflegemaßnahmen bedürfen.

Die Überlebenssicherung der beiden am stärksten gefährdeten Arten dieser Biotoptypen, der Würfelnatter und Sumpfschildkröte, hängt neben der Erhaltung einer bestimmten Wasserqualität in hohem Maße davon ab, wieweit Veränderungsbarrieren an den Uferzonen ihrer Siedlungszentren durchgesetzt und wieweit dort auch Camping, Baden, Motorbootfahren, Angeln usw. unterbunden werden können (GRUSCHWITZ 1978). Wichtig ist daneben auch die Abwehr ufernaher Straßentrassen, da diese die Jahreslebensräume der Tiere durchschneiden und damit alljährlich einen hohen Blutzoll fordern.

Für die Sumpfschildkröte läßt sich die Biotopqualität steigern, wenn man einerseits ruhige Sonnplätze schafft (sonnenexponierte, vegetationsarme Stellen in unmittelbarer Wassernähe oder flach die Wasseroberfläche durchbrechende Baumstämme und Äste) und andererseits gewässernahe Sandbänke, die den Wasserspiegel deutlich überragen, als Eiablageplätze aufschüttet (Schweizerisches Zentrum für Umwelterziehung des WWF 1978). Der Würfelnatter kann man den gefährvollen, oft über mehrere Straßenzüge führenden Weg zu uferfernen Eiablageplätzen zumindest in der Theorie dadurch verkürzen, daß man an ihren Verbreitungsschwerpunkten ufernah in sonniger Lage Schilf- und Laubhaufen auftürmt. Allerdings stehen hier noch eingehende Untersuchungen aus, aufgrund derer die Reaktion der Tiere auf derartige Strukturmanipulationen beurteilt werden kann.

Für die Kreuzotter, deren Abundanzen vor allem über das Nahrungsangebot für die Jungtiere determiniert werden, läßt sich die Biotopqualität der Feuchtgebiete durch Anlage mehrerer offener Wasserstellen als Laichmöglichkeiten für Amphibien verbessern (CLAUSNITZER 1978). Von Vorteil ist dabei auch, den Erdaushub nicht einzuplanieren, da bei bewegtem Mikrorelief die Zahl geeigneter Versteckmöglichkeiten deutlich gesteigert wird (CLAUSNITZER 1978). Durch solche Gewässerneuanlagen werden neben der Kreuzotter auch die froschfressende Ringelnatter und die feuchtigkeitsliebende Waldeidechse gefördert.

#### 6.3. Forschungsbedarf

Grundvoraussetzung für Schutz- und Hilfsmaßnahmen ist es, die Verbreitungssituation der zu schützenden Arten zu kennen, also alle aktuellen und — soweit beweiskräftig nachvollziehbar — ehemaligen Reptilienvorkommen möglichst flächendeckend und detailliert zu kartieren.

Neben dem positiven oder negativen Artnachweis sollte auch versucht werden, die Individuendichten je Flächeneinheit (Abundanzen) möglichst exakt zu schätzen. Hiervon können nämlich wesentliche und weitergehende Aussagen abgeleitet werden, um die Schutzbestrebungen theoretisch-wissenschaftlich zu fundieren, aber auch, um die ökologischen Ansprüche exakter zu bestimmen. Eine kritische Analyse der örtlichen Abundanzen, der Artenverbreitungsmuster, die kontinuierliche Verfolgung der Bestandsentwicklung einer Probestfläche über Jahre hinweg, unter Kausalinterpretation der Veränderungen im Biotop liefert wesentliche Grundlagen für die Biotoppflege und für Artenhilfsprogramme (BLAB 1976).

Solche Aufgaben wie auch detaillierte Analysen zur qualitativen Mindestausstattung von Reptilienlebensstätten können durchaus auch von versierten Amateurforschern gelöst werden. Andere Fragestellungen, etwa der Populationsbiologie, der Einbindung der Arten in ein Raum-Zeit-System, der Mindestflächengröße und der zulässigen Höchstabstände von Reptilienlebensstätten und anderes mehr sind dagegen wegen ihrer Komplexität, oft auch wegen ihres apparativen und zeitlichen Aufwandes in der Regel nurmehr bei intensivem, hauptamtlichem Arbeiten zu bewältigen.

#### Z u s a m m e n f a s s u n g

Die Reptilien zählen zu den in der Bundesrepublik Deutschland am stärksten gefährdeten Tiergruppen überhaupt. Schutzmaßnahmen sind daher besonders vordringlich.

Es werden die ökologischen Ansprüche aller zwölf einheimischen Reptilienarten konkretisiert. Vorkommen oder Fehlen der einzelnen Species wird insbesondere durch die Ökofaktoren Groß- und Kleinklima, Substratfeuchte beziehungsweise -trockenheit und Vegetationsausstattung, dazu häufig zusätzlich noch durch Angebot und Erreichbarkeit der Beutetiere oder bestimmter Kleinstrukturen als ständigem Versteck, Winterquartier oder Eiablageplatz bestimmt. Wie bei solch wärmebedürftigen Tieren, die in unserem Land mehrheitlich ihre klimatisch bedingte Verbreitungsgrenze finden beziehungsweise sich dieser zusehends nähern, zu erwarten ist, kommt vor allem dem Klimafaktor zentrale Bedeutung für das Verbreitungsmuster zu. Anhand der artspezifischen Habitatpräferenzen lassen sich grob folgende Reptilienformationen charakterisieren: (a) Artengruppe mit Bindung an offenes Wasser, (b) Artengruppe der offenen bis halboffenen Trockenstandorte, (c) ökologische Generalisten. Die artspezifischen Zootopmindestgrößen sind zumeist noch unbekannt, lediglich einige empirisch gewonnenen Daten stehen zur Diskussion.

Der Fortbestand der heimischen Reptilienarten ist vor allem durch folgende fünf Schadfaktorenkomplexe bedroht, deren Reihenfolge — summarisch gesehen — gleichzeitig eine Rangfolge darstellt: (1) Lebensraumzerstörung; (2) Direkte und indirekte Vergiftung; (3) Direkte Verfolgung und mittelbare Vernichtung; (4) Vertreibungseffekte und Änderung der biozönotischen Situation; (5) Natürliche Schadeinflüsse (vor allem klimatischer Natur).

Ausmaß und Gefährdungswirkung sowie geeignete Gegenmaßnahmen werden erörtert. Besondere Aufmerksamkeit wird dabei den allgemeinen Aspekten des Biotop-schutzes, der Diskussion der Schutzprioritäten sowie der modellhaften Darstellung möglicher Sicherungs- und Entwicklungsmaßnahmen für Reptilienbiotope gewidmet:

In Trockenrasengesellschaften können Reptilienvorkommen nur erhalten werden, wenn zum einen die direkte Vernichtung der Biotope durch Überbauen, Bestockung mit Rebkulturen, Aufforstung, Düngung und Nutzungsintensivierung abgewehrt, zum ande-

ren aber auch die natürliche Sukzession durch extensive landwirtschaftliche Bodennutzung wie Wanderschäferrei oder einschürige Mahd beziehungsweise durch Pflegemaßnahmen wie Mahd oder Flämmen unterbunden werden.

Für die Erhaltung und Mehrung der Reptilienbestände der Wälder bedarf es vor allem der flächenmäßigen Sicherung lichter, nach alten Formen bewirtschafteter Waldgesellschaften (zum Beispiel Hauberge, Nieder- und Mittelwälder), daneben aber auch des Schutzes und der Gestaltung reich strukturierter und langgezogener äußerer und innerer Grenzlinien.

Die typische Reptilienformation der landwirtschaftlichen Intensivgebiete benötigt wenigstens 4 ha extensiv bewirtschaftetes Grasland je Quadratkilometer, das in einem Stück oder netzartig auf mehrere Kleinbezirke verteilt vorliegen kann und zusätzlich zu sonstigen „ökologischen Zellen“ wie etwa Hecken oder Gewässern vorliegen muß.

Zur Erhaltung der Feuchtgebietsbewohner müssen alle Eingriffe, die auf einen verstärkten Abfluß des Wassers aus der Landschaft abzielen, unterbunden werden. Die halbnatürlichen Flachmoore und Feuchtwiesen bedürfen zudem einer regelmäßigen Biotoppflege durch Streumahd mit Beseitigung des Mähgutes. Für Sumpfschildkröte und Würfelnatter läßt sich die Biotopqualität erhöhen, wenn man zusätzlich ungestörte Sonn- und Eiablageplätze schafft. Ähnliches gilt auch für die Kreuzotter und Ringelnatter. Hier kann der die Abundanzen limitierende Nahrungsengpaß bei Jungtieren durch die Anlage von Amphibiengewässern weitgehend beseitigt werden.

#### S u m m a r y

Reptiles range in the Federal Republic of Germany with the most endangered groups of animals and conservation measures are therefore of great importance for their survival.

The ecological requirements of all twelve native species are precisely stated: climatic and microclimatic conditions, substrate humidity, vegetation structures, animals for prey, microstructures, hiding places, hibernation quarters and oviposition sites are decisive factors for the absence or presence of the particular species. The climatic factors are most important for those xerothermic species, which usually reach the northern limit of their range in our country. According to their habitat preference the following three ecological groups of reptiles can be separated: (a) Species dependent on open water, (b) species of open to semi-open dry habitats, (c) ecological generalists. The species-specific data regarding the minimal population and habitat size are mostly unknown, but some experimentally obtained data are available.

The indigenous species of reptiles are especially endangered through the following factors: (1) Destruction of habitats; (2) direct and indirect poisoning; (3) direct prosecution and indirect destruction; (4) expulsion through human interference; (5) natural harmful effects (especially of climatic nature).

The extent and effects of endangering and corresponding counter-measures are discussed. Special attention is paid to the general aspects of habitat protection, the priorities and model representation of conservation and development measures for reptile habitats.

The occurrence of reptiles in xerothermic grassland can be secured only if the direct destruction of the habitat by building up, afforestation, wine growing, fertilization and other kinds of intensive use of the land are run down, however, also the secondary factors must form a part of the management: natural succession of crops as in extensive agricultural methods, sheep grazing, mowing or combination of mowing and burning.

The maintenance and reproduction of reptile populations of woodlands needs the provision of light woods, managed according to old methods, and additionally the provision and maintenance of extended and structurally abundant forest edges.



The typical reptile population in an area of intensive agriculture requires at least four hectare of extensively managed grassland per each square kilometre; this area can be either in one part or consist of small scattered "ecological cells".

In order to maintain the reptiles inhabiting wetlands, all efforts regarding an increased draining of these areas must be strictly prevented. The semi-natural fens and wet meadows need regular management: mowing and removal of mowed grass. For the European pond terrapin (*Emys orbicularis*) and the Dice snake (*Natrix tessellata*) it is possible to increase the quality of the habitat if additional undisturbed sites for oviposition and sunbathing could be provided. This equally applies to the Adder (*Vipera berus*) and the Grass snake (*Natrix natrix*). The shortage of food for the young specimens could be obviated by establishing amphibian habitats.

### Schriften

- ARNOLD, E. N. & BURTON, J. A. (1979): Pareys Reptilien- und Amphibienführer Europas. — Hamburg, Berlin (Parey).
- BEZZEL, E. (1977): Zur Zusammensetzung von Landvogelgesellschaften in der Agrarlandschaft. — J. Ornith., 118: 307-308. Berlin.
- BIEHLER, J. G. & SCHOLL, G. (1976): Rote Listen und Tierartenschutz am Beispiel einiger Reptilien. — Natur u. Landschaft, 51: 223-224. Stuttgart.
- BLAB, J. (1976): Amphibien und Reptilien — gefährdete Bewohner der Feuchtgebiete. — Natur u. Landschaft, 51: 219-221. Stuttgart.
- BLAB, J. & NOWAK, E. (1977): Rote Liste der Kriechtiere (Reptilia). — In: BLAB, J., NOWAK, E., TRAUTMANN, W. & SUKOPP, H. (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere und Pflanzen in der Bundesrepublik Deutschland. — Naturschutz akt., 1. Greven (Kilda).
- BÖHME, W. (1978): Das Kühnelt'sche Prinzip der regionalen Stenözie und seine Bedeutung für das Subspezies-Problem: ein theoretischer Ansatz. — Z. zool. Syst. Evol.-Forsch., 16 (4): 256-266. Hamburg.
- BUSCHINGER, A. & VERBEEK, B. (1970): Freilandstudien an Ta-182-markierten Berg-eidechsen (*Lacerta vivipara*). — Salamandra, 6: 26-31. Frankfurt am Main.
- CLAUSNITZER, H.-J. (1978): Nahrung und Biotopanspruch der Kreuzotter (*Vipera berus*) im Kreis Celle. — Beitr. Naturkde. Niedersachsens, 31: 41-43. Hannover.
- FELDMANN, R. (1976): Rote Liste der im Landesteil Westfalen (Land NRW) gefährdeten Amphibien- und Reptilienarten. — Natur u. Landschaft, 51: 39-41. Stuttgart.
- FELDMANN, R., FELENBERG, W. O. & SCHRÖDER, E. (1968): Verbreitung und Lebensweise der Schlingnatter, *Coronella a. austriaca* LAURENTI 1768, in Westfalen. — Abh. Landesmus. Naturkde. Münster, 30 (1): 3-12.
- FRÖR, E. (1980): Untersuchungen zu Bestand und Ökologie von Smaragdeidechse (*Lacerta viridis*), Mauereidechse (*Lacerta muralis*) und Äskulapnatter (*Elaphe longissima*) in Bayern. — Schlußbericht eines Auftrags des Bayer. Landesamtes für Umweltschutz. München.
- FROMMHOLD, E. (1964): Die Kreuzotter. — Neue Brehm-Bücherei, 332. Wittenberg Lutherstadt (Ziemsen).
- — — (1965): Heimische Lurche und Kriechtiere. — Neue Brehm-Bücherei, 49. Wittenberg Lutherstadt (Ziemsen).

- GLÄSS, H. & MEUSEL, W. (1972): Die Süßwasserschildkröten Europas. — Neue Brehm-Bücherei, 418. Wittenberg Lutherstadt (Ziemsens).
- GLANDT, D. (1979): Beitrag zur Habitat-Ökologie von Zauneidechse (*Lacerta agilis*) und Waldeidechse (*Lacerta vivipara*) im nordwestdeutschen Tiefland, nebst Hinweisen zur Sicherung von Zauneidechsen-Beständen. — Salamandra, 15: 13-30. Frankfurt am Main.
- GRUSCHWITZ, M. (1978): Untersuchungen zu Vorkommen und Lebensweise der Würfelnatter (*Natrix t. tessellata*) im Bereich der Flüsse Mosel und Lahn (Rheinland-Pfalz). — Salamandra, 14: 80-89. Frankfurt am Main.
- HOTZ, H. & BROGGI, M. F. (1977): Entwurf einer Roten Liste der gefährdeten und seltenen Amphibien und Reptilien der Schweiz. — Eidgen. Oberforstinspekt., Auftrag Nr. 245 (vervielfält.).
- ISBERG, O. (1929): Das ehemalige Vorkommen der Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis* L.) in Schweden und damit zusammenhängende klimatische Erscheinungen. — Ark. Zool., 21: 1-52. Stockholm.
- JAESCHKE, J. (1971): Zur Einbürgerung der Äskulapnatter in Oberhessen. — Salamandra, 7: 85. Frankfurt am Main.
- KABISCH, K. (1974): Die Ringelnatter. — Neue Brehm-Bücherei, 483. Wittenberg Lutherstadt (Ziemsens).
- KARL, H. (1978): Weinanbau und ökologische Probleme der Weinbergsflurbereinigung in Franken. — Natur u. Landschaft, 53: 335-340. Stuttgart.
- KERL, A. & KELLER, H. (1976): Feuer in Halbtrockenwiesen und Brachgebieten. — Schweiz. Naturschutz, 42: 6-7. Basel.
- KITZLER, G. (1941): Die Paarungsbiologie einiger Eidechsen. — Z. Tierpsychol., 4: 353-402. Berlin.
- MACARTHUR, R. H. & WILSON, E. O. (1967): Biogeographie der Inseln. — München (Goldmann).
- MALKMUS, R. (1973): Verbreitung der Schlingnatter (*Coronella austriaca*) im Spessart. — Abh. naturwiss. Ver. Würzburg, 14: 19-28. Würzburg.
- MERTENS, R. (1947): Die Lurche und Kriechtiere des Rhein-Main-Gebietes. — Frankfurt am Main (W. Kramer).
- MÜLLER, P. (1976): Arealveränderungen von Amphibien und Reptilien in der Bundesrepublik Deutschland. — Schr.-R. Vegetationskde., 10: 269-293. Bonn-Bad Godesberg.
- PAEPKE, H.-J. (1970): Naturschutzprobleme bei brandenburgischen Amphibien und Reptilien. — Naturschutzarb. Berlin Brandenburg, 6: 80-85. Berlin.
- 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. Tierwelt Mark, 7). — Veröff. Bezirksheimatmus. Potsdam, 21: 49-119. Potsdam.
- PETZOLD, H.-G. (1971): Blindschleiche und Scheltopusik. — Neue Brehm-Bücherei, 448. Wittenberg Lutherstadt (Ziemsens).
- RAEHMEL, CH.-A. (1977): Zum Vorkommen von *Natrix tessellata* an der Ahr (Rheinland-Pfalz) (Reptilia, Serpentes, Colubridae). — Salamandra, 13: 54. Frankfurt am Main.
- Rat von Sachverständigen für Umweltfragen (1978): Umweltgutachten 1978. — Bundestagsdrucks. 8/1938.

- REMMERT, H. (1979): Grillen — oder wie groß müssen Naturschutzgebiete sein? — Nationalpark, 22: 7-9. Grafenau.
- SCHREIBER, E. (1912): Herpetologia europaea. — Jena (Fischer).
- Schweizerisches Zentrum für Umwelterziehung des WWF (1978): Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*). — Vervielfält. Ms.
- SIMMS, C. (1970): Lives of British lizards. — Norwich (Goose & Son).
- SPELLERBERG, J. F. & PHELPS, T. E. (1977): Biology, general ecology and behaviour of the snake, *Coronella austriaca* LAURENTI. — Biol. J. Linn. Soc., 9: 133-164. London.
- TRUTNAU, L. (1975): Europäische Amphibien und Reptilien. — Stuttgart (Belser).
- TSCHIESCHE, K.-H. (1973): Die Herpetofauna der Naturschutzgebiete „Ribnitzer Großes Moor“ und „Dierhäger Moor“. — Natur Naturschutz Mecklenburg, 11: 31-60. Greifswald.
- VERBEEK, B. (1972): Ethologische Untersuchungen an einigen europäischen Eidechsen. — Bonner zool. Beitr., 23: 122-151. Bonn.
- VUAGNIAUX, J.-P. (1976): Herpetofaune du Bassin Genevois. I. Ophidiens. — (Dipl. Sci. nat.), Imprim. Sect. Phys., Genève.
- WEBER, H. (1957): Vergleichende Untersuchung der Verhaltensweisen von Smaragdeidechsen (*Lacerta viridis*), Mauereidechsen (*L. muralis*) und Perleidechsen (*L. lepida*). — Z. Tierpsychol., 14: 448-472. Berlin.
- WERMUTH, H. (1952): Die Europäische Sumpfschildkröte. — Neue Brehm-Bücherei, 81. Wittenberg Lutherstadt (Ziemsen).
- WERNER, F. (1912): Die Lurche und Kriechtiere, 1. — Brehms Tierleben, 4: 1-572. Leipzig, Wien (Bibliogr. Inst.).

Verfasser: Dr. JOSEF BLAB, Bundesforschungsanstalt für Naturschutz und Landschaftsökologie, Institut für Naturschutz und Tierökologie, Konstantinstraße 110, 5300 Bonn 2.