

Reiner Praschag

***Glyptemys muhlenbergii* (SCHÖPFF, 1801): 40 Jahre Erfahrungen in der Haltung und Zucht im Vergleich zum Leben in der Natur**

Zusammenfassung

Seit über 40 Jahren pflege ich von *Glyptemys muhlenbergii* ein Männchen, und seit über 34 Jahren drei Weibchen in Graz, Österreich; in der Folge meine Gründertiere genannt. Neben den Schilderungen meiner dabei gewonnenen Erfahrungen möchte ich in dieser Arbeit auch der Frage nachgehen, wie weit das Leben von Schildkröten in einer langjährigen Haltung jenem ihrer Artgenossen in der Natur nahekommmt, bzw. für ergänzende

Erkenntnisse ihrer natürlichen Lebensweise dienlich sein kann. Eine diesbezüglich positive Bilanz würde nicht nur zur Rechtfertigung der Heimtierhaltung von Wildtieren beitragen, sondern auch eine gute Basis für eventuell erforderliche Auswilderungen bilden.

Zu diesem Zweck will ich in der Folge die Entwicklung dieser Art, ihr Wachstum, das Verhalten, die Fertilität, die Eiablagen, den Schlupf und Aufwuchs der Jungtiere in meiner Haltung jenen in der Natur gegenüberstellen.



Abb. 1. Das augenscheinlichste Erkennungsmerkmal von *G. muhlenbergii* sind ihre beidseitigen großen gelben bis rötlichen großen Flecken. Sie sind von oben gesehen am Schädeldach mehr oder weniger getrennt. Foto: F. GRASSL

Die folgenden Angaben über meine Haltung von *G. muhlenbergii* basieren auf meinen über 40 Jahre dauernden Erfahrungen, verbunden und verglichen mit den Ergebnissen von intensiven, 40-jährigen Feldstudien an dieser Art meines amerikanischen Freundes und Kollegen R. ZAPPALORTI von Herpetological Associates, einer Beratungsfirma für Umweltfragen (Veröffentlichungen, schriftliche und mündliche Mitteilungen).

Das Ergebnis

Die eingangs erwähnten vier Gründertiere meiner Sammlung entwickelten sich bis heute bezüglich Körperform, Größe, Färbung, Zeichnung, Alterung etc. ähnlich jenen in der Natur.

Meine Nachzuchttiere wuchsen in ihren ersten Lebensjahren etwas schneller, glichen aber ausgewachsen bezüglich Form, Größe und Aussehen weitgehend jenen in der Natur.

Die Gelege- und Eizahl meiner Gründertiere blieben naturkonform.

Meine Nachzuchtweibchen setzten ihre ersten Gelege in einem Fall im Alter von 5, andere ungewöhnlich spät von 8, 9, 13 und sogar 16 Jahren ab.

Ihre Gelegezahl pro Jahr gleicht jener in der Natur, nicht jedoch die Eizahl pro Gelege! Meine NZ-Tiere legten schon in ihren ersten Legejahren deutlich mehr Eier.

Bemerkenswert und für mich unverständlich ist es, dass meine ersten drei NZ-Weibchen nach 8-15 Jahren problemloser Eiablagen an Legenot starben.

Mein Versuch einer Erklärung

Den Lebensraum, das Territorium und das Klima im natürlichen Vorkommen dieser Art konnte ich bei meiner Haltung weitgehend simulieren. Den größten Unterschied zu meiner Haltung sehe ich darin, dass in der Natur ein qualitativ vielfältigeres, quantitativ jedoch geringeres Nahrungsangebot den Tieren zur Verfügung steht.

In den ersten 20 Jahren meiner Haltung verfügte ich lediglich über ein männliches

Tier (Tier 1) für die Zucht. Inwieweit sich das größere Angebot an Männchen in der Natur auf die Nachkommen eines Weibchens auswirkt, wage ich nicht zu beurteilen.

Erstbeschreibung, Beschreibung, Schutzmaßnahmen

Gotthilf Heinrich Ernst MÜHLENBERG (1753–1815) war ein US-amerikanischer lutherischer Theologe und Naturforscher. Er wurde aufgrund seiner systematischen Studien auch als „amerikanischer Linné“ bezeichnet. Laut Wikipedia hat er die Moorschildkröte in Pennsylvania entdeckt und einige Exemplare seinem Freund Johann David SCHÖPFF zur Verfügung gestellt; dieser hat die Art 1801 ihm zu Ehren als *Clemmys muhlenbergii* beschrieben (SCHÖPFF 1801). Schließlich stellten sie HOLMANN & FRITZ (2001) mit der ehemaligen *Clemmys insculpta* in die Gattung *Glyptemys*, eine Umbenennung, der ERNST (2001) nicht folgen wollte.

Mit ihrer geringen Panzerlänge von selten mehr als 100 mm zählen sie zu den kleinsten Schildkrötenarten weltweit und vielleicht auch wegen ihrer versteckten Lebensweise in moorigen Gebieten (daher der Name Bog turtle = Moorschildkröte) galten sie seit jeher als selten (EGLIS 1967). Ihr besonderes Erkennungsmerkmal ist ein gelber, oranger oder orangeroter Fleck hinter den Augen. Diese großen, beidseitigen, Farbflecken können an der Kopfoberseite fast ineinander übergehen und bis zur Kehle reichen (Bild 1). Sie können aber auch unterbrochen sein und, meist bei alten Tieren, fast völlig fehlen. Männchen werden etwas größer, Rekord-Panzerlänge 123 mm, nur einmal hat man meines Wissens ein Weibchen mit über 100 mm Panzerlänge gefunden. Ryan (1981) berichtete, dass er 1971 im Lebanon County, Pennsylvania, ein Weibchen erhielt, das die Rekord-Carapaxlänge von 105,8 mm aufwies und noch im selben Jahr 6 befruchtete Eier legte.

In den CITES-Anhängen wurde die Art zunächst formlos ab 1973 geführt, und gleich

beim ersten offiziellen Meeting der Conference of the Parties auf Anhang II gesetzt (CITES 1976). Im Jahre 1992 wurde sie auf Anhang I hochgestuft (CITES 1992). In den USA wurde sie 1997 als bedrohte Art eingestuft und seit 1997 ist sie in den USA als gefährdete Art eingestuft und „federally protected“, die national höchste Schutzstufe. Die IUCN führt sie als CR = Vom Aussterben bedroht (VAN DIJK 2011).

***Glyptemys muhlenbergii* als Objekt der Verhaltensforschung**

In der Natur:

„Of all the turtles known to occur in the United States none has remained more exclusive and poorly understood than the Bog turtle. It is truly one of the rarest and most mysterious chelonians....“ (ZAPPALORTI 1976).

Mehrere Forscher haben sich in den letzten 50 Jahren dem Studium dieser Art in der Natur gewidmet.

Ein Beispiel: R. ZAPPALORTI beschäftigt sich mit *G. muhlenbergii* seit 1972. Von 1975 bis 1977 arbeitete er an Verhaltensstudien im Auftrag des Staten Island Zoos und der National Audubon Society. Zwischen 1978 und 2002 wurden seine Studien an Bog turtles von der New Jersey Division of Fish and Wildlife und von The Nature Conservancy mit verschiedenen Verträgen gefördert. Für sein ursprüngliches Forschungsgebiet erhielt er auch die Erlaubnis der Grundstückseigentümer, in mehreren „bogs“, besonders in Sussex County, im Norden von New Jersey, an diesen Schildkröten zu forschen.

In wöchentlichen Besuchen markierte er dort insgesamt 97 Tiere, 51 davon wurden 1–19-mal später wieder aufgefunden, ihr Aufenthalt, Tätigkeit, Größe, Gewicht, Temperatur, Zustand etc. protokolliert und in Listen zusammengefasst. Über Vermittlung des inzwischen verstorbenen E. HOFMANN durfte ich ZAPPALORTI Anfang Mai 1980 bei einer seiner „bog-Exkursionen“ begleiten.

Ich möchte festhalten, dass derartige Naturstudien meist auf Momentaufnahmen beruhen, wie bei einem Foto, das auch kaum einen Schluss auf das Verhalten des Tieres in den nächsten Minuten zulässt. Besonders wenn ein Tier zur Untersuchung ergriffen wird, wird es nach dem Zurücksetzen gleich die Flucht ergreifen. Bei derart kleinwüchsigen Tieren hängt das Überleben des Individuums, neben Mimikry und Tarnung, weitgehend vom Fluchtverhalten ab. Als wir 1980 am Rand des Sumpfes gingen und nach Moorschildkröten suchten, entdeckten wir ein Tier, das sich bei einem Wasserstand von 1–2 cm über dem Schlamm Boden des Sumpfes sonnte, so dass nur ihr oberer Rückenpanzer aus dem Wasser ragte. Als wir ihr auf etwa 5 m nahekamen, senkte die Schildkröte ihren Vorderkörper, machte nach unten gerichtet einige Schwimmbewegungen und rüttelte, im Schlamm untergetaucht, ihren Körper, wie wir das etwa von Schlangen, Echsen und Weichschildkröten im Sand oder Bodengrund kennen. Wenige Augenblicke später war nichts mehr von ihr zu sehen, sie hatte uns offensichtlich als Gefahr wahrgenommen.

In zoologischen Schaulstellungen:

Etwa 10 Zoos in den USA und Süd-Kanada dürfen aufgrund einer Bewilligung des US Fish and Wildlife Service *G. muhlenbergii* zu Forschungszwecken halten, und züchten auch seit Jahren erfolgreich. Aufgrund ihrer geringen Größe und versteckten Lebensweise hat sie keinen hohen Schauwert. Wohl auch wegen Diebstahlsgefahr fand ich bei meinen Zoobesuchen die Moorschildkröte fast immer hinter den Kulissen, den Augen der Besucher entzogen. Sie würden in ausreichend großen und strukturell gut eingerichteten Gehegen die Tiere ohnehin selten sehen.

In privaten Sammlungen:

In menschlicher Obhut nehmen die Tiere den Menschen als „Pflegepersonal“ bald nicht mehr als Gefahr wahr. Besonders bei einer Gemeinschaftshaltung würde ein scheues Individuum bei der Fütterung immer zu kurz

kommen. Sie assoziieren das Erscheinen eines Menschen mit angenehmen Erfahrungen; eine gravierende Wahrnehmungsänderung gegenüber ihrem Leben in der Natur!

In unseren Gehegen eröffnen sich dem Pfleger wesentlich bessere Beobachtungsmöglichkeiten als in der Natur. Ich habe z.B. neben mehreren meiner Schildkrötengehege eine Sitzgelegenheit, in der mich die Tiere nicht mehr störend wahrnehmen. Von dort kann ich beim Arbeiten oder Lesen meine Aufmerksamkeit gelegentlichen oder plötzlichen Aktivitäten meiner Tiere widmen. Meine Beobachtungen gleichen daher nicht einem Foto, sondern eher einer mehr oder weniger langen Filmsequenz, aus der ich weniger interessante Momente des Ruhens, Schlafens, Aufwärmens gleichsam „herausschneiden“ kann. Das ergibt nach Stunden, Tagen, Jahren eine unglaublich größere Summe an Verhaltenskenntnissen als dies bei sporadischen Besuchen in der Natur möglich ist. Allerdings stellt sich uns die Frage, wie weit wir vom Verhalten der Tiere in unseren Terrarien auf jenes eines Wildtieres in der Natur schließen können?

Dazu KONRAD LORENZ (1978): „Das Absinken der Allgemeinerregbarkeit unter konstant gehaltenen und daher reizarmen Bedingungen lässt an sich schon darauf schließen, dass unspezifische Reize und deren Wechsel nötig sind, um das normale Maß von Erregbarkeit aufrecht zu erhalten.... Das Absinken der Allgemeinerregbarkeit ist ein Effekt, der sich bei Gefangenhaltung höherer Lebewesen kaum vermeiden lässt. Da es nicht nur nervliche Funktionen, sondern auch den Stoffwechsel sehr stark beeinflusst, stellt es eine der wichtigsten Krankheitsursachen gefangener Tiere dar“. K. LORENZ meint weiterhin, dass bei gefangenen Tieren eine der häufigsten pathologischen Störungen des Verhaltens die Abnahme der Intensität sei; wenn beispielsweise ein Nest (bei Vögeln oder Reptilien) nicht fertig gebaut wird. Andererseits betont er, dass Gefangenschafts-Einflüsse nur zum Schwenden von Verhaltensmustern führen.

K. LORENZ weiter: „Schon, um zu wissen, ob eine beobachtete Verhaltensweise dem artgemäßen Verhalten in freier Natur entspricht, oder ob sie pathologisch sei, muss der Untersucher seine Tierart sehr genau kennen. Zur Tierkenntnis als Forschungsmethode gehört auch ein gewisses Maß an klinischem Blick, den man nur in langen Erfahrungen zu erwerben vermag“.

G. muhlenbergii wurde bereits Ende des 19. Jahrhunderts nach Europa exportiert und hier vereinzelt privat gehalten (v. FISCHER 1884, KREFFT 1905). Die Lebensdauer der seltenen Gäste soll nur wenige Wochen betragen haben. Heute wird die Art infolge ihres nationalen und internationalen Schutzstatus kaum in Privatsammlungen gehalten.

Lebensraum

Vorkommen, geographische Verbreitung

Das natürliche Vorkommen von *G. muhlenbergii* ist aufgrund ihrer geringen Größe und versteckten Lebensweise nicht genau bekannt, man kann sagen, unser Wissen darüber „verändert“ sich laufend. Noch heute werden neue Kolonien entdeckt und bekannte müssen als erloschen angesehen werden. Im weitesten Sinne lebt die Art von West-Massachusetts, West-Connecticut über Südost-New York, Ost-Pennsylvania und New Jersey bis Nord-Delaware und Nord-Maryland. Isolierte Populationen kennt man von Nordwest-New York, Nordwest-Pennsylvania, Süd-Virginia, westl. Nord Carolina, Nord-Georgia und Ost-Tennessee. Nach B. TRYON (mündl. Mitteilung, 1996), der die Vorkommen in Nordwest-Pennsylvania regelmäßig beobachtete, sollen dort schon einige Zeit keine Tiere mehr gefunden worden sein. In Staten Island ist sie schon seit längerem nicht mehr existent.

Bestandsdichte, Gefährdung

Muhlenberg-Schildkröten leben vielfach in kleinen Kolonien, deren Bestandsdichte durch die intraspezifische Aggression der Tiere, ihre artspezifischen Anforderungen an geeignete

Biotope, das Nahrungsangebot und Fressfeinde sowie Störungen durch menschliche Aktivitäten limitiert wird. Die durchschnittliche Individuenanzahl einer Kolonie beträgt 20–50 Tiere, sehr selten sind es über 100 Exemplare.

Die Hauptursachen für den dramatischen Rückgang der Populationen nennt man in den USA sarkastisch „land development“ im Sinne von Trockenlegungen für Hochbautätigkeiten, Straßenbau, landwirtschaftliche Kultivierung oder lediglich von Beeinträchtigung der Wasserqualität durch Überdüngung, Salzstreuung auf Straßen oder Verschütten bis Absperren der Zuflüsse zu den Sumpfgebieten.

Erfreulicherweise wurden aber auch Maßnahmen zur Rettung der Biotope dieser Schildkrötenart finanziert und beauftragt; etwa Grundstücke aus privatem Besitz angekauft. Z.B. konnten in New York 131 Acres (etwas über 50 Hektar) eines intakten Sumpfgebietes erworben werden; mit dem Schutz-Management, der Betreuung und der wissenschaftlichen Arbeit wurden J. HERMES und J. BEHLER beauftragt (ANDERSON & BEHLER 1984). Eine andere Schutzmaßnahme besteht darin, Tiere aus einem etwa durch Bautätigkeit gefährdeten Privatgrund in geeignete Biotope zu übersiedeln. Besonders dazu sind aber grundlegende Kenntnisse über die Lebensanforderungen der betreffenden Tierart erforderlich.

Klima

In der Natur:

Das Klima im natürlichen Verbreitungsgebiet von *G. mühlenbergii* erreicht ihre höchsten Werte im Sommer (Philadelphia 29,9 °C, max. 40 °C) und ihre tiefsten im Winter (Philadelphia -4,2 °C, min. -20 °C). Die Wassertemperaturen in den Sümpfen übersteigen im Sommer durch die in dieser Zeit hoch gewachsenen Sumpfpflanzen und den leichten, aber steten Durchfluss, kaum 25 °C. Diese leichte Strömung des Wassers verhindert andererseits auch die Eisbildung im Winter, außer kurzzeitig an sehr frostigen Tagen. Die Regenfälle sind fast gleichmäßig

über das Jahr verteilt, mit leichten Schwerpunkten im Sommer. Die Luftfeuchtigkeit ist in der Nacht und an sonnenfreien Tagen in den Sümpfen sehr hoch. Überlebenswichtig für die Tiere ist die Sonnenscheindauer im Frühjahr, steigend von 4,3 Stunden im Jänner auf 9 Stunden im Juni. Die Art bewohnt nur Sümpfe, die nicht von Bäumen beschattet werden und deren Wasserflächen infolge des niedrigen Schilfwuchses im Frühjahr direkt von den Sonnenstrahlen getroffen werden. Falls Weibchen ihre Eier in Bereichen von Sümpfen ablegen, die in der Folge von wachsenden Bäumen beschattet werden, kann es passieren, dass sie sich mangels erforderlicher Bruttemperatur nicht entwickeln (ZAPPALORTI *et al.* 2017).

In meiner Haltung:

Meine Gehege für *G. mühlenbergii* sind in Glashäusern untergebracht und erhalten ausnahmslos Tageslicht. Mit Mehr- oder Minderbeschneidung der natürlichen Bepflanzung regle ich, wie weit sie der Jahreszeit entsprechend von Sonnenstrahlen getroffen werden. Mit dieser Maßnahme und dem tiefen Bodenschlamm kann ich verhindern, dass die flachen Wasserbereiche im Sommer überhitzen oder im Winter frieren. Damit gelingt es mir, die wichtigsten Klimafaktoren wie Luft- und Wassertemperatur, Luftfeuchte, Lichtqualität und Sonnenscheindauer in den Biotopen z.B. in New Jersey in Graz weitgehend zu simulieren.

Biotopvarianten, Territorium

In der Natur:

Die englische Bezeichnung „Bog turtle“ weist auf den feuchten Lebensraum der Moorschildkröte bzw. Muhlenberg Schildkröte hin. Sie bewohnt bevorzugt Sphagnum-Sümpfe, die von Bächen oder kleinen Wasserläufen direkt oder indirekt bzw. von unterirdischen Quellen gespeist werden. Weiterhin sind ein geringer Wasserstand von 0–20cm und eine spezifische Flora Kennzeichen geeigneter Biotope. BARTON & PRICE (1955) haben die Art recht gut charakterisiert, indem sie schrieben: „ihr hoch-

gewölbter Rückenpanzer ist oft trocken, ihre Füße sind meist nass“. In Maryland findet man Moorschildkröten-Biotope auch in waldigem Gebiet, in New Jersey und Pennsylvania überwiegend im offenen Grasland. Derartige flache Sumpfgebiete sind schon von Natur aus sehr sensibel und ständigen Veränderungen durch Austrocknen, Verlandung, Überschwemmung, Überhitzung und Sturmschäden ausgesetzt.

Die Größe der von einer Moorschildkröten-Kolonie besiedelten Sumpfgebiete erstreckt sich von 1.000–300.000 m². Männchen haben Territorien von etwa 1.760–13.300 m², Weibchen kleinere von 660–12.600 m². Dabei wurden von CHASE *et al.* (1989) auch Überlappungen der Territorien verschiedener Tiere festgestellt.

In meiner Haltung:

SACHSSE (1974) hielt *G. mühlenbergii* in seiner damaligen Wohnung platzsparend in

einem zweigeschossigen Aquaterrarium. Diese bemerkenswerte und gut durchdachte Methode wird allerdings der subjektiven Sehnsucht nach dem Erscheinungsbild einer Sekundär-Naturszenerie in meiner Obhut nicht gerecht.

Bei der Planung meines Eigenheimes in Graz im Jahre 1985 stellte ich mir die Aufgabe, für die Gemeinschaftshaltung einer kleinen Gruppe von 1,1 bis 1,3 *G. mühlenbergii* ein geeignetes Gehege zu bauen. Dabei wollte ich nicht nur den Lebensbedürfnissen der Tiere weitgehend gerecht werden, sondern auch gleichsam mit ihnen wohnen. So plante ich einen „Sphagnum-Bog“, der dreiseitig vom Wohnraum einsehbar und nach Süden ausgerichtet war. Ich widmete diesem Gehege 5,7 m², wovon etwa 3,0 m² auf den Wasseranteil entfielen. Diesen baute ich in Form einer selbstgeklebten Eternitwanne mit 25 cm Tiefe (Bild 2).



Abb. 2. Blick in mein 5,7 m² großes Gehege, vom Land- zum Wasserteil. Dort sonnen sich die Tiere am Vormittag und obwohl die Sonne diesen Platz am Nachmittag nicht trifft und erwärmt, legen die Weibchen fast ausnahmslos dort am Abend Ende Mai ihre Gelege ab.



Abb. 3.
In der Natur in
Nord New Jer-
sey: ein Tier ver-
lässt am Morgen
ihr Nachtdomizil,
um sich in der
Sonne aufzuwär-
men.



Abb. 4.
Biotop von
Glyptemys
mühlenbergii im
nördlichen New
Jersey.



Abb. 5.
R. ZAPPALORTI
bewegt sich
etwas mühsam in
dem sumpfigen
Gelände.

Pflanzen, Bodengrund, andere Strukturen In der Natur:

Besiedelte Biotope sind auch dadurch gekennzeichnet, dass zumindest am Rande der Sümpfe Büschel verschiedenster Sumpfpflanzen aus dem Wasser ragen. Diese Sumpfgasbüschel dienen den kleinen Tieren auf und unter der Wasseroberfläche als Verstecke zum Ruhen, Übernachten und Überwintern. Etwa 5–10 cm über dem Wasserspiegel werden sie zum Sonnen und zur Eiablage genutzt. *G. mühlenbergii* graben in diesen Grasbüscheln und *Sphagnum*-Polstern ein Gangsystem; sie führen teils über, teils unter Wasser. Ihre Wände bestehen aus verrottetem Pflanzenmaterial und verdichtetem Schlamm. Die Luftfeuchtigkeit darin ist verständlicherweise hoch. Derartige Bedingungen sind der elementare Lebensraum dieser „Maulwürfe der Sümpfe“ (Bild 3).

Als ich Anfang Mai 1980 erstmals als Gast einer Feldexpedition von R. ZAPPALORTI in Nord-New Jersey teilnehmen durfte, erkannte ich schon aus der Ferne, nur auf meine Literaturkenntnisse gestützt, den richtigen Biotop (Bild 4). Als wir uns dem Sumpf in einer Geländesenke näherten, hatten wir bald nasse Schuhe. In der Folge mussten wir von einem Pflanzenbüschel zum anderen springen, um nicht im Schlamm zu versinken (Bild 5).

Die Vegetation war noch sehr niedrig, lediglich vertrocknetes Schilf vom Vorjahr stand etwa 1 m hoch im Sumpf. Von diesem kletterten Dutzende von Zecken auf mich über, als ich vorsichtig hindurchging.

Die vorwiegend vorhandenen Pflanzen waren Torfmoose (*Sphagnum* spp.), Schilfgräser (*Carex* spp.), Sumpfmagnolien (*Magnolia virginiana*), Sumpf-Erlen (*Alnus* spp.), roter Ahorn (*Acer rubrum*), Sumpfazalee (*Rhododendron viscosum*), verschiedene Sumpfbeeren, Weiden (*Salix* sp.), Sumpforchideen (*Arethusa* spp. und *Pogonia* spp.), Seerosen (*Nymphaea* spp.), Rohrkolben (*Typha latifolia*), Kalmus (*Acorus calamus*), Binsen (*Juncus effusus*), Sumpfbinsen (*Eleocharis* spp.), Seebinsen (*Scirpus* spp.), Reisquecke (*Leersia oryzoides*), Zypergras (*Cyperus strigosus*) und verschiedene Farne. Der Boden der Sümpfe ist überwiegend schlammig, selten fest oder gar felsig.

In meiner Haltung:

Ich biete meinen subadulten und adulten *G. mühlenbergii* im Wasserteil der größeren Gehege etwa 10–15 cm Bodenschlamm an, in den ich einheimische Sumpfpflanzen, wie Binsen, Schwertlilien und Sumpfgäser einsetze. Diese bilden durch weitergreifende Wurzelballenbildung im Laufe der Zeit ein



Abb. 6.
In meinem großen
Gehege: auch der
Uferbereich weist
wie in der Natur
einen schlammigen
Boden auf.

mehr oder minder verfestigtes Bodensubstrat. In dem legen die Tiere ihre Höhlensysteme an, wie in der Natur. Knöterich-Gewächse, Wasserlinsen und *Sphagnum*-Polster im Uferbereich der Teiche schaffen ein naturähnliches Bild (Bild 6). Seit über 30 Jahren führe ich in diesen Gehegen nie einen totalen Wasserwechsel durch. Ein Zufluss vom Dach lässt Regenwasser durchfließen, ein Überlauf limitiert den maximalen Wasserstand. Der Natur entsprechend lasse ich die Sumpfpflanzen ab Juni nach der Eiablage höher wachsen, wodurch die Sommersonne mehr von der Wasseroberfläche abgehalten wird.

Nahrungskonkurrenten, Fressfeinde In der Natur:

Die von *G. muhlenbergii* bevorzugten Biotope bewohnen auch andere Schildkrötenarten. Als Nahrungskonkurrenten in den flachen Sümpfen kommen aber nur kleine Schnappschildkröten (*Chelydra serpentina*), Zierschildkröten (*Chrysemys p. picta*), Klappschildkröten (*Kinosternon s. subrubrum*), Moerschusschildkröten (*Sternotherus odoratus*) und Tropfenschildkröten (*Clemmys guttata*) in Frage. ERNST (1967) fand bei einer Untersuchung in den Jahren 1965–1967 in einem großen Sumpfgebiet in Pennsylvania *G. muhlenbergii* mit 0,8 % als die seltenste aller Schildkrötenarten. Die anderen Arten waren: *Chrysemys p. picta* 76,3 %, *Sternotherus odoratus* 4,5 %, *Chelydra serpentina* 3,5 %, *Terrapene carolina* 2,3 %, *Glyptemys insculpta* 2,3 %. Andere Mitbewohner dieser Sümpfe sind: Erdnattern (*Pantherophis obsoletus*, früher *Elaphe o. obsoleta*), Siegelring-Schwimmnattern (*Nerodia s. sipedon*), Östliche Bändernatter (*Thamnophis s. sauritus*) bei den Schlangen, und Amphibien wie den so genannten Schreifrosch (*Lithobates clamitans*, früher zur Gattung *Rana* gezählt), außerdem Ochsenfrosch (*L. catesbeianus*), Amerikanischer Sumpffrosch (*L. palustris*), Spring Peeper (*Pseudacris crucifer*, ein Laubfrosch, der früher zur Gattung *Hyla* gestellt wurde), Grillenfrosch (*Acris*

crepitans), Fowler's Kröte (*Anaxyrus fowleri*), Vierzehensalamander (*Hemidactylium scutatum*), Rotrücken-Waldsalamaner (*Plethodon c. cinereus*), und Fleckensalamander (*Ambystoma maculatum*).

An Fressfeinden sind neben großen Schnappschildkröten, Waschbären, Füchsen, Skunks und Opposums auch vielleicht Ochsenfrösche zu erwähnen. Auch Schlangen können den Jungtieren und Eiern gefährlich werden, wie z.B. *Coluber constrictor* (Amerikanische Zornnatter) und *Lampropeltis triangulum* (Rote Königsnatter). Die Panzer, besonders von Jungtieren der Moorschildkröte, vermögen diesen Feinden kaum zu widerstehen. Wir fanden allerdings ein adultes Tier mit angenagtem Panzerrand, die Wunden waren völlig verheilt, sie hatte die Attacke überlebt. Wenn eine *G. muhlenbergii* von einem Feind überrascht wird, zeigt sie folgende mögliche Reaktionen: 1) sie verharrt völlig unbeweglich, 2) sie zieht sich lediglich in ihren Panzer zurück, 3) sie vergräbt sich im Bodenschlamm, 4) sie flüchtet in einen Gang unter Pflanzenbüschel, 5) sie läuft zum Wasser, um abzutauchen oder 6) sie versucht schwimmend zu flüchten.

In meiner Haltung:

Ich halte nur meine halbwüchsigen Nachzuchttiere manchmal mit gleichgroßen *Sternotherus odoratus* oder gleichgeschlechtlichen *Clemmys guttata* zusammen. Vor Fressfeinden wie Mardern, Hunden, Katzen und Vögeln schütze ich sie durch Gitterabdeckungen auf ihren Gehegen.

Lebensweise

Nahrung

In der Natur:

Glyptemys muhlenbergii nimmt als Allesfresser ihre Nahrung sowohl an Land wie auch im Wasser auf. An lebenden Tieren werden Insekten und deren Larven, Heuschrecken, Schnecken, Käfer, Spinnen, Würmer, Garnelen, kleine Frösche sowie Frosch- und Krötenlaich aufgenommen. Bevorzugt reagieren sie bei der Nahrungssuche auf jede Bewegung der

Beutetiere. An Pflanzen werden verschiedene Beeren, Ableger von Sumpfpflanzen und Samen, besonders von *Peltandra virginica*, *Carex* und *Potamogeton* gefressen.

In meiner Haltung:

Entdeckt *G. muhlenbergii* z.B. eine kriechende Nacktschnecke, richtet sie ihren Kopf in die Höhe, um einen besseren Überblick zu erhalten. In der Folge stürmt sie auf die Beute zu, wenn diese sich weiterhin bewegt. Verharrt diese aber dadurch bewegungslos, wird sie nur vorsichtig beschnuppert und vielleicht zaghaft zugebissen. Bewegt sie sich aber wieder, schnappt die Schildkröte wild und mit weit geöffnetem Maul fast ziellos zu, wobei sie oft Pflanzen oder Erdreich mit aufnimmt, um diese dann mühsam vom Beutetier zu trennen. Eine derart ungestüme Aggression gegenüber einem sich bewegendem Beutetier im Sinne einer Risikominimierung, dass dieses entkommt, kennen wir von mehreren terrestrisch lebenden Sumpfschildkröten wie *Clemmys*, *Cuora*, *Geoemyda*, *Rhinoclemmys* oder *Terrapene*.

Dieser Methode der Beuteergreifung ist bei einer Gemeinschaftshaltung bei der Fütterung mehrerer Tiere Rechnung zu tragen. Selbst wenn jede Schildkröte fast gleichzeitig einen lebenden Wurm gereicht bekommen hat, lässt sie beim Anblick des sich windenden Wurms im Maul der anderen Schildkröte von ihrer Beute ab und stürzt sich sogleich auf deren Wurm. Beim Verfüttern von Lebendnahrung sollte daher getrennt oder in größerem Abstand gefüttert werden. Aber selbst, wenn ich tote Kleinfische im Gehege verteile, läuft jede, die einen Fisch ergattert, mit diesem im Maul fluchtartig davon, auch wenn sie nicht verfolgt wird. Erst an einem ihr sicher erscheinenden Ort nimmt sie sich Zeit, die Beute zu zerreißen und zu verschlingen. Erregt in dieser „Fluchtphase“ die Bewegung eines anderen Tieres oder meiner Person ihre Aufmerksamkeit, lässt sie sich sogleich dadurch ablenken, lässt den Fisch fallen und nähert sich erwartungsvoll mit erhobenem Kopf der neuen Reizquelle.

Meinen Tieren füttere ich vorwiegend Teile von Fischen, meist Sandaalen (*Ammodytes marinus*), Nordseegarnelen (*Crangon crangon*), verschiedene andere Garnelen (Palaemonidae), lebende Regenwürmer und Nacktschnecken. Manchmal werden auch nestjunge Mäuse, Mehlwürmer, Heimchen, Käferlarven oder Maden angeboten. Meinen subadulten und adulten *G. muhlenbergii* steht lebende pflanzliche Nahrung in ihren Gehegen zur Verfügung, wird aber kaum gefressen.

Ich vermute im Nahrungsangebot den gravierendsten Unterschied zwischen dem Leben der Moorschildkröte in der Natur und in meiner Haltung. Ich denke, dass *G. muhlenbergii* in der Natur nicht ausreichend lebende Nahrung überwinden kann und sich daher öfters mit Pflanzenbestandteilen begnügen muss. Demnach würde mein Nahrungsangebot einen zu hohen Anteil an tierischen Proteinen aufweisen.

Soziales Verhalten

In der Natur:

Moorschildkröten sind Einzelgänger, obwohl sie in Kolonien leben. Diese Kolonien sind aber nicht im Sinne von sozial strukturierten Gesellschaften zu verstehen, sondern vielmehr als beziehungslos strukturierte Populationen, die infolge spezifischer Erfordernisse an geeignete Habitate relativ eingeeengt leben.

ZAPPALORTI (1976) berichtete über das Zusammentreffen zweier Männchen. Zuerst versuchten sie das Geschlecht des anderen zu erkennen, dann wendet jeder seinen Kopf zur Seite, um mit dem großen Farbfleck zu imponieren. Der Kampf beginnt mit Drohungen bei offenem Maul und Bissen gegen den Gegner. Oft ergibt sich einer der Widersacher durch Einziehen der Weichteile in den Panzer oder durch Flucht. Das gegenseitige Beißen in jeden erreichbaren Körperteil kann aber auch bis zu 10 Minuten dauern. Sobald der Unterlegene flüchtend das Weite sucht, wird er oft vom Sieger noch verfolgt und in die Hinterbeine, den Schwanz oder das Panzerende gebissen.

Vielfach setzt sich der Verteidiger seines Territoriums gegen den Eindringling durch, sofern dieser größtmäßig nicht zu überlegen ist.

Stellt ein Männchen bei der Begegnung im Wasser geruchlich, oder an Land visuell, fest, dass er auf ein empfängliches Weibchen trifft, dann leitet er oft das Paarungsvorspiel ein. Entweder sie duldet ihn dann und lässt ihn aufreiten, oder es kommt zu wilden Verfolgungsjagden, wobei sie ihm in den stark strukturierten Sümpfen relativ leicht entkommen kann.

ZAPPALORTI & FARELL (1980) fanden bis zu 5 Moorschildkröten in einem gemeinsamen Winterquartier. In einer sehr großen Kolonie mit 132 Tieren in Sussex County, New Jersey, zählten sie folgendes Verhältnis der Altersgruppen und der Geschlechter: 12,1 % Schlüpflinge im ersten Lebensjahr (sehr schwer zu finden), 4,5 % Juvenile (1–4 Jahre alt), 7,5 % subadulte Männchen (4–6 Jahre alt), 6,2 % subadulte Weibchen, 29,5 % adulte Männchen (älter als 6 Jahre), und 40,2 % adulte Weibchen.

In meiner Haltung:

Ich habe in meinem 5,7 m² großen Gemeinschaftsgehege viele Jahre meine Gründertiere, 1,3 *G. muhlenbergii* (Tiere 1–4) gemeinsam gehalten und dabei keine Probleme erkannt. Wohl beobachtete ich manchmal Verfolgungen und Paarungsaktivitäten, fand aber auch oft beide Geschlechter sich nebeneinander sonnend. Das änderte sich aber nach Jahren ohne ersichtlichen Grund. In einem Frühjahr fiel mir auf, dass nur das Männchen den bis dahin beliebtesten Sonnenplatz am Rande des Sumpfes einnahm, die Weibchen sich hingegen in 1,5 m Entfernung sonnten. Mein Verdacht für diese Änderung beim Sonnen wurde bestätigt, nachdem ich das Männchen versuchsweise aus dem Gehege herausnahm. Schon 2 Tage danach sonnten sich die Weibchen wieder am ursprünglichen Lieblingsplatz. Eine Gegenprobe durch Hinzusetzen des Männchens zeigte wieder das Bild mit weit getrennten Sonnenplätzen. Mein Männchen

(Tier 1) war offensichtlich geschlechtsreif und mit zunehmendem Alter dominanter geworden.

Ab diesem Zeitpunkt hielt ich das Männchen in einem eigenen Gehege. Neben den bereits beschriebenen Problemen bei der Fütterung fiel mir in den folgenden Jahren auf, dass Tier 3 unter den 3 im Gemeinschaftsgehege verbliebenen Weibchen eine Dominanz entwickelte, die letztendlich auch in der Eiablage, insbesondere der befruchteten Eier, zu Buche schlug. An Schlüpflingen waren in den darauffolgenden Jahren gut 80 % auf sie zurückzuführen. In den letzten 10 Jahren hielt ich daher, auf dieser Erfahrung aufbauend, in der Zeit der Paarungen bis nach der Eiablage auch die 3 Weibchen einzeln; mein geplantes 5,7 m² großes Gesellschaftsgehege war zum überdimensionalen Einzelgehege geworden! Diese Maßnahme hat zu einem deutlichen Anstieg an befruchteten Eiern der weniger dominanten Weibchen (Tier 2 und 4) geführt. Besonders im Herbst sollte man nicht beide Geschlechter längere Zeit zusammenhalten. Um den Nachstellungen ihrer Partner zu entgehen, vergraben bzw. verstecken sich die Weibchen, sonnen sich weniger und gehen schlechter ans Futter. Aber gerade für die bevorstehende Winterruhe und die Eientwicklung im darauffolgenden Frühjahr benötigen sie viel Energie.

So viel zum Thema „Mindestanforderungen an die Haltung von Reptilien“, wie sie behördlichen Haltungsbewilligungen oder amtlichen -kontrollen zugrunde gelegt werden. Darin wird die Gehege Größe unverständlicherweise geschlechtsneutral, lediglich nach der Anzahl der unterzubringenden Tiere, ermittelt! Diese Angaben sind u.a. für die Haltung von *Glyptemys muhlenbergii* unbrauchbar.

Tages- und jahreszeitlich bedingtes Verhalten

In der Natur:

Glyptemys muhlenbergii hat von allen tagaktiven Schildkrötenarten die kürzeste Aktivitätsperiode im Tages- wie auch im Jah-

resablauf. Das heißt, sie verbringen eine lange Winterruhe, die bis zu 6 Monaten dauern kann, dabei wurden sie von wenig eingegraben bis zu einer Tiefe von 55 cm angetroffen (ERNST & LOVICH 2009). In dieser Zeit bewegten sich die Substrattemperaturen zwischen 0,8 °C und 16,3 °C, die Kloakentemperaturen der Tiere zwischen 2,6 °C und 16 °C. FEAGA (2010) berichtete, dass eine Muhlenberg-Schildkröte 20 Tage bei einer konstanten Umgebungstemperatur von -1 °C und 0 °C überdauert hat. Das Substrat, in dem die Tiere sich dabei vergraben, besteht aus Moos, Schlamm und Pflanzenteilen in allen Stadien der Kompostierung. Einige Tiere wurden über mehrere Jahre in denselben Winterquartieren gemeinsam vorgefunden. Manchmal wählen sie Bodenquellen mit konstanten Wassertemperaturen, die sie vor dem Erfrieren bewahren. In Bauten von Bismatratten überwinterten sie 1,0–1,8 m vom Eingang entfernt, 3,0–7,5 cm unter Wasser im Schlamm.

In New Jersey verlassen sie ihre Winterquartiere Ende März oder im April, wenn die Lufttemperaturen auf 18 °C steigen. In den folgenden Wochen sind sie besonders auf ihre Körpererwärmung durch direkte Sonnenbestrahlung angewiesen. Zu diesem Zweck suchen sie bereits in den Morgenstunden Bodenerhebungen oder trockene Grasbüschel auf. Wenn ihr Körper auf gut 20 °C aufgewärmt ist, begeben sie sich auf Nahrungssuche. Wenn Lufttemperaturen von 30 °C überschritten werden, suchen sie Schattenplätze auf oder vergraben sich.

Im Mai oder Anfang Juni, ab Temperaturen um 25 °C erwacht in ihnen der Sexualtrieb. Die Männchen gehen auf Partnersuche, wobei sie längere Wanderungen im Wasser wie auch an Land unternehmen. Nach der Paarungszeit kehren sie wieder in ihre angestammten Reviere zurück, wo sie sich durch Sonnen und Nahrungsaufnahme von den Strapazen erholen. Etwa im Juni sind die Sumpfräuser auf 1 m angewachsen und geben stellenweise im Sommer viel Schatten, der Wasserspiegel

sinkt, der Sumpf wird kleiner. Die heißesten Tage verbringen die Tiere in ihren Höhlen oder unter Pflanzengewirr oder Fallholz versteckt. Selbst Betondrainagerohre wurden zu diesem Zweck angenommen (NEMURAS 1967). Eine zweite Aktivitätsperiode soll den Tieren im September und Oktober helfen, ausreichend Substanz für die bevorstehende Winterruhe zu sammeln.

Etwa 80 % aller Funde erfolgen im Frühjahr, der Hauptaktivitätszeit dieser versteckt lebenden Art. ZAPPALORTI *et al.* (1979) fanden in ihrer mehrjährigen Studie 0,8 % der Tiere im März, 10 % im April, 39,2 % im Mai, 22,5 % im Juni, 5,8 % im Juli, 0 % im August und September, 13,3 % im Oktober, 6,7 % im November und 1,7 % im Dezember.

ZAPPALORTI *et al.* (1979) führten genaue Aufzeichnungen über ihre Funde von *G. muhlenbergii*, nachfolgend einige Beispiele (siehe Tabelle 1).

An sonnigen Tagen im Frühjahr kommen die Tiere zwischen 8:00 und 9:00 h, sobald die Lufttemperatur 18 °C erreicht, aus ihren Höhlen und Verstecken, und sonnen sich auf Grasbüscheln in oder am Rande des Sumpfes. Selten gehen sie zu diesem Zweck an Land, lieber suchen sie sehr flache Stellen im Wasser auf und setzen ihren aus dem Wasser ragenden Rückenpanzer den wärmenden Sonnenstrahlen aus. ZAPPALORTI maß ihre Kloakentemperaturen beim Sonnen zwischen 15–23 °C, wohingegen die danach herumlaufenden und Nahrung suchenden Tiere 23–27 °C aufwiesen. Aktive Tiere hatten Kloakentemperaturen zwischen 13,5–34,2 °C.

Nahrung suchen sie im Wasser mit vorge Strecktem Kopf, an Land mit erhobenem Kopf. Im Wasser orientieren sie sich in erster Linie geruchlich, dann optisch; an Land umgekehrt. Im Sommer ziehen sie sich in der Mittagszeit ab etwa 36 °C Lufttemperatur in ihre kühleren Verstecke zurück, die zweite Aktivitätsperiode des Tages verschiebt sich dann in die späteren Nachmittagstunden. Im Frühjahr und Herbst ziehen sie sich bereits um 17:00h zurück.

Datum	Tageszeit	Kloaken-Temperatur	Substrat-Temperatur	Luft-Temperatur	Tätigkeit beim Auffinden
08. April	14:15 h	10,6 °C	11,5 °C	6,3 °C	10,5 cm tief im Wasser
28. April	14:50	19,4 °C	18,2 °C	19,3 °C	im Schlamm sonnend
07. Mai	11:35 h	26,5 °C	17,0 °C	17,0 °C	am Grasbüschel sonnend
07. Mai	13.45 h	18,0 °C	10,5 °C	17,0 °C	vor Höhle sonnend
13. Mai	11:00 h	11,9 °C	10,9 °C	14,0 °C	im Bachlauf sonnend
13. Mai	13:35 h	10,0 °C	9,0 °C	14,2 °C	tief in Höhle ruhend
13. Juni	14:00 h	23,1 °C	18,8 °C	18,8 °C	toten Falter fressend
23. Juni	11:15 h	26,2 °C	24,0 °C	25,8 °C	im Bach wandernd
29. Okt.	14.00 h	9,4 °C	9,4 °C	8,0 °C	Winterruhe in Höhle
18. Nov.	15:00 h	11,4 °C	13,2 °C	11,9 °C	vor Höhle ruhend
29. Dez.	15:00 h	1,9 °C	2,0 °C	-5,0 °C	Winterruhe in Höhle

Tabelle 1: Aktivitäten von *G. muhlenbergii* in New Jersey (ZAPPALORTI *et al.* 1979)

ZAPPALORTI (1983) fand *G. muhlenbergii* bei folgenden Tätigkeiten: 8,1 % wanderten am trockenen Land, 26 % sonnten sich auf Grasbüscheln oder am Schlamm, 5,7 % sonnten sich vor ihrer Höhle, 30,1 % liefen im Bach, 26 % waren vergraben im Bodenschlamm und 4,1 % fand er in ihren Höhlen (Bild 7). Die meisten Tiere trafen sie zwischen 11:00–16:00 h an, selten beobachteten sie aktive Tiere nach Sonnenuntergang, außer zur Eiablage. CHASE *et al.* (1989) fanden 7–213 Moorschildkröten je Hektar in neun verschiedenen Habitaten in Maryland, im Mittel gehörten einer Kolonie 44,2 Schildkröten an. Sie fanden 38,6 % der Tiere außerhalb des Wassers, 61,4 % im Wasser. Davon waren nur 6,1 % in bewegtem Wasser, 2,3 % in Flussbereichen. 88,9 % der im Wasser gefundenen Tiere hielten sich in seichtem Wasser bis zu einer Tiefe von 8 cm auf, die größte Tiefe, in der Tiere gefunden wurden, betrug 20 cm. 95,1 % der aufgefundenen Tiere befanden sich weniger als 10 cm von

Pflanzenpolstern entfernt. 58,7 % der an Land gefundenen Schildkröten waren weniger als 20 cm vom Wasser entfernt, die größte Entfernung betrug etwa 7 m.

ERNST (1976) maß Wanderungen von 225 m in einer Woche, aber Untersuchungen von LOVICH *et al.* (1992) ergaben, dass Männchen durchschnittlich 2,1 m und Weibchen 1,1 m am Tag zurücklegen. *G. muhlenbergii* verhält sich sehr heimatreu und territorial. Nach diesbezüglichen Versuchen von HOLUB & BLOOMER (1977) kehrten Tiere, die 300–800 m vom Fundort entfernt ausgesetzt worden waren, nach einem Tag wieder zum Ausgangspunkt zurück.

In meiner Haltung:

Während LAMBERTZ & LAMBERTZ (2003) ihre Moorschildkröten von November bis Jänner im Kühlschrank bei einer Temperatur von 4–6 °C überwinterten, verbringen meine Tiere das ganze Jahr unter weitgehend naturähnlichen Bedingungen. Sie überwintern von November bis Februar im Schlamm vergraben.

Besonders nach dem ersten Winter in ihrem 5,7 m²-Gehege erwartete ich ihr Frühlingserwachen im März schon sehnlichst und bald beunruhigt. Nachdem ich sie Monate nicht zu Gesicht bekommen hatte, während meine *Clemmys guttata* und *Glyptemys insculpta* schon aktiv waren, suchte ich leicht nervös mit einem Arm bis zum Ellbogen in den Gängen des Schlamm- und Pflanzenbodens wühlend nach meinen „bog-turtles“ – ohne Erfolg! 10 Tage später fand ich sie erleichtert beim Sonnenbaden.

Die Luft in diesem Glashaus steigt an sonnigen Tagen um diese Zeit etwas höher als jene in New Jersey, daher erwachen meine Tiere etwas früher aus dem Winterschlaf als in der Natur. An sonnenarmen Tagen ziehen sie sich wieder in ihre Verstecke zurück. Erst Ende März kann ich sie wieder fast täglich beobachten, in der Folge nehmen sie auch wieder Futter an. Ihr weiteres Verhalten entspricht weitgehend jenem in der Natur, im

Juli und August halte ich die Bepflanzung in den Gehegen hoch, sie vergraben sich bei Temperaturen über 35 °C und fressen weniger. Im Herbst Sorge ich mit gekürzter Bepflanzung wieder für eine gesteigerte Besonnung und mit intensiverer Fütterung bereite ich sie auf die Winterruhe vor.

Im Februar 2005 sank die Lufttemperatur in einem Glashaus durch meine Unachtsamkeit mehrere Tage auf -7°C. Dort hatte ich auf einem Tisch in 7 etwa je 0,7 m² großen Gehegen mit einem Wasserstand von 7 cm jeweils eine *G. muhlenbergii* untergebracht. Da die Kälte in dieser Situation von 6 Seiten, also unnatürlicher Weise auch von unten, Zutritt hatte, fand ich die Tiere sechsstufig von etwa 5mm dicken Eisplatten eingeschlossen, gleichsam in einem Eiskoffer, regungslos vor. Wie sollte ich sie schonend daraus befreien? Die obere Eisdecke traute ich mich nicht zu zerschlagen; daher goss ich heißes Wasser darauf und bohrte einige Löcher. So konnte



Abb. 7. R. ZAPPALORTI sucht eine bestimmte Schildkröte mit seinem Arm bis zum Ellbogen tief im Schlamm in ihrer üblichen „Behausung“.

ich nach einiger Zeit die Eiskoffer aus den Blechwannen nach oben herausziehen und die darin Eingeschlossenen behutsam befreien; sie haben alle überlebt!

Reproduktion

In der Natur:

werden beide Geschlechter von *G. muhlenbergii* zwischen 5. und 7. Lebensjahr bei einer Rückenpanzerlänge von 80–85 mm geschlechtsreif. Das Verhältnis der Geschlechter variiert von 1:1 bis 1:2 bei Männchen zu Weibchen.

In meiner Haltung:

fällt besonders auf, dass die weiblichen Nachzuchttiere ihre ersten Eiablagen zumeist unerwartet spät hatten. Tier 6 legte zwar ihre ersten Eier im Alter von 5 Jahren, aber Tier 5 erst im 9., Tier 7 im 13., Tier 8 im 16. Lebensjahr (siehe Tabelle 2)! Hingegen werden männliche Nachzuchttiere bei mir schon im Alter von 3–4 Jahren sexuell sehr aktiv und müssen gesondert untergebracht werden.



Abb. 8. Paarung an Land in der Natur am 04. Mai 1980.

Paarung

In der Natur:

Paarungen finden an Land oder im Wasser zu jeder Tageszeit, hauptsächlich im April und Mai statt. ZAPPALORTI (1976) beobachtete die späteste Paarung im Jahr am 18. Juni. Er erkannte drei Phasen: 1) sexuelles Erkennen, 2) aggressives Beißen, 3) Aufreiten und Paaren. In der ersten Phase versucht das Männchen, optisch und geruchlich das Geschlecht der anderen Schildkröte festzustellen. Dabei beriecht er deren Hinterteil, Schwanz- und Kloakenregion und beißt gegen Kopf und Hals. Die Weibchen reagieren darauf, indem sie Kopf und Beine einziehen oder flüchten. Dabei kommt es oft zu wilden Verfolgungsjagden, wobei das Männchen sie durch Bisse in Kopf und Beine an der Flucht zu hindern versucht. Stößt sie auf der Flucht gegen ein Hindernis oder verharrt kurzfristig, nutzt er das aus, um hektisch aufzureiten und mit allen vier Beinen Halt an ihrem Panzerrand zu finden. Dabei streckt er seinen Hals und



Abb. 9a. Paarung im Uferbereich in meinem großen Gehege am 17. April 2021; Männchen Tier 1, Weibchen Tier 4.



Abb. 9b. Das Weibchen hat sich unter Wasser tiefer in den Schlamm eingegraben, er lässt sich dadurch nicht beirren.



Abb. 9c. Nach etwa 20 Minuten: Ende der Paarung, er lässt langsam von ihr ab.

versucht sie durch Bisse von oben gefügig zu machen. Diese Phase konnte ich einmal in der Natur an Land über 10 Minuten (Bild 8) lang, in meinen Gehegen aber gut mehrere hundert Male beobachten. ZAPPALORTI *et al.* (1979) überraschten einmal in einer schlammigen Senke 2 cm unter der Wasseroberfläche drei Tiere in Paarungsstellung übereinander; zwei Männchen auf einem Weibchen. BARTON & PRICE (1955) berichteten von einer Paarung unter Wasser, wobei das Männchen seinen Bauchpanzer gegen ihren Rückenpanzer schlug und dabei Luftblasen aus seinen Nasenlöchern entließ.

In meiner Haltung:

Bei Paarungen meiner Tiere konnte ich nie Probleme in Form von Verletzungen oder gar Erstickungszuständen des Weibchens unter Wasser feststellen, wie das SACHSSE (1974) beschreibt und das bei *Glyptemys insculpta* manchmal vorkommt. Das gesamte Paarungsspiel dauert etwa 35 Minuten. Ich beobachtete oft mehrere Paarungen eines Männchens mit demselben oder mit verschiedenen Weibchen an einem Tag. Dabei fanden sich die Weibchen entweder in defensiver Haltung mit der Situation ab oder versuchten, meist mit eingezogenem Kopf, zu flüchten, wobei sich das Männchen nie abschütteln ließ (Bild 9. a, b, c). Selbst auf das flüchtende Weibchen versucht er hastig aufzureiten und zu beißen. Besonders hektisch verlaufen solche Paarungsversuche während der Fütterung, egal ob lebende oder tote Nahrung angeboten wird.

Eiablage

In der Natur:

Die Eiablage findet in der Natur in den Monaten Mai, Juni und Anfang Juli statt, meist in den späteren Nachmittags- und Abendstunden, etwa 21–31 Tage nach der Kopulation. Dafür suchen die Weibchen höhere Stellen, wie Graspolster, *Sphagnum*-Polster am Sumpfrand, oder weichen Bodengrund an Böschungen auf. HOLUB & BLOOMER (1977) beschrieben den Vorgang: Um 21:00 h beobachteten sie in

einem Bach ein Weibchen gegen die Strömung kriechen. Um 21:15 h erreichte sie eine offene Graslandschaft, die tagsüber besonnt war. Bis 21:44 h untersuchte sie dort an Land mit der Nase den Bodengrund und begann dann mit den Hinterbeinen ein Nest auszuheben. Um 22:00 h war die Nesthöhle fertig, um 22:16 h legte sie das erste Ei und rückte es mit den Hinterbeinen zurecht. In Abständen von 40–50 Sekunden legte sie drei weitere Eier und begann sechs Minuten später mit dem Verschließen der Nestgrube. Nach fünf Rastpausen von je drei Minuten war sie damit um 23:15 h fertig. Zuletzt stampfte sie noch mit dem Bauchpanzer die Oberfläche fest.

Die Nester sind 3,8–5,1 cm tief und haben etwa 5 cm Durchmesser. Ein Weibchen legt 1–6 Eier, in der Regel 2–4 Eier einmal im Jahr. Junge Weibchen legen in ihren ersten Jahren nur 1–3 Eier pro Gelege. Die Eier sind länglich geformt und weichschalig. Die Eigrößen variieren von 21,8–36,5 x 13,0–17,0 mm, im Mittel 29,5 x 15,1 mm (Länge x Breite). An besonders geeigneten Stellen legen manchmal mehrere Weibchen nebeneinander ihre Gelege ab. So fand ZAPPALORTI (1976) einmal Reste von, durch einen Waschbären zerstörten, Eiern zweier nebeneinander liegender Gelege, tastete dann etwas tiefer und fand ein drittes, intaktes Gelege mit 4 Eiern.

In meiner Haltung:

HERMAN (1986) berichtete aus dem Zoo Atlanta von mehrmaligen Ablagen von 6 Eiern und einmal von einem Weibchen, das 2 Gelege innerhalb eines Jahres mit 2 und 5 Eiern im Abstand von 31 Tagen legte. WRIGHT (1918) berichtete von drei Eiablagen eines Weibchens in Gefangenschaft. Im Abstand von 30–40 Tagen legte sie je ein Ei. Ähnliches berichteten auch BARTON & PRICE (1955) bzw. REED & WRIGHT (1909) bezüglich Gelege Intervallen von 1–2 Wochen.

Dieselbe Erfahrung machte auch ich im ersten Jahr eines Weibchens in meiner Haltung. Ich führe diese unterbrochenen, ratenweisen Eiablagen aber auf den Stress und die Um-

stellung auf die noch ungewohnten Haltungsbedingungen zurück, denn in den folgenden Jahren kam es auch bei diesem Weibchen nur mehr zu einem Gelege pro Jahr. Besonders lange hat es gedauert bis man zu dieser Erkenntnis bei der Eiablage von Großkopfschildkröten (*Platysternon*) kam (PRASCHAG 2013; 2014).

Von den drei Weibchen meiner Gründertiere, von denen ich zwei adult und eines subadult bekommen habe, die alle drei wahrscheinlich in der Natur geboren waren, erhielt ich bis heute, inkl. 2020, 77 Gelege mit insgesamt 267 Eiern. In Anbetracht einiger legefrierer Jahre legte jede in einem Jahr 0,80 Gelege mit je 3,47 Eiern. Das entspricht weitgehend den Legezahlen, soweit wir sie aus der Natur kennen.

Meine Nachzucht-Weibchen legten ebenfalls pro Jahr ihrer Legetätigkeit 0,82 Gelege, jedoch mit je 4,89 Eiern pro Gelege. Das liegt deutlich über den Eizahlen, besonders von Jungtieren, wie wir sie aus der Natur kennen. Eine derart unnatürliche Gelege Häufigkeit bzw. Eianzahl beobachtete ich bei mehreren Schildkrötenarten in meiner Tierhaltung (PRASCHAG 1983).

In der Folge nenne ich die Eizahlen pro Gelege, die ich von meinen 3 Gründer-Weibchen/vergleichend Nachzuchtweibchen erntete: Gelege mit 1 Ei 1/0, mit 2 Eiern 12/1, mit 3 Eiern 21/4, mit 4 Eiern 35/11, mit 5 Eiern 5/9, mit 6 Eiern 1/8, und Gelege mit 7 Eiern 0/5, (siehe Tabelle 2). Die Eianzahl pro Gelege hängt demnach nicht nur von der Größe des Muttertieres ab (RYAN 1981), sondern auch von der Aufzucht. Verdeutlicht: Gelege mit 1–4 Eiern stammten mehrheitlich von meinen Gründertieren, das änderte sich bei Gelegen mit 5 Eiern, von den 9 Gelegen mit 6 Eiern stammten schon 8 von NZ-Tieren und alle 5 Gelege mit 7 Eiern gingen auf meine NZ-Tiere zurück.

Die Eigrößen meiner Gründer-Weibchen schwanken von 29,0–34,5 x 14,0–18,0 mm, im Mittel 31,91 x 15,31 mm. Die Eier meiner Nachzuchttiere sind besonders in ihren ersten

Legejahren kleiner.

In meinem großen Zuchtgehege herrschen Frühjahrstemperaturen wie in North Carolina. Darin legen meine Weibchen von *G. muhlenbergii* ihre Gelege in der Zeit von 15. Mai bis 08. Juni. In meinen Gehegen, in denen die Temperaturen um diese Zeit etwa jenen in Nord New Jersey ähneln, finden die Eiablagen von 05. bis 17. Juni statt. Meist ist die Form der Eier länglich, mit gerader Längsachse, manchmal auch leicht geknickt, etwa bohnenförmig. Kurz vor der Zeit der Eiablagen biete ich nahe am Wasser, an gut besonnten Stellen, frische *Sphagnum*-Polster an. Auffallend gerne suchen meine Weibchen in den folgenden Tagen diese Orte auf und scheinen sie bezüglich Nesttauglichkeit mit gesenktem Kopf und leicht grabenden Vorderbeinen zu prüfen. Da sich *G. muhlenbergii* im Mai bereits um etwa 17:00 h wieder in ihre Verstecke zurückziehen, zeigt mir ein Weibchen, das ab 18:00 h noch am Legeplatz herumsucht, an, dass sie mit großer Wahrscheinlichkeit am Abend ihre Eier legen wird. Meist beginnt sie dann bei Einbruch der Dämmerung oder etwas früher zu graben und beendet die Eiablage mit dem Verschließen des Nestes um 23:00 h oder noch etwas später. Nach Einbruch der Dunkelheit ließen sie mich öfters am Rand des Lichtkegels meiner Taschenlampe das Verdichten und Schließen ihres Nests beobachten. Ihre Bewegungen der Hinterbeine ähneln dabei unseren Handbewegungen beim Stricken.

Eientwicklung

In der Natur:

ERNST *et al.* (1994) gaben die Inkubationszeit in der Natur wie in Gefangenschaft auf der Basis mehrerer Studien mit 42–80 Tagen an. ZAPPALORTI *et al.* (1997) verglichen in den 1990iger Jahren das Schlupfergebnis von *G. muhlenbergii*-Gelegen aus mehreren Sümpfen in Pennsylvania mit solchen, die sie der Natur entnommen und im Labor bebrütet hatten. Ein Beispiel: In einem Sumpf in Ost-Pennsylvania fanden sie 1993 10 Gelege von *G. muhlenbergii*

mit insgesamt 33 Eiern. Davon beließen sie 21 Eier am Fundort und nahmen 12 davon mit ins Labor zum künstlichen Bebrüten. Von den 21 in der Natur belassenen Eiern fielen 10 (48 %) Nesträubern zum Opfer, 2 waren gebrochen, 3 zeigten keine Entwicklung und nur aus 6 (29 %) schlüpften Jungtiere! Aus den 12 Eiern schlüpften im Labor 100 %. Eine Zusammenfassung ihrer Studien aus den Jahren 1993–1997 ergab, dass von insgesamt 131 *G. muhlenbergii*-Eiern aus 3 verschiedenen Biotopen der Schlupferfolg von in der Natur belassenen Eiern 14–59 % betrug, jener der im Labor gezeitigten 40–100 %. Die Verluste durch Nesträuber betrugen also 12–57 %! Diese Prozentsätze veränderten sich, wenn sie Gelege in der Natur durch Gitterkäfige vor Nesträubern schützten. Allerdings gehen in der Natur auch zahlreiche Eier durch Stürme, Starkregen, Hochwasser, Überhitzung oder frühen Frost zugrunde. Eine Überwinterung im Nest ist von Pennsylvania bis New Jersey bekannt.

In meiner Haltung:

Bei befruchteten Eiern meiner Tiere beobachtete ich bereits am nächsten Tag, also 12 Stunden nach der Eiablage, dass sich an der Oberseite ein bis 1 cm großer kalkweißer Fleck bildet. In der Folge vergrößern sich diese kalkweißen Flecken und nehmen nach wenigen Tagen das ganze Ei ein. Beim Abdecken des Nestes zur Kontrolle waren die Eier mit Wassertropfen übersät. Dabei muss es sich um Kondenswasser handeln, was darauf schließen lässt, dass die Eier zur Zeit der Kontrolle eine Temperatur hatten, die unter dem Taupunkt der relativen Luftfeuchte lag. Auf diese Weise nehmen die befruchteten Eier an Umfang und Gewicht zu. ZOVICKIAN (1971) bemerkte, dass sie zwar in ihrer Länge unverändert bleiben, ihren Querdurchmesser aber auf 20–25 mm erweitern.

ZAPPALORTI zeitigte bei 29,5 °C am Tag und 25 °C in der Nacht; die Tiere schlüpften nach 45 Tagen. Bei einer gleichbleibenden Inkubationstemperatur von 26 °C schlüpften die Jungen bei ihm nach 48–58 Tagen. Im Zoo

von Fort Worth verzeichnete man Inkubationszeiten von 40–50 Tagen, sprach aber von Problemen bei der Aufzucht der Jungtiere. ELLEN NICOL (schriftl. Mitteilung) vermutete eine Unterentwicklung wichtiger Körperorgane bei ihren 40–50 Tage-Schlüpflingen (vgl. NICOL 1984). Ich glaube, dass die Zeitigungstemperatur in diesen Fällen zu hoch gehalten wurde und nicht den natürlichen Bedingungen entsprach.

Auch ich hatte Probleme mit Schlüpflingen, die schon nach 45–50 Tagen ihr Ei sprengten. Entweder war ihr Dottersack noch sehr groß oder die Jungen zeigten Gleichgewichtsprobleme. Daher zeitige ich seit Jahren bei im Tag-Nacht-Rhythmus schwankenden Temperaturen von 22–29 °C. Unter diesen Bedingungen entwickelten sich vorerst 80 % Weibchen. ERNST (2001) meint, dass es nicht bekannt sei, ob die Entwicklung der Geschlechter bei dieser Art genetisch oder durch die Inkubationstemperatur bestimmt wird.

Zur Inkubation lege ich die Eier auf Torfmoos (*Sphagnum*) und überdecke sie 3–5 cm hoch mit demselben Substrat, das mit Regenwasser leicht feucht gehalten wird. Dabei schlüpfen die Jungtiere nach 59–65 Tagen. Unbefruchtete Eier verändern ihre Farbe schon nach 1–2 Tagen über gelb zu gelbbraun zu braun und zeigen nach einer Woche bereits deutlich Pilzbefall. Spätestens dann entferne ich sie. Nach unergiebigem Schlupferfolg beließ ich einmal versuchsweise ein Gelege im Nest, die befruchteten Eier gediehen gut. Nach etwa 3 Wochen fand ich aber nur mehr wenige Streifen der Eischalen, Mäuse hatten sie gefressen! Ein anderes Mal beließ ich die Eier im Nest, das vor Mäusen gesichert war. Der gleiche Misserfolg; die eigene Mutter hatte sie ausgegraben und verzehrt!

Schlupf und Aufzucht der Jungen

In der Natur:

Über den Schlupf aus dem Ei bei *G. muhlenbergii* sind keinerlei Beobachtungen bekannt. Das Studium von Jungtieren ist infolge ihrer

Tier/Sex	Gründertiere				Nachzuchttiere			
	Tier 1/1,0	Tier 2/0,1	Tier 3/0,1	Tier 4/0,1	Tier 5/0,1	Tier 6/0,1	Tier 7/0,1	Tier 8/0,1
bekommen mit CL im Alter Mutter	27.08.81 25,5 mm ca. 6 Wochen ?	16.05.87 91,0 mm ca. 8 Jahre ?	18.05.87 92,0 mm ca. 9 Jahre ?	18.05.87 82,0 mm ca. 5 Jahre ?	09.08.89 26,0 mm 0 Tier 3	03.07.92 25,5 mm 0 Tier 3	09.08.95 24,5 mm 0 Tier 2	14.07.97 27,0 mm 0 Tier 3
1987			4 am 19.07. 31,4 x 15,4					
1988		3 am 17.07.						
1989			4 am 11.06.		geboren			
1990 CL Eier	96 mm	92 mm 2 am 06.07.	93 mm 3 am 30.05.	86 mm	43 mm			
1991		2 am 05.07.	4 am 09.06.	2 am 07.07.				
1992		3 am 07.06.	4 am 15.05.			geboren		
1993		2 am 30.05.	4 am 30.05.	3 am 12.06.				
1994		3 am 06.06. 33,0 x 15,5	?					
1995		4 am 05.06 32,6 x 15,25	4 am 26.05.				geboren	
1996		4 am 12.06.	4 am 25.05.	6 am 31.05.				
1997		1 am 21.06. 34,0 x 15,0	4 am 15.05.	4 am 24.05. 30,1 x 16,1		4 am 23.05. 28,25 x 15,1		geboren
1998		2 am ? 28,5 x15,25	2 am 28.05. 32,5 x 16,75	4 am 08.06. 29,9 x 16,25	2 am 14.04. 27,8 x 13,25			
1999		4 am 24.05. 32,9 x 1675	5 am 05.06. 29,6 x 16,2		5 am 01.06.			
2000 CL	98 mm	93,5 mm 5 am 10.04. 33,3 x 14,6	94 mm 4 am 18.05. 31,6 x 17,0	89,5 mm	95 mm 5 am 02.06. 29,2 x 15,5	94 mm 4 am 07.06. 31,0 x 15,6	81 mm	78,5 mm

	Gründertiere				Nachzuchttiere			
Tier/Sex	Tier 1/1,0	Tier 2/0,1	Tier 3/0,1	Tier 4/0,1	Tier 5/0,1	Tier 6/0,1	Tier 7/0,1	Tier 8/0,1
bekommen mit CL im Alter Mutter	27.08.81 25,5 mm ca.6 Wochen ?	16.05.87 91,0 mm ca.8 Jahre ?	18.05.87 92,0 mm ca.9 Jahre ?	18.05.87 82,0 mm ca. 5 Jahre ?	09.08.89 26,0 mm 0 Tier 3	03.07.92 25,5 mm 0 Tier 3	09.08.95 24,5 mm 0 Tier 2	14.07.97 27,0 mm 0 Tier 3
2001			3 am 16.05.	4 am 01.06. 31,1x16,0	3 am? 31,8x14,0			
2002		3 am 13.06. 35,0 x 15,2	4 am 19.05. 32,75 x 16,5	4 am 06.06 30,1 x 15,6	5 am 03.06. 30,7 x 16,1	4 am 07.06.		
2003		3 am 02.06. 34,8 x 15,5	4 am 27.05. 32,0 x 16,25	4 am 28.05.		4 am 27.05. 28,5 x 15,5		
2004		4 am 01.06. 31,75 x 14,88	4 am 30.05. 31,6 x 16,4	3 am 05.06.	6 am 02.06. 27,6 x 15,4			
2005		3 am 28.05. 33,0 x 15,3	4 am 24.05. 32,6 x 16,6		4 am 26.05. 29,75 x 15,9	6 am 31.05. 29,5 x 15,75		
2006		3 am 13.06.	4 am 28.05. 31,0 x 16,0		3 am 12.06.	6 am 26.05. 29,9 x 16,1		
2007		4 am 03.05.	4 am 18.05. 30,3 x 16,2	7 am 13.05.	6 am 14.05.			
2008		4 am 02.05. 31,4 x 14,7	4 am 10.05. 32,45 x 16,3	4 am 14.05. 28,7 x 15,54	4 am 04.05. 28,75 x 16,25	4 am 19.05. 29,75 x 15,9	5 am 11.05. 30,56 x 15,84	
2009		3 am 21.05. 32,7 x 15,7	5 am 16.05. 29,9 x 16,7	4 am 22.05. 29,6 x 16,0	6 am 13.05. 27,2 x 15,9	3 am 21.05. 29,3 x 15,2	6 am 02.06. 29,83 x 16,0	
2010 CL	97,5 mm	93,0 mm 2 am 14.06 32,0 x 14,75	93,5 mm 3 am 23.05. 33,0 x 16,7	89,5 mm	95,0 mm	94,0 mm	mm 4 am 23.05. 32,0 x 16,0	

	Gründertiere				Nachzuchttiere			
Tier/Sex	Tier 1/1,0	Tier 2/0,1	Tier 3/0,1	Tier 4/0,1	Tier 5/0,1	Tier 6/0,1	Tier 7/0,1	Tier 8/0,1
bekommen mit CL im Alter Mutter	27.08.81 25,5 mm ca.6 Wochen ?	16.05.87 91,0 mm ca.8 Jahre ?	18.05.87 92,0 mm ca.9 Jahre ?	18.05.87 82,0 mm ca. 5 Jahre ?	09.08.89 26,0 mm 0 Tier 3	03.07.92 25,5 mm 0 Tier 3	09.08.95 24,5 mm 0 Tier 2	14.07.97 27,0 mm 0 Tier 3
2011		2 am 13.06. 33,75 x 14,75	?	3 am 15.05. 31,3 x 16,0	7 am 27.05. 28,93 x 17,1 +27.05.	4 am 05.05. 31,0 x 16,1 +13.06.	7 am 19.05. 28,1 x 15,5	
2012							3 am 28.05.	
2013		2 am 02.06. 33,25 x 15,0	3 am 29.05. 32,0 x 15,5	2 am 06.06. 30,0 x 15,0				5 am 06.06. 30,3 x 15,9
Tier	1	2	3	4	5	6	7	8
2014		3 am 26.05.	4 am 25.05.	3 am 26.05.			5 am 08.06.	4 am 03.06.
2015		2 am 03.06. 32,5 x 14,75	3 am 24.05.	4 am 03.06. 28,87 x 15,75			5 am 21.06. + 21.06.	6 am 28.05.
2016		3 am 27.05.	4 am 24.05.	3 am 28.05.				6 am 28.05.
2017		3 am 04.06. 31,5 x 14,5	5 am 21.05. 29,8 x 16,5	5 am 06.06. 27,75 x 15,75				7 am 30.05. 29,57 x 16,65
2018		4 am 28.05.	4 am 25.05.	4 am 01.06.				5 am 30.05.
2019				3 am 18.06.				4 am 27.06.
2020 CL Alter	97,5 mm 39 Jahre	92,5 mm 41 Jahre 4 am 07.06. 29,75 x 14,1	93,5 mm 42 Jahre	89,5 mm 38 Jahre 4 am 12.06.				100,0 mm 23 Jahre 7 am 04.06. 28,8 x 16,3

Tabelle 2: *Glyptemys muhlenbergii*, Entwicklung, Eianzahl, Eiablagen und Eigrößen meiner 8 ältesten Tiere von 1987–2020

Legende: in den Spalten sind angegeben alle 10 Jahre die Carapaxlänge (CL) die Eianzahl, Datum der Eiablage durchschnittliche Eigröße des Geleges (Länge x Breite)

versteckten Lebensweise kaum möglich, sie scheinen aber vorerst aquatil zu leben. Die meiste Zeit bleiben sie im Schlamm versteckt, manchmal fand ZAPPALORTI sie im Mai und Juni beim Sonnen.

Keine andere Schildkrötenart, außer den Weichschildkröten (Trionychidae), ist in ihrer Lebensweise derart an einen geeigneten Bodengrund angewiesen. Besonders für Jungtiere ist das schützende Vergraben im Schlamm sicherlich überlebenswichtig. Jungtiere in ihrem ersten Lebensjahr sind in der Natur auch kaum zu finden.

In meiner Haltung:

Im Labor entdeckte ZAPPALORTI (1976) am Morgen des 28. Juli den Schlupf von 3 Moorschildkröten. Eine hatte bereits das Ei verlassen und sich während der Nacht in das Sphagnum Moos vergraben. An den beiden anderen Eiern entdeckte er Schlitzte, aus denen sich bald ein Kopf zwängte. In dieser Lage verharrte ein Junges 3 Stunden lang bevor es in einer plötzlichen Kraftanstrengung das Ei zerriss und sich nach einer weiteren Pause ebenfalls im Nestsubstrat eingrub.

Ich entdeckte an einem 12. Juli den Schlupf von 3 Tieren. Um 10:00 h sah ich das Junge im 1. Ei, quer zur Achse im Ei ruhend. Das 2. Ei war punktuell geöffnet, ein Tropfen Eiklar trat aus. Um 11:45 h steckte das Junge den Kopf aus dem 2. Ei. Um 15:00 h hatte sich das erste Junge im Ei um 160° gedreht, jenes im 2. Ei hatte sich wieder zurückgezogen, das 3. Ei war lediglich aufgeschlitzt. Um 8:30 h des nächsten Tages verließ das Junge das 1. Ei bei 23 °C Lufttemperatur.

Der gesamte Schlupfvorgang wird von ARNDT (1977) mit 28,0–109,5 Stunden, im Mittel 51,2 h angegeben. Die Schlüpflinge haben Panzerlängen von 19,6–28,5 mm (im Mittel 24,0 mm), Panzerbreiten von 12,2–24,8 mm (19,9 mm) und eine Höhe von 9,8–13,3 mm (11,8 mm), bei 2,2–4,7 g Gewicht (3,0 g), das sind etwa 84 % des Eigewichts. Meine Schlüpflinge maßen 25–29 mm Carapaxlänge, im Mittel 27 mm. HERMAN

(1987) berichtete von einer Zwillingsgeburt im Zoo Atlanta, die beiden Schlüpflinge maßen 16,0 und 14,0 mm Carapaxlänge. Der längliche Rückenpanzer ist vorerst der Eiform entsprechend hochgewölbt und wird in wenigen Tagen flacher und breiter. Der Dottersack ist anfangs oft erbsengroß und wird in ein paar Tagen eingezogen, wobei die Tiere noch keine Nahrung aufnehmen. Die Eischwiele unter der Nase kann bis zu 2 Wochen sichtbar sein.

Das Wachstum der Jungtiere ist neben der Qualität und Quantität der Nahrung abhängig von der Temperatur und der Luftfeuchte. In Pennsylvania beträgt die jährliche Wachstumsperiode 140 Tage. Das ideale Futter wären, besonders im ersten Lebensjahr der Jungen, lebende Mückenlarven, Asseln, kleine Nacktschnecken, Würmer und Ähnliches. Und zusätzlich benötigten besonders die Kleinen UV-Strahlung. Da aber kleine Behälter mit geringem Wasserstand leicht überhitzen, sollten sie nicht der starken Mittagssonne ausgesetzt werden. Bei Mangel an hochwertiger Nahrung und UV-Licht kommt es leicht zu folgenden Fehlentwicklungen: der Rückenpanzer entwickelt sich flacher, der Bauchpanzer biegt sich im Bereich des Vorderlappens auf, die Weichteile bleiben blass gefärbt, die Flecken am Kopf verlieren ihren orangen Ton und werden blassgelb.

Ich ziehe den Großteil meiner *G. muhlenbergii* Nachzuchten im ersten Lebensjahr einzeln in kleinen Kunststoffbehältern mit einer Bodenfläche von 20 x 20 cm, ohne Bodengrund, auf, bei einem Wasserstand von 2–3 cm. In deren Mitte positioniere ich einen Stein, der aus dem Wasser ragt und den Tieren zum Sonnen dient. Dorthin setze ich auch kleine Nacktschnecken zur Fütterung. Diese sterile Haltung ziehe ich der naturähnlichen vor, da ich so das Verhalten, den Zustand und die Nahrungsaufnahme der Jungtiere besser kontrollieren kann (Bild 10). Zum Verstecken der Jungtiere werden einige Pflanzenblätter eingebracht.



Abb. 10. 3–4 Jahre alte Nachzuchttiere (nur für das Foto zusammengesetzt) (Foto: V. INFFELD).

Im Zoo von Fort Worth fütterte man die Jungtiere außerhalb des Gemeinschaftsbehälters einzeln, um Streitereien ums Futter zu vermeiden, wobei auch die Verschmutzung desselben hintangehalten wird. Die Kriterien bei der Aufzucht liegen offensichtlich neben der Ernährung in der Kontrolle des psychischen Wohlbefindens dieser sensiblen Winzlinge. Besondere Gefahr bei der Aufzucht droht ihnen durch Überhitzung und an kühleren Tagen im Spätherbst durch Pilzbefall. Dieser tritt vorerst um die Augen und in den Gelenkbeugen auf. In dieser Frühphase kann noch durch Trockensetzen, UV-Bestrahlung und Beigabe von pilzbekämpfenden Medikamenten ins Wasser gegengesteuert werden. Wird das nur wenige Tage verabsäumt, breitet sich der Pilzbefall auf alle Weichteile aus und das Tier kann nicht mehr gerettet werden.

In letzter Zeit versuche ich dem zu bege-

nen, indem ich die Jungen schon in ihrem ersten Lebensjahr im Schlamm überwintere. Ab dem Alter von 1–2 Jahren halte ich meine Nachzuchten in letzter Zeit im Sommer in einem Gemeinschaftsgehege von etwa 120 x 70 cm Bodenfläche, ebenfalls ohne Bodengrund. In diesem größeren Gehege kann ich dann besser Versteckmöglichkeiten bieten, ein Teil der Gehege Fläche wird beschattet, der andere Teil erhält direkte Sonnenbestrahlung, ohne das Wasser zu überhitzen. Ab dem Alter von 3–4 Jahren genießen meine Nachzuchttiere, einzeln gehalten, den bereits beschriebenen naturähnlichen Lebensraum (Bild 11, 12). Das heißt, ihnen steht ganzjährig ein Schlammboden zur Verfügung, in dem sie vergraben den Winter verbringen. Im März suche ich dann 2–3 cm unter der Wasseroberfläche ihren Höhleneingang, durch den sie in der Folge immer öfter zum Atmen herauskommen.



Abb. 11.
Meine Gehege
für die Einzel-
haltung von
Clemmys guttata
und *G. muhlen-
bergii*. Schlamm-
tiefe 5–7cm.



Abb. 12.
4-jähriges
Nachzucht-
tier in
einem der Ge-
hege von Bild 11.
Foto: V. INFFELD

Der grundsätzlichen Frage, ob man junge Sumpfschildkröten, in diesem Fall die besonders umweltabhängigen *G. muhlenbergii*, steril oder unter naturähnlichen Bedingungen halten und überwintern soll, ist TETZLAFF (2020) mit umfangreichen Versuchen nachgegangen; mit seinen Worten "was wäre aber, wenn Reptilien gleich nach ihrer Geburt in einer naturnahen Umgebung aufwachsen würden und mehr Erfahrung sammeln könnten? Und spielt es eine Rolle für ihr Leben nach der Auswilderung, wie lange sie zuvor in dieser naturalistischen

Umgebung gelebt haben?". Zwei der Ergebnisse seiner Versuche mit Dossenschildkröten (*Terapene c. carolina*): Steril gehaltene Jungtiere fanden und vertilgten lebend angebotene Maden besser als jene in naturnah gestalteten Gehegen! Demgegenüber wuchsen später ausgewilderte Tiere nach naturnah gestalteter Aufzucht schneller als steril aufgezogene.

Meine jahrzehntelang entwickelte Aufzucht-methode der Nachzucht-tiere von *G. muhlenbergii* wird somit durch die in den jüngsten Jahren gemachten wissenschaftlichen

Erkenntnisse von S. TETZLAFF bestätigt. Das durchschnittliche Wachstum von *Glyptemys muhlenbergii* wird in Tabelle 3 dargestellt.

Lebenserwartung

In der Natur:

Um die praktische Lebenserwartung von *G. muhlenbergii* in der Natur abzuschätzen, darf ich in die Listen von R. ZAPPALORTI Einsicht nehmen. Beim Finden und Kontrollieren von 289 Tieren schätzte er auch deren Alter; daraus kann ich folgende Altersgruppen errechnen:

etwa 33 % der untersuchten Tiere schätzte er 10–15 Jahre alt, 23 % 15–20 Jahre alt, 20% 5–10 Jahre alt, 10 % waren 20–30 Jahre alt. Jene unter 5 Jahren blieben im einstelligen Prozentbereich und 7 % schätzte er über 30 Jahre alt. Dabei ist zu bedenken, dass kleine Tiere schwerer zu finden sind. Dennoch überrascht angesichts der vielen verschiedenartigen Fressfeinde, dass er 22 Exemplare mit einem Alter über 30 Jahren finden konnte! Die versteckte Lebensweise dieser Art scheint sich gegenüber ihren Fressfeinden gut zu bewähren.



Abb. 13.
Tier 1 (hinten) und
Tier 3 (vorne).
Das 40 Jahre alte
Männchen zeigt
noch deutlich
seine Jugendzeich-
nung am Carapax.
Das Weibchen da-
vor dürfte etwa 10
Jahre älter sein, ihr
Carapax ist schon
deutlich nachge-
dunkelt, glatt und
die Zeichnung nur
mehr schwer zu
erkennen.
Foto: F. Grassl



Abb. 14.
Tier 2, dieses
Weibchen habe
ich mit den gut
verheilten Be-
schädigungen an
ihren Marginalien
(Randschildern)
vor fast 35
Jahren erworben.
Auch ihr Carapax
ist deutlich nach-
gedunkelt und
glatt. Sie dürfte
deutlich über 50
Jahre alt sein.
Foto: F. GRASSL



Abb. 15.
Tier 4 dürfte heute etwas über 40 Jahre alt sein; dieses Weibchen zeigte, als ich sie vor 35 Jahren erwarb, noch deutlich Wachstumsringe am Carapax; dieser änderte sich bis heute ähnlich wie bei Tier 2 und 3.
Foto: F. GRASSL



Abb. 16.
Meine größte weibliche Nachzucht, Tier 8, zeigt noch in ihrem 24. Lebensjahr, mit 100 mm Carapaxlänge, ihre Jugendzeichnung.
Foto: F. GRASSL



Abb. 17.
Gelege von *Glyptemys muhlenbergii* in der Natur.
Foto: R. ZAPPALORTI

ZAPPALORTI *et al.* (1979) schätzten kaum 20 Jahre davor die Lebenserwartung der in der Natur gefundenen Tiere aufgrund der Jahresringe an den Carapaxschildern auf 24–30 Jahre. Auch JONES (1989) schätzte die Lebenserwartung von *G. muhlenbergii* auf 30 Jahre, BEHLER vermutete 40 Jahre. ZAPPALORTI (schriftl. Mitteilung) fand im Jahre 1975 ein seiner Meinung nach damals 15 Jahre altes Weibchen und markierte es. Dasselbe Tier fand er 2018 in unmittelbare Nähe des Fundortes vor 43 Jahren. Sie hatte demnach 2018 ein Alter von 58 Jahren! Wir haben in Nord New Jersey ein altes Männchen gefunden, dessen Carapaxoberfläche einem Stahlhelm glich. Völlig eben und einfarbig braunschwarz, keinerlei Schildernähte und Zeichnung zu erkennen. Im Vergleich sieht mein 40-jähriges Männchen noch sehr jugendlich aus. Ersterer scheint demnach deutlich über 50 Jahre alt gewesen zu sein.

Bezüglich der genetisch möglichen Lebenserwartung dieser Art sind wir weiterhin auf Vermutungen angewiesen. Nachtrag: GRESS (2021) hat bei seiner Langzeituntersuchung in Pennsylvania zwei Tiere gefunden, die mindestens 62 Jahre alt geworden waren.

In meiner Haltung:

Tier 1, ein Männchen, erhielt ich 1981; aufgrund seiner Größe erkannte ich, dass er damals wenige Wochen alt war. Heute, im Jahre 2021 steht er somit in seinem 40ten Lebensjahr (Bild 13). Tier 2, ein Weibchen, erhielt ich 1987 adult, mit einer Carapaxlänge (CL) von 91 mm. Sie war damals schätzungsweise 8–10 Jahre alt; sie steht demnach mindestens in ihrem 42ten Lebensjahr (Bild 14). Tier 3, ein Weibchen, erhielt ich 1987 mit 92 mm CL. Damals mindestens 10 Jahre alt, steht sie zumindest in ihrem 44ten Lebensjahr (Bild 13). Tier 4, ein Weibchen, erhielt ich 1987 mit 82 mm CL. Damals etwa



Abb. 18. Nachzucht von *Glyptemys muhlenbergii*, 1–2 Tage alt. Eiablage am 12.06.21, Schlupf am 12. und 13.08.21; Mutter Tier 4, Vater wahrscheinlich Tier 1. Der Wangenfleck zeigt sich bei der Geburt gelblich, verändert sich bei meinen Tieren nach 7 bis 10 Tagen zu orange und in weiteren Monaten zu orangefarben, siehe Bild 10.

Lebensalter/Jahr	Carapaxlänge (CL in mm)		Gewicht (in g)	
	M	W	M	W
0 im Juli	25	25	3	3
0 im Oktober	31	31	8	8
0 im März	32,4	32,4	13	13
1 im Juli	38	38	17	17
2	51	50	37	37
3	66	64	63	60
4	76	74	87	85
5	84	82	115	118
7	90	88	125	130
10	93	91	135	145
15	97	93	140	150
20	98	94	143	150

Tabelle 3: Durchschnittliche Entwicklung der Geschlechter im Naturleben, zusammengestellt aus den Aufzeichnungen von R. ZAPPALORTI

5 Jahre alt, steht sie heute in ihrem 39ten Lebensjahr (Bild 15). Mein ältestes heute lebendes Nachzuchttier, Tier 8, wurde 1997 geboren, sie ist nun 24 Jahre alt (Bild 16), siehe Tabelle 2.

SNIDER & BOWLER (1992) geben als längste Gefangenschaftshaltung 23 Jahre und 1 Monat an. Diese haben meine Gründertiere und meine älteste Nachzucht mehrmals und deutlich übertroffen.

Danksagung

Besonderen Dank möchte ich Ernst Hofmann (†) sagen, er hat mir die Türe zur Haltung und zum Studium dieser interessanten, kleinen Schildkrötenart geöffnet. Und an Robert ZAPPALORTI, denn ich durfte 1980 an einer seiner zahlreichen Feldexkursionen teilnehmen, und er hat mir 40 Jahre später das gesamte Datenmaterial seiner 40-jährigen Naturstudien zur Verfügung gestellt und diesen Artikel überarbeitet.

Fotos von R. PRASCHAG, außer eigens angeführt.

Autor

Dr. Reiner Praschag
Am Katzelbach 98
8054 Graz, Österreich
E-Mail: r.praschag@gmx.at

Literatur

- ANDERSON, T. & J. BEHLER (1984): Where the bog turtle roams – the soggy, the better. *Suburbier Today*, Gannett Westchester Newspapers, Port Chester NY, **June 24**: 6-9.
- ARNDT, R.G. (1977): Notes on the natural history of the bog turtle, *Clemmys muhlenbergii* (Schoepff), in Delaware. *Chesapeake Science*, Solomons MD, **18**(1): 67-76.
- BARTON, A.J. & J.W. PRICE (1955): Our knowledge of the bog turtle, *Clemmys muhlenbergii*, surveyed and augmented. *Copeia*, Washington, **1955**(3): 159-165.

CHASE, J.D., K.R. DIXON, J.E. GATES, D. JAKOBS & G.J. TAYLOR (1989): Habitat characteristics, population size, and home range of the bog turtle, *Clemmys muhlenbergii*, in Maryland. *J. Herpetol.*, Washington, **23**(4): 356-362.

CITES (1976): Appendices I and II as adopted at CoP1, and Appendix III, First meeting of the Conference of the Parties. Bern, Switzerland. <https://cites.org/eng> (gelesen 20.11.2021).

CITES (1992): *Clemmys muhlenbergii* – CoP8 Proposal 52: APPENDICES I AND II as adopted by the Conference of the Parties, valid from 11 June 1992. Eighth meeting of the Conference of the Parties. Kyoto, Japan. <https://cites.org/eng> (gelesen 20.11.2021).

EGLIS, A. (1967): *Clemmys muhlenbergii* – rarest of North American turtles. *Animal Kingdom*, New York, **70**(2): 58-61.

ERNST, C.H. (1967): Notes on the herpetofauna of the White Oak Bird Sanctuary. *Bull. Phila. Herp. Soc.*, Philadelphia PA, **15**: 32-36.

ERNST, C.H. (2001): An Overview of the North American Turtle Genus *Clemmys* RITGEN, 1828. *Chelonian Conserv. Biol.*, Lunenburg, **4**(1): 211-216.

ERNST, C.H., R.W. BARBOUR & J.E. LOVICH (1994): *Turtles of the United States and Canada*. Washington, DC (Smithsonian Institution Press): 578 pp.

ERNST, C.H. & J.E. LOVICH (2009): *Turtles of the United States and Canada*. 2. Auflage. Baltimore (Johns Hopkins Univ. Press): 827 pp.

ERNST, C.H., R.T. ZAPPALORTI & J.E. LOVICH (1989): Overwintering sites and thermal relations of hibernating bog turtles, *Clemmys muhlenbergii*. *Copeia* 1989: 761-764.

FEAGA, J.B. (2010): Wetland hydrology and soils as components of Virginia Bog Turtle (*Glyptemys muhlenbergii*) habitat. Ph.D. Dissertation. Virginia Polytechnic Institute and State University, Blacksburg, VA: 225 pp.

GRESS, G.C. (2021): *Glyptemys muhlenbergii* (Bog turtle). *Longevity. Herpetol. Rev.*, New York, **52**(1): 17-128.

HERMAN, D.W. (1986): *Clemmys muhlenbergii* (Bog turtle). *Reproduction. Herpetol. Rev.*, New York, **17**(1): 24.

HERMAN, D.W. (1987): An incident of twinning in the bog turtle, *Clemmys muhlenbergii*, SCHOEPFF. *Bull. MD. Herp. Soc.*, Baltimore, **23**(3): 122-124.

HOLMANN, J.A. & U. FRITZ (2001): A new emydine species from the Medial Miocene (Barstovian) of Nebraska, USA with a new generic arrangement for the species of *Clemmys* sensu McDOWELL (1964) (Reptilia: Testudines: Emydidae). *Zool. Abh.*, Dresden, **51**(19): 331-353.

HOLUB, R.J. & T.J. BLOOMER (1977): The bog turtle, *Clemmys muhlenbergii*: a natural history. *HERP. Bull. New York Herpetol. Soc.*, New York, **13**(2): 9-23.

JONES, T. (1989): Endangered Bog Turtle enjoys Columbia Habitat. *Plastron Papers*, New York, **1**: 25-29.

KREFFT, P. (1905): Mühlenbergs Sumpfschildkröte. *Bl. Aquar. Terrar. Kunde*, Magdeburg, **16**(25): 247-248.

LAMBERTZ, H. & K. LAMBERTZ (2003): Erfahrungen bei der Haltung und Vermehrung der Moorschildkröte *Glyptemys muhlenbergii* (SCHOEPFF, 1801). *DRACO*, Münster, **13**(4): 32-36.

LORENZ, K. (1978): Vergleichende Verhaltensforschung, Grundlagen der Ethologie. Wien (Springer Verlag): 307 pp.

LOVICH, J.E., D.W. HERMAN & K.M. FAHEY (1992): Seasonal activity and movements of bog turtles (*Clemmys muhlenbergii*) in North Carolina. *Copeia*, Washington **1992**(4): 1107-1111.

NEMURAS, K.T. (1967): Notes on the natural history of *Clemmys muhlenbergii*. *Bull. MD. Herp. Soc.*, Baltimore, **3**: 80-96.

NEMURAS, K.T. (1969): Survival of the Muhlenberg. *Int. Turtle Tortoise Soc. J.*, Los Angeles, **3**(5): 18-21.

NICOL, E.B. (1984): Hatching events - Spring / Summer 1984. Notes from NOAA, Columbia Station OH, **Aug. 1984**.

PRASCHAG, R. (1983): Zur Fortpflanzungsbiologie von *Kinosternon baurii* (GARMAN, 1891) mit Bemerkungen über eine abnorme Gelegehäufigkeit und die Embryonalentwicklung. *Salamandra* **19**(3): 141-150.

- PRASCHAG, R. (2013): Großkopfschildkröten in der Natur und in menschlicher Obhut. Teil 1. Marginata, Münster, **39**: 20-30.
- PRASCHAG, R. (2013): Großkopfschildkröten in der Natur und in menschlicher Obhut. Teil 2. Marginata, Münster, **40**: 36-45.
- PRASCHAG, R. (2014): Großkopfschildkröten in der Natur und in menschlicher Obhut. Teil 3. Marginata, Münster, **41**: 36-45.
- RYAN, J.J. (1981): A Record Size Female and Egg Clutch for the Bog Turtle *Clemmys muhlenbergii*. Bull. MD. Herp. Soc., Baltimore, **17**(3): 102-105.
- SACHSSE, W. (1974): Zum Fortpflanzungsverhalten von *Clemmys muhlenbergii* bei weitgehender Nachahmung der natürlichen Lebensbedingungen im Terrarium. Salamandra, Mannheim, **10**(1): 1-14.
- SCHOEPPF, J.D. (1801): Tab. XXXI *Testudo muhlenbergii*, pp. 132-133. In: Historia Testudinum Iconibus Illustrata. Erlangae: Ioannis Iacobi Palm, 136 pp. [Fasciculus VI, pp. 113-136, pls. 26-31].
- SNIDER, A.T. & J.K. BOWLER (1992): Longevity of reptiles and amphibians in North American collections, second edition. Soc. Study Amphib. Rept. Herpetol. Circ., Lawrence KS, **21**: 1-40.
- TETZLAFF, S. (2020): Das Chambana Dossenschildkröten-Projekt: Auswirkungen von Aufzuchtbedingungen und Aufzuchtdauer auf den Auswilderungserfolg. Radiata, Mannheim, **29**(2): 4-21.
- VAN DIJK, P.P. 2011. *Glyptemys muhlenbergii* (errata version published in 2016). The IUCN Red List of Threatened Species 2011: e.T4967A97416755.
- WRIGHT, A.H. (1918): Notes on the Muhlenberg's turtle. Copeia **1918**(1): 5-7.
- VON FISCHER, J. (1884): Das Terrarium, seine Bepflanzung und Bevölkerung. Frankfurt a.M. (Mahlau & Waldschmidt): 384 pp.
- ZAPPALORTI, R.T. (1976): The Amateur Zoologist's Guide to Turtles and Crocodilians. Harrisburg PA (Stackpole Books): 122-139.
- ZAPPALORTI, R.T. (1978): The Bog Turtle, Smallest of North American Turtles. Bull. Chi. Herp. Soc., Chicago, **13**(3): 75-81.
- ZAPPALORTI, R.T. (1983): Results of 1982 Research on the Bog Turtle, *Clemmys muhlenbergii* in New Jersey. New Jersey's Endangered and Threatened Wildlife <https://www.state.nj.us/dep/fgw/tandespp.htm> (gelesen 20.11.2021).
- ZAPPALORTI, R.T. (1997): Turtles of New Jersey and the Bog Turtle in the Northeast: 15-22. In: TYNING, T. (ed.): Status and Conservation of Turtles of the Northeastern United States. Massachusetts Audubon Society. Lanesboro, MN (Serpent's Tale Natural History Book Distributors): 53 pp.
- ZAPPALORTI, R.T. & R.F. FARRELL (1980): An Ecological Study of the Bog Turtle *Clemmys muhlenbergii*, Schoepff, (Reptilia, Testudines, Emydidae) in New Jersey, Part III. New Jersey Department of Environmental Protection, Endangered and Nongame Species Project. Federal Aid Program and Herpetological Association, HA Rept. 80.01: 25 pp. [Unpublished].
- ZAPPALORTI, R.T., R.F. FARRELL & E.M. ZANELLI (1979): The Ecology and Distribution of the Bog Turtle, *Clemmys muhlenbergii*, (SCHOEPPF), in New Jersey. Part II. New Jersey Department of Environmental Protection, Endangered and Nongame Species Project. Federal Aid Program and Herpetological Association, HA Rept. 79.02: 46 pp. [Unpublished].
- ZAPPALORTI, R.T., J. E. LOVICH, R. F. FARRELL & M.E. TOROCCO (2015): Nest-Site Characteristics of *Glyptemys muhlenbergii* in New Jersey and Pennsylvania. Northeastern Naturalist **22**(3): 573-584.
- ZAPPALORTI, R.T., A.L. TUTTEROW, S.E. PITTMAN & J.E. LOVICH (2017): Hatching success and predation of bog turtle (*Glyptemys muhlenbergii*) eggs in New Jersey and Pennsylvania: Chelonian Conserv. Biol., Lunenburg, **16**(2): 194-202.
- ZOVICKIAN, W.H. (1971): Observations on the nesting of *Clemmys muhlenbergii* in a simulated environment. Bull. MD. Herp. Soc., Baltimore, **7**(2): 43-45.