



Deutsche Gesellschaft für Herpetologie und Terrarienkunde e. V.
Arbeitsgruppe Schlangen

Merkblatt 7

Zur Reproduktion von Schlangen im Terrarium

Aufgaben – Fakten – Probleme

Autor: Dr. D. SCHMIDT

Original veröffentlicht in DRACO Nr. 17 Jg. 5 (2004-1)

Zu den Beweggründen eines Terrarianers, Schlangen im Heim zu pflegen, gehört zweifellos, die Tiere auch zur Fortpflanzung zu bringen. Sein Bemühen, diesen Reptilien ihre artgemäßen Lebensansprüche zu erhalten und ihnen möglichst optimale Raum-, Klima- und Ernährungsbedingungen zu bieten, findet damit seine Bestätigung.

Mitunter ist die Vermehrung einer Schlange ein unbeabsichtigter Nebeneffekt: Man erhält ein trächtiges Weibchen als Wildfang oder aus einem anderen Terrarienbestand, oder das Pärchen einer eilebendgebärenden Art überrascht den unbedarften Terrarianer mit einer Schar agiler Jungschlangen. Der erfahrene Terrarianer sieht die Vermehrung seiner Tiere dagegen als speziellen Erkenntnisvorgang, der beabsichtigt und kontrolliert abläuft. Das positive Erfolgserlebnis und die Freude an selbst gezogenen Jungtieren stehen dabei im Vordergrund. Das auch an einen ökonomischen Nutzen gedacht wird, ist sicher nicht verwerflich. Die erfolgreiche Haltung und Vermehrung der Tiere kostet Mühe, aber natürlich auch Geld (Kosten für Anschaffung der Schlangen, das Terrarium und seine Ausstattung, Energie für Beleuchtung und Beheizung, für Futtertiere, Tierarzt usw.). Eine Schlange im Terrarium nicht nur langjährig zu pflegen, sondern auch regelmäßig selbst und über weitere Generationen zu vermehren, hat auch mit Artenschutz zu tun. Dabei spielt der Gedanke an eine Rückführung von Tieren, deren Bestand in der Natur besonders gefährdet ist, in ihr ursprüngliches Verbreitungsgebiet eine nur untergeordnete Rolle. Hier ist es viel wichtiger, die natürlichen Ökosysteme und Biotop einschließlich aller Zusammenhänge und störanfälligen Gleichgewichte zu erhalten. Gelingt die komplette Wiederherstellung des geschädigten Biotops nicht, ist auch die Wiederansiedlung einer dort schon einmal ausgerotteten Art erfolglos. Dasselbe trifft erst recht für die Erhaltung einer bedrohten Art zu, die außerhalb ihres ursprünglichen Verbreitungsgebietes angesiedelt werden soll. Von größerer Bedeutung für den Hobby-Schlangenhalter ist die Erhaltung einer Art für die Terraristik. Durch Verzicht auf Massenfänge für den Tierhandel können bedrohte Arten geschützt werden, und der interessierte Terrarianer braucht dennoch nicht auf ihre Pflege verzichten. Der Einsatz genetisch entfernt stehender Tiere, sei es aus anderen Vermehrungslinien oder seien es – am einfachsten und effektivsten – relativ wenige eingeführte Wildtiere, trägt zur Erhaltung der genetischen Variabilität in den

Terrarienpopulationen bei.

Vorbedingung für jegliche planmäßige Unterstützung einer Tierart ist ein umfassendes Wissen über ihre Fortpflanzungsbiologie. Dazu tragen private Tierhalter schon seit Jahrzehnten maßgeblich bei, sogar mehr, als Tiergärtner oder Fortpflanzungsbiologen das können. So ist mittlerweile ein Wissensstand erreicht, der gerade bei der Vermehrung von Schlangen Erkenntnisse geliefert hat, die unsere Vorväter nicht einmal erahnten. Trotzdem ist diese Fortpflanzungsbiologie aber ein komplexes Wissensgebiet, bei dem noch immer wichtige Details unbekannt sind. Das bisherige Wissen basiert meist auf nur langwierig erworbenen, empirisch ermittelten Fakten. Das reicht heute zur aktiven Erhaltung vieler Arten nicht mehr aus – mehr denn je ist deshalb eine systematische Erforschung durch die verschiedensten wissenschaftlichen Fachbereiche gefragt. Die aber kostet Geld und ist zur Erhaltung manch bedrohter Schlangenart kaum möglich. Hier spielen spektakulärere Arten, beispielsweise Wale oder afrikanische Großsäuger, eine größere Rolle. Was bleibt, sind wieder die Terrarianer.

Bewusst wurden bisher immer die Begriffe „Vermehrung“ und „Fortpflanzung“ und nicht die weit verbreiteten Termini „Zucht“ oder „Züchtung“ gewählt. Ziel der Vermehrung von Schlangen sollte es immer sein, die ursprünglichen natürlichen Merkmale dieser Tiere, einschließlich ihrer Verhaltensweisen, zu erhalten. Völlig wird das allerdings nie gelingen, da eine gewisse unbewusste Zuchtwahl kaum zu vermeiden ist. An die Terrarienhaltung angepasste Verhaltensweisen – u. a. die so genannte Zahmheit – hat aber nichts mit Domestikation (Haustierwerdung) zu tun. Für die Vermehrung im Interesse der Erhaltung einer Art oder Unterart sind folgende, sicher schwer realisierbaren Grundsätze unabdingbar (LEHMANN et al. 1988):

1. Es sollten nur solche Tiere zur Vermehrung herangezogen werden, deren Art- und Unterartzugehörigkeit ebenso eindeutig geklärt ist wie ihre Herkunft. Nur Tiere aus dem gleichen Verbreitungsgebiet sollten verpaart werden. So können auch unterschiedliche Genpools erhalten werden. Bei Schlangen aus dem Tierhandel ist eine klare Herkunftsangabe kaum zu erwarten. Und der Selbstfang auch nur einzelner Exemplare ist durch gesetzliche Reglementierungen oft unmöglich.

2. Für die Vermehrung zu bevorzugen sind Individuen, die dem mittleren Typ der Population repräsentieren. Die Bevorzugung großwüchsiger oder ungewöhnlich gefärbter und gezeichneter Exemplare, d. h. eine Zuchtwahl, würde den Phänotyp (äußeres Erscheinungsbild) wesentlich verändern.

3. Wenn auch Inzucht (Verpaarung von Tieren, die untereinander näher verwandt sind als das Mittel der Tiere einer Population) in der Terraristik immer wieder praktiziert wird und ohne merkliche Anzeichen von Schädigungen (Inzuchtdepressionen) bekannt ist, sollte zumindest Inzestzucht (Verpaarung verwandter Tiere ersten Grades) vermieden werden. Eine verminderte Lebensfähigkeit oder gestörte Fortpflanzungsfähigkeit der Nachkommen – geringere Nachkommenzahlen, Schlupf- oder Geburtsprobleme, Aufzuchtsschwierigkeiten – können erste Anzeichen sein.

4. Die Kreuzung von Unterarten oder gar Arten muss unbedingt unterlassen werden. Diese Verpaarungen, beabsichtigt oder aus Unkenntnis, hat bei vielen Schlangenarten schon zu genetisch nicht mehr zuordenbaren „Terrarienspezies“ geführt. Denken wir nur an die unzähligen leichtfertigen Kreuzungen mit Abgottboas (*Boa constrictor*) oder Tigerpythons (*Python molurus*). Diese Bastardzuchten vernichten wertvolles Genmaterial und haben mit ernsthaftem Artenschutz nichts zu tun.

Der Vermehrung von Reptilien in Menschenhand steht seit etwa zwei Jahrzehnten ihre Züchtung, d. h. Vermehrung in Hinblick auf ein bestimmtes Zuchtziel, gegenüber. Gerade bei etlichen leicht vermehrbaren Schlangenarten ist eine völlig neue Sparte der Terraristik entwickelt worden, die mittlerweile auch ihre Berechtigung besitzt. Ausgangspunkt dafür sind vor allem die USA, wo Farb- und Züchtungsvarianten, dazu noch ihre Haltung in kleinen Boxen wie Labormäuse, zu einem oft stark kommerziell geprägten Zweig der Reptilienhaltung geführt hat. So wie der Haustierzüchter eine Rinderrasse züchterisch auf Höchstleistung in Milchmenge und -inhaltsstoffe trimmt oder der Aquarianer aus Wildformen seiner Pfleglinge alle machbaren Farb-, Zeichnungs- und sogar Formvarianten erreicht und genetisch stabil herauszüchtet, werden auch Schlangenarten züchterisch verändert. Diese Einwirkungen auf eine Art, etwa eine im Terrarium gepflegte Zuchtgruppe, und deren Variabilität kann einerseits erfolgen über die Zuchtverfahren Reinzucht oder Kreuzung, andererseits über Selektion und die darauf begründeten Zuchtmethoden Auslesezüchtung, Kombinationszüchtung und Mutationszüchtung. Eine ausführliche Darstellung der züchterischen Möglichkeiten bei Schlangen siehe bei SCHMIDT (1993).

Will der engagierte Terrarianer seine Schlangen nun vermehren und ihr natürliches Erscheinungsbild erhalten oder will er durch Züchtung die verwegenen Farb- und Zeichnungsvarianten erhalten oder gar Neues erzielen – immer sind fortpflanzungsbiologische Kenntnisse erforderlich. Die Behauptung, dass jede Schlange im Terrarium auch vermehrbar ist, klingt mutig, ist aber nicht unberechtigt. Wenn die Fortpflanzung misslingt, sind wesentliche Kenntnisse über die Haltungs- und Reproduktionsbedingungen (noch) nicht bekannt, oder vorhandene Erkenntnisse werden nicht genügend beachtet. Der Funktionskreis der Fortpflanzung umfasst eine Reihe von Schwerpunkten, über die der Terrarianer zumindest im Grundsätzlichen Bescheid wissen sollte.

Grundvoraussetzung für eine beabsichtigte Vermehrung der Schlangen ist die eindeutige Erkennung (Diagnose) [1]) der **Geschlechtszugehörigkeit** nach sekundären und primären Geschlechtsmerkmalen am lebenden Tier (= „Sexen“). Da Schlangen äußere primäre Geschlechtsmerkmale (Penis, Hoden) nicht besitzen, müssen meist sekundäre Merkmale herangezogen werden. So besitzen männliche Schlangen gegenüber artgleichen Weibchen vielfach weniger Bauch- und dafür mehr Unterschwanzschilde. Die individuelle Streuung zwischen den Geschlechtern ist jedoch zu groß, um daraus eindeutige Rückschlüsse zu ziehen. Besser ist schon der Vergleich der relativ breiteren Schwanzwurzel und nur allmählichen Verjüngung des Schwanzes der männlichen Schlangen. Bei den Weibchen ist der Schwanz gewöhnlich deutlich vom Rumpf abgesetzt. Wenig bekannt ist das Vorkommen besonders gekielter Schuppen bei den Männchen mancher Arten. So weist ein hoher Anteil geschlechtsreifer Männchen der ansonsten glattschuppigen Indigonatter (*Drymarchon corais*) schwach gekielte Rückenschuppen auf. Selbst bei Arten mit gekielten Schuppen, wie *Thamnophis* und *Nerodia*, besitzen geschlechtsreife Männchen Schuppen mit besonders deutlichen Kielen in der Kloakenregion. Andere Wassernattern tragen auf den Schuppen der Kopfunterseite Knötchen. Bei etlichen Schlangenarten lassen sich bei der parallelen Betrachtung gleich alter und unter gleichen Bedingungen aufgewachsener Exemplare deutliche Größenunterschiede (Körperumfang, Lebendmasse) zugunsten der Weibchen erkennen (Beispiele: *Nerodia*, *Python*). Riesenschlangen, Walzenschlangen und einige andere urtümliche Schlangengruppen besitzen Aftersporne – äußerlich sichtbare Überreste von Hintergliedmaßen –, die in der Regel bei den Männchen deutlicher ausgebildet sind als bei den Weibchen. Bei wenigen Schlangenarten gibt es geschlechtsgebundene Färbungen. So herrschen beispielsweise bei Männchen der Hornotter (*Vipera ammodytes*) graue, seltener auch hellbraune bis gelbliche Farbtöne vor, und die Zeichnung hebt sich deutlicher vom Untergrund ab als bei den Weibchen, die mehr braune bis rote Grundtöne und eine mattere Musterung aufweisen. Bei unseren heimischen Glattnattern (*Coronella austriaca*) sind dagegen die Männchen meist braun oder rotbraun, die Weibchen mehr grau oder braunschwarz. Über auffällige geschlechtsspezifische Schnauzenfortsätze verfügen die madagassischen Blattnasennattern (*Langaha*). Viele Methoden zur Geschlechtsdiagnose an der lebenden Schlange bis hin zur Ermittlung der Geschlechtschromosomen benötigen eine aufwändige Labortechnik und kommen für Routinebestimmungen kaum in Betracht. Relativ unkompliziert ist da noch der Nachweis der verknöcherten Häkchen der Hemipenes oder von größeren Beckenrudimenten bei männlichen Riesenschlangen durch Röntgendiagnostik. Diese Methode hat beispielsweise bei Giftschlangen den Vorteil, dass die Aufnahmen durch den Transportstoffbeutel hindurch geschossen werden können. Nicht zuletzt soll jedoch auf die mitunter umstrittene und nur für den geübten Terrarianer zu empfehlende Methode der Sondierung erwähnt werden. Mit Hilfe einer Knopfsonde geeigneter Stärke kann man von der Kloakenspalte aus schwanzwärts beim Schlangemännchen in einen der bei sexueller Ruhe eingezogenen Hemipenisschläuche eindringen – wesentlich tiefer als in eine eingezogene Hemiclitoris eines Weibchens. Bei sehr jungen Schlangen sollte man jedoch auf ein Sondieren verzichten. Das durch Druck zu provozierende Ausstülpen eines oder beider Hemipenes ist nicht zu empfehlen.

Für die Wahl des richtigen Zeitpunktes des Beginns erfolgreicher Fortpflanzungsaktivitäten sind Kenntnisse über die erreichte **Geschlechts- und Zuchtreife** der Schlangen von Bedeutung. Die Geschlechtsreife beginnt mit der Funktionsfähigkeit der Geschlechtsorgane, wenn befruchtungsfähige Spermien oder Eizellen abgegeben werden. Sexuelle Verhaltensweisen der Tiere können dem Terrarianer vage Anhaltspunkte für diesen Zeitpunkt geben. Unter Terrarienbedingungen sind das Alter der Tiere und der Eintritt der Geschlechtsreife jedoch keine eindeutigen Kriterien für den richtigen Zeitpunkt der ersten Zuchtbenutzung. Bei Verzicht auf natürliche Lebensrhythmen ohne Winterruhe bei maximaler Futteraufnahme tritt die Geschlechtsreife sehr früh ein. Manche Arten (*Elaphe*, *Nerodia*, *Thamnophis*) wurden schon mit weniger als einem Lebensjahr trächtig. Sicher ist das Lebensalter für solche Terrarientiere zweitrangig; das durch eine bestimmte Körperlänge und -masse erreichte Reifestadium ist ausschlaggebend. Dabei ist es wichtig, dass „groß gehungerte“ Schlangen zwar lang genug, alt genug und auch geschlechtsreif sein können – trotzdem werden sich Probleme bei der Fortpflanzung einstellen. Das Gleiche trifft auf eine zu intensive Aufzucht zu, bei der – verbunden mit extremem Wachstum – Verfettungen zu Funktionsstörungen der Geschlechtsorgane führen können.

Entsprechend ihrer natürlichen Verbreitung weisen die verschiedenen Schlangenarten eine mehr oder weniger ausgeprägte **Periodizität der Fortpflanzung** auf. Alle Reptilien sind in ihrem Fortpflanzungsgeschehen der für ihre Heimat typischen Jahresrhythmik in Temperatur, Beleuchtung – insbesondere Tageslichtlänge – und Nahrungsangebot angepasst. In den Tropen mit geringeren jahreszeitlichen Temperatur- und Tag-Nacht-Unterschieden spielen Feuchtigkeitswerte (Niederschläge, relative Luftfeuchtigkeit) eine Rolle. Detailliertere Zusammenhänge mit der Reproduktion sind dazu oft wenig bekannt, zumal zyklische Veränderungen in der Morphologie, Histologie und Physiologie der Geschlechtsorgane dem Terrarianer verborgen bleiben. Selbst innerhalb einer Art können je nach Verbreitungsgebiet Unterschiede auftreten, die sich in zwei oder mehr Nachzuchten im Jahr oder durch Fortpflanzung nur jedes zweite oder dritte Jahr äußern. Ein azyklisches Verhalten aber dürfte selbst bei tropischen Arten meist nicht zutreffen. Zyklische Veränderungen der Umweltbedingungen (kühle Überwinterung, veränderte Beleuchtungsdauer, simulierte Regenzeit u. a.) sind deshalb vom Terrarianer zu veranlassen. Vereinfacht dargestellte Beispiele von Fortpflanzungsperiodizität siehe Tabelle 1. Wenn glücklicherweise die Vermehrung einer Schlange selbst unter unterschiedlichen Terrarienbedingungen dennoch gelingt, wird keineswegs die spezifische Fortpflanzungsperiodizität in Frage gestellt – es beweist nur einmal mehr die große Anpassungsfähigkeit der Tiere an suboptimale Bedingungen.

Jeder Terrarianer weiß, dass Nachzuchterfolge häufig dann erzielt werden, wenn eine kleine Gruppe von Männchen und Weibchen zusammen gehalten wird. Oft wirkt sich auch die zunächst getrennte Haltung der Geschlechtspartner positiv auf die Auslösung des **Fortpflanzungsverhaltens** aus. Das schließt das Sexualverhalten im engeren Sinne (Paarungsverhalten, Paarung) sowie ein Pflegeverhalten bei einigen wenigen Arten ein. Geschlechtererkennung (Bestimmung der Eigenschaften des Partners wie Artzugehörigkeit, Geschlecht, Alter, Paarungsbereitschaft) und Geschlechteranlockung (Überwindung der Individualdistanz) sowie schließlich die Gleichschaltung der physiologischen Abläufe und Handlungen bis zur Paarung sind wesentliche Etappen. Ob Kommentkämpfe zwischen den Männchen eine fortpflanzungsbiologische Bedeutung besitzen und

Tabelle 1: Typen der Fortpflanzungsperiodizität bei Schlangen (nach SCHMIDT 1994)

Hauptperiode der Fortpflanzung	Vorbereitung des Fortpflanzungszeitraumes	Vorrangiger Auslöser der Fortpflanzung	Tageslänge in der Fortpflanzungsperiode (h)	Ausgewählte Arten
Frühjahr – Frühsommer	Winterruhe (kalt und dunkel)	Temperaturerhöhung	12	Strumpfbandnattern, Klapperschlangen, Europäische Ottern
Frühjahr – Frühsommer	verkürzte Beleuchtungsdauer; geringe Temperatur-	Verlängerung der Beleuchtungsdauer	16	nordamerikanische Kletternattern, Königsnattern und andere Schlangen gemäßiger und subtropischer Zonen

	absenkung (Ruhepause)			
Herbst – Winter	übliche hohe Temperaturen; Beleuchtungsdauer um 12 Stunden	Verkürzung der Beleuchtungsdauer; leichte Temperaturabsenkung	8	Boas, Pythons
saison- unabhängig (?)	ohne	ohne oder nicht bekannt (Feuchtigkeit?)	12	Kobras, Königskobras, Kletternattern aus tropischen Gebieten

welche Aufgabe sie erfüllen könnten, ist bei Schlangen nicht eindeutig geklärt. Ausschlaggebend für die sexuelle Anlockung der Männchen durch die Weibchen sind chemische Duftstoffe, die Pheromone.

In Vorbereitung der eigentlichen **Paarung** nähern sich die Geschlechtspartner. Ihr Balzverhalten ist gewöhnlich der zeitlich längste Abschnitt im gesamten Paarungsprozess – er kann sich über Tage erstrecken – und äußert sich in häufig artcharakteristischen Berührungen. So reibt das Männchen seine Kopfunterseite über den Rücken des Weibchens; beider Schwänze umwinden sich, bis Kloake auf Kloake gepresst wird. Eine zusätzliche sexuelle Stimulierung wird bei vielen Nattern durch harmlose Bisse vorwiegend in den Nacken des Weibchens oder bei Riesenschlangen durch Kratzen mit den Afterspornen entlang des weiblichen Körpers erreicht. Schließlich wird ein erezierter Hemipenis in die Kloake des Weibchens eingeführt und verankert sich durch weitere Schwellung und die artcharakteristischen Penishaken. Die eigentliche Paarung dauert Minuten bis etliche Stunden. Dabei kann auch der eingesetzte Hemipenis gewechselt werden, was jedoch keinen Einfluss auf die Zahl der später befruchteten Eizellen und deren Lage in den Eileitern (Ovidukte) hat. Durch intensive Kontraktion des weiblichen Geschlechtsapparates werden die ejakulierten Spermien in Richtung Eierstöcke (Ovarien) transportiert. Es wird vermutet, dass wohl die meisten Schlangen erst nach vollzogener Paarung ovulieren. Erst dann erfolgt die Befruchtung. Die Spermien können Wochen oder Monate in den Eileitern lebens- und befruchtungsfähig bleiben. Bei vielen Arten erfolgt die Paarung im Herbst, und die Spermien werden für sieben oder acht Monate in speziellen bläschenförmigen Organen (Receptacula seminis) in den Eileitern gespeichert. Wenn im Extremfall Spermien über Jahre hinaus noch Eizellen befruchten – das Schlangenweibchen also auch ohne erneute Paarung sogar mehrfach befruchtete Eier ablegen kann, nennt man das verzögerte Befruchtung (Amphigonia retardata).

Ob und wann nach der Paarung befruchtete Eizellen vorhanden sind, also eine **Trächtigkeit** besteht, ist natürlich für den Terrarianer von besonderem Interesse. Dabei ist der genaue Zeitpunkt des Beginns der Trächtigkeit allein durch Beobachtung des Weibchens nicht zu ermitteln. Zu viele Fragen bleiben offen: Erfolgte bei der Paarung überhaupt eine Ejakulation? Welche von mehreren Paarungen war die erfolgreiche? Wann erfolgte die Befruchtung der Eizellen? Haben sich die befruchteten Eizellen kontinuierlich entwickelt? Traten Verzögerungen in der Eiablage auf (Eiretention), wenn beispielsweise kein geeigneter Ablageplatz zur Verfügung stand? Ist eine Amphigonia retardata eingetreten? Liegt vielleicht sogar der seltene Fall einer Jungfernzeugung (Parthenogenese) vor, bei dem ohne jeglichen Kontakt der Mutterschlange zu einem Männchen sich Eizellen entwickeln? Über Parthenogenese beim Dunklen Tigerpython (*Python molurus bivittatus*) wurde erst jüngst berichtet (vergl. KUHN & SCHMIDT 2003). Der aufmerksame Schlangenzüchter kann aber trotz allem Anzeichen einer Trächtigkeit in Veränderungen wie Flucht des Weibchens vor werbenden Männchen, verminderte oder schließlich eingestellte Futteraufnahme, deutliche Massezunahme, partielle Rückenlage im Stadium der späten Trächtigkeit oder Aufsuchen eines besonders warmen Liegeplatzes erkennen. Eindeutig sind diese Hinweise nicht. Sicherer sind dagegen das Ertasten der sich entwickelnden Eier im Mutterleib oder spezielle tierärztliche Untersuchungen (Palpieren durch Kloake, Ultraschall- und Röntgenuntersuchungen).

Mit rasch erfolgenden Zellteilungen verläuft – im Tempo artspezifisch und temperaturabhängig – die

Entwicklung des Embryos mit Ausbildung der Eihäute schließlich zum Fetus, bei dem bereits alle Körperorgane angelegt sind. Die fasrig aufgebaute, später mehr oder weniger verkalkte Eischale bildet sich von außen durch bestimmte Drüsen des Eihälters – dieses Organ wird übrigens oft als Uterus bezeichnet, was bei Schlangen ohne Plazenta jedoch nicht korrekt ist. Bei eilebendgebärenden Schlangen ist die Eischalenbildung stark reduziert. Die Ernährung des Keimlings erfolgt durch das Eidotter. Ein Austausch von Wasser und Gasen (Sauerstoff, Kohlendioxid) ist möglich. Bei manchen Schlangenarten sind plazentaähnliche Strukturen bekannt, über die ein Teil der Versorgung mit Nährstoffen erfolgen kann. Eine deutliche Trennung dieser **Fortpflanzungstypen** ist nicht immer klar. Da die diesbezüglichen Fachbegriffe ovipar (eierlegend), viviovipar (eilebendgebärend) und vivipar (lebendgebärend) gewöhnlich nicht korrekt angewendet werden, sollen die u. a. von BERTIN (1952), PETZOLD (1982) und SCHMIDT (1994) getroffenen Definitionsvorschläge nochmals genannt werden. So ist die prinzipielle Unterscheidung für die meisten Schlangen zwischen eierlegend und lebendgebärend überflüssig, da es sich hierbei lediglich um graduelle Unterschiede desselben biologischen Prozesses handelt. Die Mehrzahl der Schlangen ist danach eierlegend (ovipar): Sie setzen befruchtete Eier oder schlupffreie Feten ab, die keine unmittelbare mütterliche Ernährung erfahren haben. Dabei hat man zwischen „Echter Oviparie“ (Ablage befruchteter Eier mit mehr oder weniger vorangeschrittener Keimentwicklung) und „Vivioviparie“ (Absetzen „schlupfreier“ Feten oder Jungtieren, die kurz vor der Geburt bereits im Mutterleib geschlüpft sind) zu unterscheiden. In beiden Fällen erfolgt die Ernährung des Keimlings durch das Eidotter. Da die Oviparie auch beim zweiten Fortpflanzungsmodus im Vordergrund steht, sollte deshalb der meist benutzte Begriff „Ovoviviparie“ vermieden werden. Der Oviparie gegenüber steht die Viviparie, bei der Feten geboren werden, die im mütterlichen Organismus zeitweise ohne Plazenta (aplazentare Viviparie) oder über plazentaähnliche Strukturen (plazentare Viviparie) mit Nährstoffen versorgt worden waren. Diese Modi des Lebendgebärens sind beispielsweise bei verschiedenen *Thamnophis*- und *Nerodia*-Arten bekannt.

Ob sich ein Embryo zur männlichen oder weiblichen Schlange entwickelt, liegt bereits mit der unbefruchteten Eizelle durch Vorhandensein des zuständigen Geschlechtschromosoms (Z oder W) fest. Das befruchtende, Z-Chromosom tragende Spermium ergänzt den einfachen Chromosomensatz der Eizelle zu ZZ (= Männchen) oder ZW (= Weibchen). Da alle diesbezüglich untersuchten Schlangenarten Geschlechtschromosomen aufwiesen, gibt es bei diesen Reptilien auch keine temperaturabhängige Geschlechtsbestimmung. Während bei der Entwicklung des Keimlings die meisten Organe schon in sehr frühen Stadien angelegt werden, entwickeln sich die Schuppen erst recht spät. Der dem Aufschneiden der Eischale dienende Eizahn tritt erst spät aus dem Zahnfleisch heraus und geht wenige Tage nach dem Schlupf wieder verloren. Auch bei eilebendgebärenden Schlangen kommt ein Eizahn vor, der jedoch meist nicht funktionstüchtig ist – die Eihüllen müssen durch kraftvolle Kopfbewegungen durchstoßen werden. Kurz vor der Geburt zieht sich ein Großteil des Dottersackinhalts in die Bauchhöhle der Jungschlange zurück und kann hier mehr als ein Viertel der Masse des Jungtieres ausmachen. Er dient noch etwa zwei Wochen der Ernährung der Jungschlange.

Durch hormonelle Steuerung und indirekt durch äußere Einflüsse – man denke nur an Stress – werden **Eiablage oder Geburt** ausgelöst. Insbesondere für das Gelege ist ein geeigneter Ablageplatz erforderlich, der optimale Voraussetzungen für die weitere Inkubation zu gewährleisten scheint. Diese Brutfürsorge des Schlangenweibchens muss der Terrarianer unterstützen, indem er ausreichend tiefen Bodengrund, einen Versteckplatz oder besser noch einen Eiablagebehälter zur Verfügung stellt. Das Aufsuchen von günstigen Eiablageplätzen muss als unterste Stufe eines nur bei wenigen Schlangenarten bekannten Brutpflegeverhaltens mit Nestbau (Beispiel: Königskobra [*Ophiophagus hannah*]), Bebrütung des Geleges (Beispiel: *Python*-Arten) und Bewachung der Eier oder der Jungschlangen angesehen werden. Auch viele eilebendgebärenden Schlangen bevorzugen zum Absetzen ihres Wurfes im Terrarium eine natürliche oder künstliche Höhle (= Schlupfkiste). Während man auch Pythonweibchen das Ausbrüten ihres Geleges normalerweise selbst überlassen kann, sollte zur besseren Einhaltung der richtigen Feuchtigkeit und Temperatur des Brutsubstrates und des Zustandes der Eier das Gelege in einen Brutbehälter (Inkubator) überführt werden. Die Anzahl der Nachkommen einer Schlange ist sehr unterschiedlich. Bekannte Rekordzahlen betragen beispielsweise beim Tigerpython (*Python molurus*) 107 Eier, bei der Puffotter (*Bitis arietans*) 157 Jungtiere. Die mittlere Nachkommenzahl sämtlicher Schlangenarten wurde je Gelege oder Wurf auf 8 bis 15 geschätzt – das nützt dem Terrarianer aber wenig, zu groß sind die artspezifischen und individuellen Unterschiede.

Eine für den Züchter sehr verantwortungsvolle Aufgabe ist die **Inkubation** des Geleges. Es gibt viele Modelle von Inkubatoren und zahlreiche Brutsubstrate, die sich in der Terrarienpraxis bewährt haben. Der Inkubator muss für die erforderliche Bruttemperatur – gewöhnlich 27-30 °C möglichst auch mit

entsprechenden Nachtabsenkungen – bei hinreichender Belüftung sorgen. Das Brutsubstrat (Sand, Erde, Lavaerde, Torfmull, Moos, Blähton, Vermiculit, Perlit, Schaumstoff als Schnitzel oder Platten u. Ä.) muss ein ausreichendes Feuchtigkeitshaltevermögen, Keimarmut und geringe Eignung als Brutstätte für Mikroorganismen und Pilze besitzen. Verklebte Eier sollten beim Umsetzen in den Inkubator nicht getrennt werden. Eier, die schon vor etlichen Stunden gelegt worden waren, sollten nicht mehr um ihre horizontale Achse gedreht werden. Unbefruchtete („Wachseier“) oder abgestorbene Eier sind gleich zu erkennen, oder sie werden bald unansehnlich, schimmelig und weniger elastisch. Die Dauer der Inkubation ist vor allem abhängig von der Art, von individuellen Eigenheiten sowie von der Bruttemperatur. Sie beträgt gewöhnlich zwei bis drei Monate.

Ein besonderes Ereignis, auf das der Terrarianer sehnsüchtig warten muss, ist schließlich der erfolgreiche **Schlupf** seiner Jungschlangen. Nach dem Anschneiden der Eischalen verharren die Jungtiere noch ein bis zwei Tage im Ei. Der Schlupf aller Jungtiere eines Geleges ist normalerweise in drei bis vier Tagen vollzogen. Das vorsichtige Aufschneiden der bis dahin nicht geöffneten Eier kann zwar dem einen oder anderen Jungtier noch zum erfolgreichen Schlupf verhelfen; oft ist diese Hilfe aber nutzlos, da das Jungtier nicht selbstständig schlüpfen konnte und nun bereits abgestorben ist. Die Körperlänge der Jungschlangen hängt ab von der Art und der Größe der Eier – damit wiederum von der Länge des Muttertieres und der Gelegegröße. Bedeutend sind oft auch individuelle Unterschiede zwischen den Geschwistern.

Wenn der unbedarfte Terrarianer nun glaubt, die größten Probleme bei der Nachzucht seiner Schlangen seien mit Geburt oder Schlupf überstanden, irrt er sich gewaltig. Oft stehen mit der **Aufzucht** weitere Probleme noch bevor. Zunächst muss Klarheit über folgende Fragen bestehen: Verfügt der Terrarianer über das entsprechende Wissen und vor allem die Zeit, die Jungschlangen aufzuziehen? Können die Jungtiere artgemäß untergebracht werden? Steht ausreichend und zu jeder Zeit geeignetes Futter zur Verfügung? Treten bei der Klärung einer oder gar mehrerer Fragen Bedenken auf, sollte man sich schnellstens wenigstens von einem Teil der Tiere trennen und sie in die Hände erfahrener Terrarianer weitergeben. Schließlich ist eine sorgfältige Aufzucht der Schlüssel zur erfolgreichen Vermehrung der Art über eine weitere Generation.

Generell sind Jungschlangen getrennt von ihren Eltern oder anderen größeren Schlangen unterzubringen. Es besteht für sie nicht nur die Gefahr, erdrückt oder unter Umständen gar gefressen zu werden – sie stellen gewöhnlich zunächst auch andere Anforderungen an Unterbringung und Ernährung als ältere Tiere. Am zweckmäßigsten ist es, die Jungschlangen einzeln in Kleinstterrarien, beispielsweise in handelsüblichen Kunststoffbehältern, unterzubringen. Nicht immer ist Einzelhaltung erforderlich; sie bietet aber die optimale Kontrolle über Futteraufnahme und weitere Entwicklung (Häutungen, Wachstum) der Jungschlange. Es liegen jedoch mit der Aufzucht von Jungschlangen in Gruppen ebenso gute Erfahrungen vor, selbst bei den auch Schlangen fressenden *Lampropeltis*-Arten. Die Unterbringung der Jungschlangen in geräumigen, möglicherweise sogar vielfältig strukturierten, bepflanzten Behältern mit kaum kontrollierbaren Schlupfwinkeln, ist ungeeignet. Oft bieten nur wenige Millimeter breite Spalten Ausbruchsmöglichkeiten – und ist erst einmal eine Jungschlange entwichen, kann sie mitunter nur durch einen Zufall wieder entdeckt werden. Sie löst u. U. irgendwann in der Nachbarschaft Panik aus oder bleibt für immer verschwunden. Grundsätzlich ist den Jungschlangen ein ähnliches Klimaregime zu bieten, wie ihren Eltern. Es hat sich aber bewährt, sie in den ersten Tagen und Wochen etwas wärmer und feuchter zu halten. Dann ist der Übergang von der Inkubationszeit ins „ernste Leben“ nicht zu krass, und die kurz nach der Geburt oder wenige Tage danach erfolgende erste Häutung gelingt problemlos. Um den Jungtieren in ihren Behältern Unterschlupfmöglichkeiten zu verschaffen und damit ihrem Bedürfnis nach engem Körperkontakt mit dem Versteck nachzukommen, genügen einige Rindenstücke. Für wühlende Arten ist ein geeignetes Bodensubstrat (lockere Erde, Torfmull, Sand, Moos, Pinienborke o. Ä.) obligatorisch. Auch sind passende Klettermöglichkeiten anzubieten.

Das wohl größte Problem der Aufzucht von Jungschlangen ist aber der erste freiwillige Beuteerwerb. Vielfach erwarten Jungschlangen eine völlig andere **Beutetierpalette** als ihre Eltern – Beutetiere, von denen der Terrarianer vielleicht gar nichts weiß oder die er nicht ohne weiteres beschaffen kann (bestimmte Wirbellose, Frösche, Echsen). Wenn eventuell exotische Frosch- und Schwanzlurche bei gut funktionierender Massenvermehrung noch als Futtertiere produziert werden könnten, eine Echsenzucht für Futterzwecke ist kaum machbar. Und auch der Einsatz käuflich zu erwerbender „Futtergeckos“ dürfte jedem verantwortungsbewusstem Terrarianer nicht nur aus Gründen des Artenschutzes widerstreben. Dazu kommt, dass die Jungschlangen auch in der Natur nur kleinste Echsen oder Lurche überwältigen können. In

welchem Umfang Jungschlangen, auch wenn sie nicht zu den Insekten fressenden Gattungen gehören, Wirbellose annehmen, ist nur wenig bekannt. Aber warum sollte nicht versucht werden, ob die Futter verweigernde Jungschlange nicht doch geeignete Futterinsekten oder Regenwürmer annimmt? Was in der Regel bleibt, ist, zwar artgerechtes, jedoch (noch) nicht für die Jungtiere einer Art naturgemäßes Futter. Während Wasserschlängen meist problemlos lebende oder tote Fische passender Größe oder zerteilte Fische mit Gräten und Innereien an Stelle von Amphibien akzeptieren, bereiten später Warmblüter bevorzugende Arten anfangs mitunter Schwierigkeiten. Wie sollte eine frisch geschlüpfte, 20 cm lange Natter in der Natur auch an genügend nestjunge, nackte Mäuse herankommen?

Nun gibt es eine Reihe von Tricks, mit denen Jungschlangen dazu zu bewegen sind, auch das so genannte „Ersatzfutter“ anzunehmen. Zunächst begünstigen ein kleines Terrarium und absolute Störfreiheit die freiwillige Futteraufnahme. Bissige Jungschlangen kann man animieren, in eine mit einer Pinzette vorgehaltene nestjunge Maus zu beißen. Nach wiederholten Versuchen hält sie die Beute vielleicht fest und verschlingt sie. Bei manchen Exemplaren hilft es, ihnen eine frisch getötete Maus mit anhaftendem Blut oder Hirn vorzuhalten. Andere fressen freiwillig, wenn sie für einige Stunden mit einer nestjungen Maus in einer kleinen Schachtel (Grillendose) eingesperrt werden. Manche Jungschlangen sträuben sich – auch wenn sie bereits größer sind – behaarte Jungmäuse anzunehmen. Jungtiere vieler großwüchsiger Riesenschlangen ergreifen dagegen bereits die so genannten „Springer“ (Absetzermäuse) ohne Zögern. Manche Reptilien oder Amphibien fressende Arten können durch ein „Verwittern“ nestjunger Mäuse mit dem Geruch und Geschmack ihrer arttypischen Beutetiere überlistet werden. So kann man beispielsweise im Straßenverkehr getötete Froschlurche oder Echsen pürieren, den entstandenen Brei mit Wasser verdünnen und wie Getränkeeiswürfel einfrieren. Nach Bedarf werden ein Eiswürfel aufgetaut und die nestjungen Futtermäuse mit der Flüssigkeit bestrichen. Meist akzeptieren nach wiederholter Verwitterung die Schlangen dann auch unbehandelte Mäuse. Gewarnt sei davor, Futter verweigernde Jungschlangen zu früh zwangsweise zu ernähren. In den ersten Lebenstagen ernährt sich eine Jungschlange ohnehin noch von Dotterresten, die sie vor dem Schlupf oder der Geburt in den Körper zurückgezogen hatte. Möglich ist es sogar, dass ein in guter Kondition befindlicher Futterverweigerer erst einmal in eine mehrwöchige Winterruhe versetzt wird. Vielfach nimmt er danach freiwillig das erste Futter an. Ob selbstständig fressende Jungschlangen generell wie ihre Eltern bereits im ersten Winter einer Ruheperiode unterworfen werden, entscheidet der Terrarianer. Möglich und den natürlichen Gegebenheiten entsprechend ist eine Winterruhe für gut ernährte, gesunde Jungtiere durchaus.

Zweifelloos ist eine **Zwangsfütterung** ein unnatürlicher Prozess, der für die Jungschlange Stress mit negativem Einfluss auf die spätere Entwicklung bedeutet. Sie sollte deshalb erst dann erwogen werden, wenn nach etlichen Wochen das Jungtier keine Anstalten macht, freiwillig zu fressen. Ob vielleicht in der Natur ein Teil der Jungtiere, insbesondere schwach und wenig lebensfähig geborene, aus welchen Gründen auch immer, nie selbstständig frisst und zugrunde geht, ist nicht bekannt. Der gewissenhafte Terrarianer möchte jedoch möglichst alle Jungtiere aufziehen und wird deshalb auch gezwungen sein, in Nottfällen eine Zwangsfütterung vorzunehmen. Als zu stopfende Nahrung kommen zunächst die natürlichen Beutetiere oder das Futter in Betracht, das die Geschwistertiere aus freien Stücken aufnehmen. Bei vielen Arten gestaltet sich die zwangsweise Verabreichung des Futters einfach: Die mit der Hand behutsam ergriffene Jungschlange reißt oft bereits in Abwehrposition das Maul auf. Manchmal genügt es dann schon, das abgetötete Futtertier ins Maul zu legen, um Schluckreflexe auszulösen. Anderenfalls wird das Futter – das können auch Teile von Mäusen oder Fischen sein – tief in den Schlund der Schlange geschoben und bis etwa zur Körpermitte vorsichtig weiter massiert. Kleinste Fische lassen sich leichter verabreichen als Mäuse, und so kann man zumindest kurzzeitig auch eine ansonsten Warmblüter fressende Schlange einfacher mit Fisch stopfen. Bei Jungschlangen, deren Maul sich nur schwer mit sanfter Gewalt öffnen lässt, hat sich die Verabreichung eines geeigneten Futterbreies über eine Spritze mit einem dünnen Schlauch bewährt, über den das Futter bis in den Magen der Schlange gedrückt wird. Besonders zu empfehlen sind die im Fachhandel erhältlichen so genannten „Pinky Pumps“ – Metallspritzen mit Glas- oder Plastikzylinder und einer eingelegten, mit scharfrandigen Löchern versehenen Metallplatte. Das Futter, beispielsweise bereits etwas zerkleinerte nestjunge Mäuse oder Fischteile, wird durch die Lochplatte gepresst, dabei in kleinste Partikel zerlegt und über eine abgerundete Kanüle in den Schlund der Jungschlange appliziert. Diese Methode der Zwangsfütterung ist recht schonend und dauert nur wenige Sekunden. Bei Zwangsernährung grundsätzlich zu beachten ist die Vollwertigkeit des verabreichten Futters. So ist die länger dauernde Gabe von magerem Säugerfleisch (Rinderherz) oder Fischfleisch ohne Zusätze eines geeigneten Kalk- und Vitaminpräparates zu unterlassen. Oft genügen wenige Zwangsfütterungen bis die betreffende Jungschlange zum ersten Mal eigenständig frisst.

Die **Häufigkeit der Futtergaben** für Jungschlangen hängt von der Verdauungsgeschwindigkeit ab. Bei Einzelhaltung ist diese an den Exkrementen gut zu kontrollieren. Erfahrungsgemäß kann man von einer einmaligen Futtergabe pro Woche ausgehen. Fischfresser verdauen schneller als Mäusefresser. Ihnen kann alle zwei bis drei Tage Futter angeboten werden. Die regelmäßige Futteraufnahme wird lediglich durch die Häutungen und durch eine Winterruhe unterbrochen. Zu reichliche Futtergaben sind zu unterlassen. Verbunden mit relativ hohen Temperaturen, führen sie unter Terrarienbedingungen zu einem viel rascheren Wachstum der Jungschlangen als in freier Wildbahn und möglicherweise zu Verfettung. Auf Bestrahlung mit Sonnenlicht oder künstlichem UV-Licht kann bei Schlangen erwiesenermaßen verzichtet werden. Für Schlangen, die ausschließlich mit Insekten oder Regenwürmern ernährt werden, sollten die Futtertiere mit einem Kalk-Vitamin-Präparat angereichert werden. Auch hat sich die Gabe von wasserlöslichem Calciumlactat über das Tränkwasser bewährt.

Ausschlaggebend für eine erfolgreiche Aufzucht vitaler und widerstandsfähiger Jungschlangen ist eine ausgewogene Ernährung einschließlich gelegentlicher Futterpausen. Nur so gelingt es, unter Terrarienbedingungen gesunde und schließlich selbst wieder fortpflanzungsfähige Schlangen aufzuziehen und so den Fortbestand der Art im Terrarium zu garantieren. Vielen Terrarianern wird lediglich die Haltung und Pflege von Schlangen über Jahre vielleicht genügen. Immer aber sollten wir uns der wichtigen Aufgabe der Nachzucht unserer Schlangen widmen und uns der Worte erinnern, die der Berliner Tiergärtner und Herpetologe Hans-Günther PETZOLD vor mehr als zwei Jahrzehnten einmal aussprach: „*Wir müssen ... der Vermehrung unserer Pfleglinge eindeutig den Vorrang vor der bloßen ‚Haltung‘ geben und dabei kooperieren, wie das vor allem für die Terraristik bald eine Lebensnotwendigkeit wird.*“ Dem ist nichts hinzuzufügen.

Literatur:

BERTIN, L. (1952): Oviparité, Ovoviviparité, Viviparité. Bull. Soc. Zool. France. **77**, 84 – 88 (zit. bei PETZOLD 1982)

LEHMANN, H.D. und H. LEHMANN (1988): Gegenwarts- und Zukunftsaspekte der Zucht von Vertretern der Familie Boidae (Reptilien) in menschlicher Obhut. – In: Erfolge und Probleme bei der Zucht von Wildtieren in menschlicher Obhut. Herausg. H-G. HORN, Verlag Bundesverband für fachgerechten Natur- und Artenschutz e.V. Köln S. 118 – 132

KUHN, M. und SCHMIDT, D. (2003): Parthenogenese beim Dunklen Tigerpython (*Python molurus bivittatus*). Reptilia, Münster (im Druck)

RUBIO, M. (1998): Rattlesnake – Portrait of a predator. Smithsonian Inst. Press, Washington & London

PETZOLD, H.-G. (1982): Aufgaben und Probleme der Tiergärtnerei bei der Erforschung der Lebensäußerungen der Niederen Amnioten (Reptilien). Milu, Berlin, **5**, 485 - 786

SCHMIDT, D. (1993): Betrachtungen über züchterische Möglichkeiten bei Schlangen. – DATZ Aquarien Terrarien **46**, 232 - 237

SCHMIDT, D. (1994): Vermehrung von Terrarientieren – Schlangen. Urania Verlagsgesellschaft mbH, Leipzig

SCHMIDT, D. (1998): Ratgeber Trugnattern (Boiginae). Bede-Verlag, Ruhmannsfelden

SCHMIDT, D. (2000): Kornnattern und Erdnattern (*Elaphe guttata* und *Elaphe obsoleta*), Natur und Tier-Verlag, Münster

[1]) Geschlechtsbestimmung oder -determination ist die Festlegung des Geschlechts durch den Genotyp.