

Die Parasitenfauna allochthoner, nearktischer Sumpfschildkröten in Kärnten und deren Konsequenz im Kontext von Artenschutzmaßnahmen

Von Andreas R. HASSL & Andreas KLEWEIN

Zusammenfassung

In Kärnten sind an mehreren Standorten allochthone Bestände nearktischer Sumpfschildkröten der Gattungen *Trachemys*, *Pseudemys* und *Graptemys* zu finden. Diese Vorkommen könnten ein Reservoir für Parasiten bilden, die die heimischen Bestände der Europäischen Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) bedrohen. 48 Blutausstriche von 14 *Trachemys scripta* dreier Unterarten aus der Umgebung des Wörthersees und 70 Kotproben, von 9 Individuen dieser 14 Tiere, wurden auf ihren Gehalt an parasitischen Helminthen und Protozoen mittels spezifischer Färbung und Mikroskopie untersucht. In den Ausstrichen von sechs Individuen fanden sich Gametozyten des nearktischen apikomplexen Einzellers *Haemoproteus degiustii*, ein Individuum litt an einer Aegyptianella-Infektion (Rickettsiales). In 15 Kotproben konnten Oozysten von *Eimeria mitraria* oder von *E. gallaecaensis* nachgewiesen werden. Insgesamt war die Parasitenbefallshäufigkeit und -stärke in den allochthonen Populationen der Neuwelt-Sumpfschildkröten gering, wie im Falle ausgesetzter Terrarientiere auch zu erwarten war. Ein kongruentes Muster der Parasiten-Akquisition ließ sich nicht feststellen. Es scheint indes so, dass die Kärntner Populationen nearktischer Sumpfschildkröten ein neuartiges, mit den *Emys orbicularis*-Beständen epidemiologisch wenig korrespondierendes Reservoir von moderat wirtsspezifischen Parasiten bilden. Diese Schildkröten tragen dadurch beträchtlich zu einer Bereicherung der heimischen Biodiversität bei; eine Gefährdung der Bestände der Europäischen Sumpfschildkröte durch die Hervorbringung faunenfremder Parasiten kann nicht postuliert werden.

Abstract

In Carinthia, allochthonous populations of nearctic pond turtles of the genera *Trachemys*, *Pseudemys* and *Graptemys* have been found in several locations. These populations could become a reservoir for parasites that threaten the domestic populations of the European pond turtle (*Emys orbicularis*). 48 blood smears of 14 *Trachemys scripta* of three subspecies from the surroundings of the Lake Woerthersee, and 70 faeces samples of 9 individuals of these 14 nearctic pond turtles, were examined for their content of parasitic helminths and protozoa by means of specific coloration and microscopy. In the smears of six turtles gametocytes of the nearctic apicomplexan protozoon *Haemoproteus degiustii* were detected, one animal suffered from an Aegyptianella-infection (Rickettsiales). In 15 samples, oocysts either of *Eimeria mitraria* or of *E. gallaecaensis* were identified. Overall, the incidence and the intensity of parasitic infections of the allochthonous populations of nearctic pond turtles were low, as it was expected in the case of abandoned pet animals. A congruent pattern of the parasite acquisition could not be ascertained. It seems, however, that the Carinthian populations of nearctic pond turtles implement a novel reservoir of moderate host specific parasites, epidemiologically unrelated to *Emys orbicularis*. Thus these turtles contribute considerably to an enrichment of the domestic biodiversity, a threat to the populations of the European swamp turtle by the production of exotic parasites cannot be postulated.

Schlüsselwörter

Trachemys scripta, allochthone Populationen, Blutparasiten, Darmparasiten, *Eimeria* spp., Artenschutz, Kärnten

Keywords

Trachemys scripta, allochthonous populations, haemoparasites, intestinal parasites, *Eimeria* spp., species protection, Carinthia

Einleitung

Die heimischen Bestände der Europäischen Sumpfschildkröte, *Emys orbicularis*, werden gemeiniglich als bedroht angesehen, die Art könnte trotz der derzeitigen Schutzmaßnahmen aus Österreich verschwinden (GOLLMANN 2007). Die in ganz Österreich präsenre Etablierung von allochthonen Populationen ausgesetzter Sumpfschildkröten der Gattungen *Trachemys*, *Pseudemys* und *Graptemys* wird als Bedrohung der Europäischen Sumpfschildkröte gesehen (KLEEWEIN & WÖSS 2010). Die Etablierung von aus Terrarien stammenden Neobiota aus der Gruppe der Neuwelt-Sumpfschildkröten (Emydidae) in den Habitaten der Europäischen Sumpfschildkröte kann einerseits zur schieren Konkurrenz um den Lebensraum führen, wobei es hierbei auseinanderweichende Ergebnisse gibt (ARVY & SERVAN 1998, KLEEWEIN 2015a). Andererseits kommt es aber auch zu einem wechselseitigen Austausch von Krankheitserregern, die, da teilweise humanen Ursprungs, von den Schildkrötenpopulationen ausgehend auch den Menschen infizieren können (HASSL 2004). Im misslichstn Fall kann so ein nicht mehr ausmerzbares Reservoir von die heimische Biodiversität vermindernenden und/oder die menschliche Gesundheit bedrohenden Infektionserregern entstehen.

Insbesondere den Mikroorganismen aus der Gruppe der Parasiten kommt eine Schlüsselposition in der Regulierung der Bestandshöhen ihrer Wirte zu, da Parasiten gemeinhin evolutionär sehr rasch ihre Virulenz an die Abwehrlagen ihrer Wirtstierpopulationen anpassen (HASSL 2000). Bestände allochthoner Wasserschildkröten können daher potenziell zum selbst nicht gefährdeten Ausgangspunkt von existenzbedrohenden Parasiten-Infektionen der heimischen Sumpfschildkröte werden – eine dauerhafte Etablierung solcher Bestände kann aber auch an den heimischen Parasiten von Herpetotaxa scheitern. Die entscheidenden Faktoren sind die Häufigkeit der Einschleppung des biotopfremden Erregers, das Etablieren des Zyklus mit fakultativ sich als geeignet erweisenden Vektoren oder Wirten und die Anpassung der Virulenz des Parasiten an die „neuen“ Wirtsorganismen. Das Zusammenspiel dieser Faktoren ist experimentell schwierig abzuklären, kann aber im Freiland an Hand analoger Systeme studiert werden. In vorliegenden Fall wurde die Häufigkeit des Auftretens von Infektionen mit parasitären Blut- und Darmprotozoen von im Umkreis des Wörthersees frei lebenden, Terrarien entstammenden *Trachemys scripta* mehrerer Unterarten erhoben. *T. scripta* ist eine der Arten, die von der Europäischen Union als „unerwünschte Neobiota“ bezeichnet wurde und deren weitere Ausbreitung durch Bestands-Managementmaßnahmen be- oder verhindert werden soll (EUROPÄISCHES PARLAMENT & RAT 2014).

Material und Methode

Von Mai bis September 2011 wurden an mehreren der bekannten Vorkommenspunkte der Schmuckschildkröten in Kärnten (KLEEWEIN 2007), im Bereich des westlichen Wörthersee-Beckens (14°02'/46°36'; 460–550 müA), insgesamt 14 *Trachemys scripta* dreier Unterarten eingefangen oder entgegengenommen. Blutproben wurden aus Verletzungen von bei Gewässern oder auf der Straße gefundenen und zur Versorgung überbrachten Tieren gewonnen (Angelhaken, Hundebisse usw.) und zu

insgesamt 48 Blutausstrichen verarbeitet. Diese Blutausstriche wurden vor Ort getrocknet, in diesem Zustand an die Medizinische Universität Wien (MUW) transportiert, dort in Methanol fixiert und innerhalb einiger Wochen weiter bearbeitet. Die Blutausstriche wurden in Giemsa Azur-Eosin-Methylenblaulösung-Farblösung mit einem pH-Wert von 7,4 10 min lang gefärbt, in phosphatgepufferter Kochsalzlösung (PBS) differenziert, mit Methanol gewaschen und luftgetrocknet. Die Bestimmung der Blutparasiten erfolgte anhand morphologischer Kriterien nach den Tafeln in TELFORD (2009).

70 Proben, von neun Individuen, alle am Bäckerteich bei Velden (14°02'10"/46°36'32"; 460 müA) gewonnen, von in einer Schreckreaktion abgesetztem Kot dieser Tiere und auch Kotstücke, deren Produzenten beim Absetzen beobachtet werden konnten, wurden unmittelbar nach dem Absetzen aufgesammelt und in 75%igem Ethanol fixiert. Diese Proben wurden ebenfalls an die MUW transportiert, dort im Alkohol bei 8 °C dunkel gelagert und Ende 2016 weiter bearbeitet. Ein Stück von ca. 1 ccm Volumen jeder Kotprobe wurde in 10 ml PBS fein verteilt, durch Gaze filtriert, bei 300 g 10 min lang zentrifugiert und der Bodensatz in 0,5 ml PBS suspendiert. Gelegentlich erkennbare Harnsäurekonglomerate wurden in gering konzentrierter Natronlauge aufgelöst und entfernt. Die Bestimmung der Zugehörigkeit zu einem Taxon von den Produzenten der Eier im Kot erfolgte adspektorisch bei 400-facher Vergrößerung nach einem eigenen Schlüssel. Protozoen, die üblicherweise nur im aktiven Zustand diagnostiziert werden, wie Hexamiten und Trichomonaden, konnten mit der angewendeten Technik nicht identifiziert werden. Vermutlich besitzen die Oozysten von allen Einzellern aus der Ordnung Eimeriidae eine autofluoreszierende Hülle (z. B. CHEN et al. 2013). Sie strahlen im Anregungslicht von 365 nm und bei Nutzung eines Sperrfilters von 445 nm so auffällig, dass auch vereinzelte Oozysten in einem mikroskopischen Präparat sicher identifiziert werden können. Die Bestimmung der Artzugehörigkeit erfolgte durch Vergleich morphologischer und biometrischer Eigenschaften im sichtbaren Licht.

Im Rahmen einer herpetologischen Exkursion im Jahre 2011 nach Kuneszer in Ungarn (47°03'/19°16'; 100 müA) konnte eine, dort an einem genetischen Projekt einer deutschen Universität arbeitende Kollegin überredet werden, dem Erstautor eine Blut- und eine Kotprobe einer daselbst freilebenden *Emys orbicularis* zu überlassen. Diese Proben, gleich gelagert und bearbeitet, dienen als Vergleichsproben.

Ergebnisse

Unter den 49 Blutausstrichen von 15 Individuen fanden sich 13 Ausstriche, die Gametozysten eines Einzellers aus dem Taxon Plasmodiidae enthielten, höchstwahrscheinlich sind es Lebensstadien der Art *Haemoproteus degiustii*. Insgesamt waren 6 Wirtsindividuen befallen, eine *Trachemys scripta elegans* am Bäckerteich in Velden; drei *Trachemys scripta scripta*, zwei vom Bäckerteich, eine vom Wörthersee, und zwei *Trachemys scripta troostii* am Bäckerteich. Zudem fand sich in zwei Blutausstrichen einer *T. s. elegans* vom Bäckerteich eine intraerythrozytäre Aegyptianella-Infektion oder Infestation, und in einem Ausstrich einer *T. s. scripta* vom Wörtherseeufer die ganz typischen Veränderungen der Erythrozyten bei einem Befall mit einem Iridovirus. Vorerst erschien der

Befund von 4 männlichen *T. scripta*, die von *H. degiustii* parasitiert wurden, versus einem männlichen, nicht-parasitierten Exemplar sehr auffällig. Eine Überprüfung in den t-Tests zeigte jedoch, dass Resultate mit einem Signifikanzniveau über 90 % in Bezug auf Lokalität, Geschlecht, Gewicht und Unterart-Zugehörigkeit nicht erzielt werden konnten.

In den 71 Kotproben von neun Individuen wurde eine relativ geringe Anzahl an Stadien von Parasiten und Pseudoparasiten gefunden: In acht Proben fanden sich Oozysten von *Eimeria mitraria*, in sieben Proben solche von *Eimeria gallaecaensis*. Alle 15 Kotproben stammten von *T. s. elegans*. Ein Individuum war zusätzlich mit einem Ascariden, *Falcaustra donanaensis*, infiziert. In vier Kotproben fanden sich jeweils einmal Eier eines unbestimmten Nematoden, eines Oxyuren, eine Nematodenlarve und Eier einer Capillaria-Art, höchstwahrscheinlich *C. tritoniscristati*, ein Endoparasit von Molchen. In fünf Kotproben wurden die sehr charakteristischen Borsten von Regenwürmern gefunden, in einer die ebenfalls sehr charakteristischen Sporozysten des Regenwurm-Parasiten *Monocystis agilis*.

In der als Vergleichsprobe dienenden Kotprobe einer weiblichen *Emys orbicularis* aus Kunpeszer fanden sich Eier eines endoparasitischen Nematoden (*Serpinema microcephalus* oder *Spironoura armenica*), Eier eines Trematoden, vermutlich *Patagium lazarewi*, und Oozysten von *Eimeria delagei*.

Diskussion

In Kärnten wurden seit dem Jahre 2000 etwa 20 Plätze ausgemacht, an denen die heimische, konservatorisch mit Vorrang versehene Europäische Sumpfschildkröte *Emys orbicularis* gesichtet werden konnte (KLEEWAIN 2015b). Obgleich es sich bei diesen Tieren durchwegs um genetisch allochthone Individuen handelt, stehen diese Schildkröten unter „vollkommenen Schutz“ der Behörde (Anlage I der Kärntner Tierartenschutzverordnung LGBl 3/1989), weil diese Art österreichweit als „critically endangered“ angesehen wird (GOLLMANN 2007). Diese wegen zu geringer Individuenzahlen nicht reproduktiven Populationen oder einzelnen Tiere könnten von fallweise im selben Habitat vorkommenden, ausgesetzten oder entlaufenen nearktischen Sumpfschildkröten konkurrenziert werden. ARVY & SERVAN (1998) sowie CADI & JOLY (2004) nennen beachtenswerte Auswirkungen eines *Trachemys scripta*-Besatzes auf *E. orbicularis*-Bestände in Bezug auf das Ringen um einen Sonnenplatz und auf den Reproduktionserfolg. Im Rahmen von Untersuchungen in Kärnten ließen sich diese Effekte jedoch nicht bestätigen (KLEEWAIN 2015b). In dieser Studie wird ein Teilaspekt der Auswirkungen von frei lebenden Einzeltieren und Kleinpopulationen von Rotwangen-Schmuckschildkröten (*T. s. elegans*), Gelbbauch-Schmuckschildkröten (*T. s. scripta*), Troosts-Schmuckschildkröten (*T. s. troostii*), Hieroglyphen-Schmuckschildkröten (*Pseudemys concinna concinna*), Suwannee-Schmuckschildkröten (*Pseudemys concinna suwanniensis*) und Missouri-Höckerschildkröten (*Graptemys pseudogeographica pseudogeographica*) auf die von ihnen besiedelten, carinthischen Ökosysteme (KLEEWAIN 2007, 2014) untersucht. Der Eingriff des Menschen in Form des Freisetzens von exotischen Heimtieren kann zum Auftauchen bisher lokal unbekannter Infektionserreger führen (z. B. DAZAK et al. 2001). Die vorliegende Bestimmung der Parasitenfauna der



Neuwelt-Sumpfschildkröten in Kärnten soll zeigen, ob sich diese Tiere als Reservoir-Wirte für ehemals autochthone Schildkröten-Parasiten eignen oder aber, ob sie nearktische Parasiten in die heimische Fauna eingebracht haben, die potenziell die Bestände der Europäischen Sumpfschildkröte bedrohen.

Vier erwägenswerte Szenarien der infektiologischen Situation beim Zusammentreffen von parasitierten heimischen Sumpfschildkröten mit eingeschleppten, gebietsfremden Süßwasserschildkröten wurden hypothetisch ermittelt (HASSL & KLEEWAIN 2010) und sollen überprüft werden:

I. Nicht-heimische Schildkröten-Parasiten sind wegen der geringen Abundanz von Parasiten-Infektionen und Infestationen von Heimtieren nicht bis in die lokalen Populationen der Sumpfschildkröten vorgedrungen. Diese herbergen nur die gewöhnlichen, heimischen Parasiten, die Populationen der allochthonen Tiere beherbergen insgesamt sehr wenige Parasiten und davon keine, die *E. orbicularis* in der evolutionär kurzen Zeit des infektiologischen Kontakts besiedeln können.

II. Die lokalen Populationen der Europäischen Sumpfschildkröten beherbergen die gewöhnlichen, heimischen Parasiten, die die immunologisch naiven, allochthonen Sumpfschildkröten schnell kolonisieren und im Falle einer Infektion deren habituelle Fitness erkennbar schädigen. In diesem Fall erweitert die einheimische Parasitenfauna ihr Wirtsspektrum und profitiert vom Freisetzen der Haustier-Schildkröten. Genau diese epidemiologische Situation wurde im Südosten Spaniens in einer Studie belegt (HIDALGO-VILA et al. 2009).

III. In den in Österreich, respektive Kärnten, gefundenen allochthonen Wasserschildkröten hat sich eine artspezifische, an Individuen reiche Fauna gebietsfremder Parasiten breit gemacht. Diesen gelingt es aber

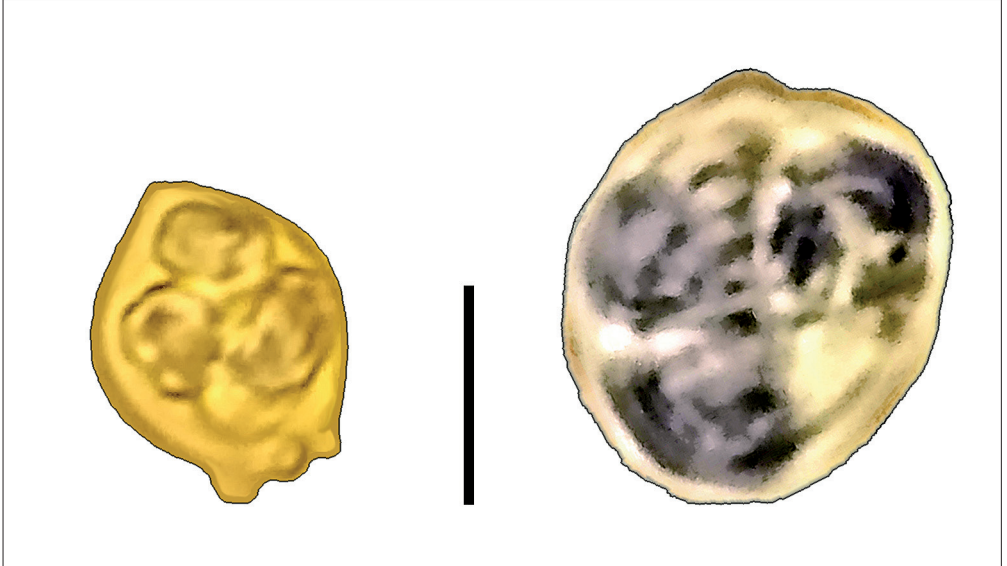
Abb. 1:
Nearktische Sumpfschildkröten der Taxa *T. s. elegans* und *T. s. scripta*, wie sie auch in Velden/Wörther See frei lebend zu finden sind.
Foto:
Andreas Kleewein

nicht, die lokale Parasitenfauna der Europäischen Sumpfschildkröte zu verändern oder zu verdrängen.

IV Die allochthonen Schildkröten verbreiten biotopfremde Parasiten, die die Europäischen Sumpfschildkröten befallen und anschließend auch zumindest deren reproduktive Fitness schädigen. Dieses Szenarium enthält im Falle von Parasiten, die obligatorisch auf einen Überträger angewiesen sind, eine Besonderheit: Das Schlüsselereignis für deren Etablierung ist entweder die simultane Einschleppung eines geeigneten Vektors oder der Wirtswechsel zu einem heimischen Ektoparasiten, der als Vektor genutzt wird.

In 6 von 15 (40 %) Individuen der allochthonen Sumpfschildkröten konnten Gametozyten eines apicomplexen Einzellers aus dem Taxon Plasmodiidae nachgewiesen werden. Höchstwahrscheinlich handelt es sich um die nearktische Art *Haemoproteus degiustii*, früher, mit unklarer Abgrenzung, als *H. metchnikovi* bezeichnet. Die Bestimmung der Spezies wurde an Hand der international anerkannten, morphologischen Merkmale durchgeführt (TELFORD 2009). Die bisher publizierten Sequenzdaten dieses Parasitentaxons reichen für eine Nutzung im Rahmen einer wissenschaftlich fundierten epidemiologischen Studie nicht aus. Nicht gefunden wurde die sich in der Form der Gametogonie unterscheidende Haemogregarine *Haemogregarina stepanowi*, jene Blutparasiten-Art, die in Europa aus *E. orbicularis* beschrieben wurde (MIHALCA et al. 2002, DVOŘÁKOVÁ et al. 2014). *H. stepanowi* wird von testudophagen Blutegeln, in Europa wahrscheinlich nur vom monophagen Schildkröteneigel *Placobdella costata* übertragen, der auch Endwirt ist. Dieser Egel verschwand vermutlich gemeinsam mit den autochthonen Beständen seines einzigen Wirtes, der Europäischen Sumpfschildkröte, aus Kärnten und mit ihm auch die auf ihn angewiesene heimische Haemogregarine. Mutmaßlich wird die entstandene infektiologische Lücke nun von einer gebietsfremden Blutparasiten-Art ausgefüllt. Die Plasmodien-Art wird in Nordamerika von omniphagen Bremsen, Chrysopiden, übertragen (TELFORD 2009). Bremsen der Gattung *Chrysops* gibt es auch in Österreich: Die Blindbremse (*Chrysops caecutiens*), die Goldaugenbremse (*Chrysops relictus*) und *Chrysops viduatus* (MALLY 1983, MALLY & KUTZER 1984). Die Flugzeiten aller drei Arten erstrecken sich in der Zeit von Mai/Juni bis August/September, die Habitate sind Sümpfe, und die dokumentierten Wirte der ersten und der letzten Art sind Säugetiere. Die vollständigen Wirtsspektren sind allerdings nicht bekannt. Ob eine der österreichischen *Chrysops*-Arten als Vektor und als Endwirt für *Haemoproteus degiustii* fungieren kann, ist nicht bekannt.

Alternativ zum skizzierten Wirtswechsel kann die These vertreten werden, dass *Haemoproteus degiustii*, vergleichbar mit anderen Reptilien-infizierenden Plasmodien, z. B. *Plasmodium sasai*, langdauernd chronische Infektionen durch die Bildung von Phanerozoiten hervorrufen kann (TELFORD 2009). Dann wäre der exotische Parasit hierzulande zum dauerhaften Fortleben nicht auf einen Vektor angewiesen. Denn, vermutlich so gut wie alle erwachsenen allochthonen Schildkröten in Kärnten sind frei lebende Terrarientiere. Viele davon wurden mutmaßlich in US-Farmen erbrütet und als Jungtiere nach Europa verbracht. Ihre Parasitierung kann noch in Nordamerika erworben worden sein und jahrelang als chronische Infektion fortbestehen. In diesem Szenario ist



die gegenwärtige Chance einer erfolgreichen Etablierung dieser Haemogregarine in den Beständen der heimischen Sumpfschildkröte mangels eines Endwirtes minimal.

Eine Überlegung wert ist die Frage, warum nicht eine der vielen, in frei lebenden nearktischen Wasserschildkröten, darunter auch *Trachemys scripta*, häufig parasitierenden Haemogregarinen-Arten (TELFORD 2009, DAVIS & STERRETT 2011) den Sprung über den Atlantik geschafft hat. Dies kann entweder schlicht am Fehlen eines geeigneten Vektors – eines testudophagen Blutegels – liegen, oder am Mangel an der Fähigkeit dieses Parasitentaxons, chronische Infektionen im Wirbeltier hervorzurufen, die von einer Dauer sind, die eine Verschleppung ermöglicht.

Da die Kotproben der Tiere nicht nativ mikroskopiert wurden, war nur ein gewisses Segment der Darmparasiten-Fauna nachweisbar. Lediglich an ihrer Bewegung erkennbare Einzeller, wie Hexamiten, Trichomonaden, Balantidien und Nyctotherus, können so nicht bestimmt werden, unzuverlässig ist auch die Diagnose von rasch aus dem Ei schlüpfenden Nematoden. An das Vorliegen von „Pseudoparasitismus“, d. h. dem Abgang eines unverdauten Parasitenstadiums eines Beutetieres, ist immer zu denken. In unserer Untersuchung konnte so ein Fall gefunden werden: Eier eines Darmnematoden von Molchen, *Capillaria tritoniscristati*, ließen sich nachweisen. In unserem Kollektiv konnte nur ein Individuum gefunden werden, das Eier eines Schildkröten-parasitierenden Ascariiden, *Falcaustra donanaensis*, ausschied. Dieser Nematode aus der Familie Kathlaniidae wurde ursprünglich als Dickdarmparasit der Maurischen Bachschildkröte (*Mauremys leprosa*) in Südwestspanien beschrieben (HIDALGO-VILA et al. 2006). Er parasitiert aber zumindest dort auch in gleicher Weise in *E. orbicularis* und *T. s. elegans* (HIDALGO-VILA et al. 2009). Diese Autorengruppe meint, gestützt auf den prioritär beschriebenen Endwirt, dass dieser Nematode von den Europäischen Wasserschildkröten auf die nearktische Wasserschildkröte übersprungen ist.

Abb. 2: Liniengrafik, kombiniert mit einer farbmodifizierten Mikrofotografie der im Bild freigestellten, in Alkohol konservierten Oozysten von *Eimeria mitraria* (links) und *Eimeria gallaeciaensis* aus dem Kot von *T. s. elegans* in Velden. Der Balken repräsentiert 10 µm.
Foto: Andreas Hassl

Im Gegensatz zum Befund einer reichen Helminthenfauna im Darm der Rotwangen-Schmuckschildkröten in dieser spanischen Studie fällt in der gegenständlichen Untersuchung auf, dass die Parasitierung der allochthonen Schildkröten durch Helminthen überraschend gering ist. Dieses Faktum entspricht weitgehend dem Bild, das man von veterinärmedizinisch gut versorgten Terrarientieren erwartet, die nur wenig infektiologisch relevanten Kontakt mit freilebenden Schildkröten haben. In der einen Kotprobe der *Emys orbicularis* aus Ungarn wurden ausschließlich Eier von indigenen, west-paläarktischen, parasitischen Helminthen, einem Nematoden und einem Trematoden, gefunden. Dieser punktuelle Befund stimmt im Wesentlichen mit den Ergebnissen früherer Untersuchungen von SAHIN & YILDIRIMHAN (2005) in der Türkei und KIRIN (2001) in Südbulgarien überein.

Gänzlich anders präsentiert sich die epidemiologische Situation im Falle der apicomplexen Darmparasiten: In 11 % der Kotproben der allochthonen Sumpfschildkröten der hier vorliegenden Untersuchung fanden sich Oozysten von *Eimeria mitraria*, in 10 % solche von *Eimeria gallaeciaensis*. Die erste der beiden Eimeria-Arten ist holarktisch verbreitet, und sie nutzt ein breites Spektrum an Süßwasserschildkröten als Endwirt. Erst vor relativ wenigen Jahren wurde erstmalig das Vorkommen dieser Eimerien in *Emys orbicularis*-Beständen in Nordwest-Spanien nachgewiesen (SEGADE et al. 2006). In derselben Publikation wurde *E. gallaeciaensis* erstbeschrieben, *Emys orbicularis* wird bis heute als einzig bekannter Wirt angeführt (DUSZYNSKI & MORROW 2014). In keiner Kotprobe der in Kärnten durchgeführten Untersuchung allochthoner Sumpfschildkröten wurde hingegen die seit Langem bekannte, paläarktische, *Emys orbicularis*-parasitierende Eimerie, *E. delagei*, gefunden, wohl aber in der einzigen Kotprobe, die von einer frei lebenden Europäischen Sumpfschildkröte stammt. *E. mitraria* ist also offensichtlich eine moderat wirtsspezifische Parasitenart, die vermutlich weit verbreitet ist. Aus Österreich fehlte bislang ein Nachweis. Die Bionomie von *E. gallaeciaensis* ist weitgehend unbekannt.

Es besteht ein weithin akzeptierter Konsens in unserer Gesellschaft, dass vom Aussterben bedrohte Tierarten, darunter die Europäische Sumpfschildkröte, unter Einsatz beträchtlicher Ressourcen zu schützen und zu bewahren sind. Deutlich weniger Konsens besteht darin, ob auf regionaler Ebene Bestände ehemals heimischer, jetzt aber allochthoner Tiere auf Kosten anderer allochthoner Tiere gefördert oder zumindest bewahrt werden sollen. Als ethisch unterlegtes Hauptargument für eine Verweigerung einer Faunen-Veränderung wird immer wieder die Gefährdung der heimischen Tiere durch die Genese von Reservoiren für exotische, krankheitserregende Mikroorganismen angeführt. Empirische Studien zeigen aber, dass zumindest im Falle von ehemaligen Terrarientieren der Austausch von parasitischen Erregern beidseitig und unter Einbeziehung von der frei lebenden Art fremder, aber dem Biotop gemäßer Parasiten erfolgt. Im Falle der Formierung eines Erreger-Reservoirs müssen sich sowohl die Bestände der Europäischen als auch die der Nordamerikanischen Sumpfschildkröten mit den für sie „neuen“ Parasiten immunologisch auseinandersetzen. Zugleich passen sich die Parasiten der neuen Situation – die Wirte betreffend – an, oder sie verschwinden aus der Biozönose. Denn, aus Sicht der weltweit dominie-

renden Lebensform, des Schmarotzertums, sind die frei lebenden Wirbeltiere nur Hilfsmittel, die genutzt werden, um die Fortpflanzung des Parasiten zu gewährleisten (WINDSOR 1998).

Betrachtet man den Schutz bedrohter Tierarten aus dieser Perspektive, so sind Wertungen wie jene der „erwünschten“ oder der „zu bekämpfenden“ Tiere unvereinbar mit dem Anliegen. Bemühungen zur Erhaltung eines Taxons dürfen das evolutionäre Geschehen nur so gering wie möglich anthropogen beeinflussen und wertend bestimmen. Bei Anwendung eines streng konservatorischen Artenschutz-Konzepts wird hingegen der evolutionäre Ablauf empfindlich gestört, weil der Biologie wesensfremde, ethische Wertungen in die Bemühungen einfließen. Letztlich ist allerdings der gesamte Artenschutz eine Angelegenheit der Moral einer Gesellschaft und nicht ein Erfordernis der Natur (HASSL 2013). Diese Reflexion liegt auch der EU-Verordnung Nr. 1143/2014 zu Grunde (EUROPÄISCHES PARLAMENT & RAT 2014), die nicht etwa die Ausrottung der Bestände invasiver Arten vorsieht, sondern deren Neu-Einbringung verbietet und die weitere, die indigene Fauna und Flora schädigende Ausbreitung gebietsfremder Arten verhindern will. Langfristig läuft das auf eine Integration der bereits in Europa angekommenen und sich hier etabliert habenden Neobiota in die europäische Fauna und Flora hinaus – und parasitische Einzeller sind ein bereichernder Teil dieser Fauna.

LITERATUR

- ARVY C. & SERVAN J. (1998): Imminent competition between *Trachemys scripta* and *Emys orbicularis* in France. – *Mertensiella* 10: 33–40, Mannheim.
- CADI A. & JOLY P. (2004): Impact of the introduction of the red-eared slider (*Trachemys scripta elegans*) on survival rates of the European pond turtle (*Emys orbicularis*). – *Biodiversity and Conservation* 13: 2511–2518, Niederlande.
- CHEN H., WIEDMER S., HANIG S., ENTZEROTH R. & KURTH M. (2013): Development of *Eimeria nieschulzi* (Coccidia, Apicomplexa) Gamonts and Oocysts in Primary Fetal Rat Cells. – *Journal of Parasitology Research* 2013:591520. doi:10.1155/2013/591520, Kairo, London, New York.
- DASZAK P., CUNNINGHAM A. A. & HYATT A. D. (2001): Anthropogenic environmental change and the emergence of infectious diseases in wildlife. – *Acta Tropica* 78: 103–116, Amsterdam.
- DAVIS A. K. & STERRETT S. C. (2011): Prevalence of Haemogregarine Parasites in Three Freshwater Turtle Species in a Population in Northeast Georgia, USA. – *International Journal of Zoological Research* 7(2): 156–163, Ebène, Lagos, Nairobi.
- DUSZYNSKI D. W. & MORROW J. J. (2014): The Biology and Identification of the Coccidia (Apicomplexa) of Turtles of the World. – Academic Press, London, San Diego, Waltham, Oxford, 222 S.
- DVOŘÁKOVÁ N., KVICEROVÁ J., PAPOUŠEK I., JAVANBAKHT H., TIAR G., KAMI H. & ŠIROKÝ P. (2014): Haemogregarines from western Palaearctic freshwater turtles (genera *Emys*, *Mauremys*) are conspecific with *Haemogregarina stepanowi* Danilewsky, 1885. – *Parasitology* 141(4): 522–530, Cambridge.
- EUROPÄISCHES PARLAMENT & RAT (2014): Verordnung (EU) Nr. 1143/2014 über die Prävention und das Management der Einbringung und Ausbreitung invasiver gebietsfremder Arten. – *Amtsblatt der Europäischen Union* L 317/35: 1–21, Luxemburg.
- GOLLMANN G. (2007): Rote Liste der in Österreich gefährdeten Lurche (Amphibia) und Kriechtiere (Reptilia): 37–60. In: ZULKA K. P. (Ed.): Rote Listen gefährdeter Tiere Österreichs. – Böhlau, Grüne Reihe des Lebensministeriums, Band 14(2), Wien, 515 S.
- HASSL A. (2000): Diseases and Defense Mechanisms: 108–110. In: HOFRICHTER R. (Ed.) (2000): *Amphibians: The world of frogs, toads, salamanders and newts*. – Firefly Books Ltd, Westport, 264 S.

- HASSL A. (2004): Microbiological Conservation Medicine and Exotic Pets. – Wiener Klinische Wochenschrift 116 (suppl 4): 53–57, Wien.
- HASSL A. (2013): Protection of Endangered Species: The interplay between aesthetics, law, economics and evolution. – SIAK-International Edition 2013: 84–94, Wien.
- HASSL A. & KLEWEIN A. (2010): Identifying parasites as substitution causes in populations of local and allochthonous turtles in Lower Austria. – Poster auf der 32. Jahrestagung der Österreichischen Gesellschaft für Hygiene, Mikrobiologie und Präventivmedizin, P2–8, Wien.
- HIDALGO-VILA J., RIBAS A., FLORENCIO M., PÉREZ-SANTIGOSA N. & CASANOVA J. C. (2006): *Falcaustra donanaensis* sp. nov. (Nematoda: Kathlianiidae) a parasite of *Mauremys leprosa* (Testudines, Bataguridae) in Spain. – Parasitology Research 99 410–413, Berlin, Heidelberg.
- HIDALGO-VILA J., DÍAZ-PANIAGUA C., RIBAS A., FLORENCIO M., PÉREZ-SANTIGOSA N. & CASANOVA J. C. (2009): Helminth communities of the exotic introduced turtle, *Trachemys scripta elegans* in southwestern Spain: Transmission from native turtles. – Research in Veterinary Science 86: 463–465, Amsterdam.
- KIRIN A. D. (2001): New Data on the Helminth Fauna of *Emys orbicularis* (L., 1758) (Reptilia, Emydidae) in South Bulgaria. – Comptes Rendus de l'Academie Bulgare des Sciences 54(2): 95–98, Sofia.
- KLEWEIN A. (2007): Verbreitung der Rotwangen-Schmuckschildkröte (*Trachemys scripta elegans*) in Kärnten. – Carinthia II, 197./117.: 53–58, Klagenfurt.
- KLEWEIN A. (2014): Neue allochthone Wasserschildkrötenarten aus der Familie Emydidae in Kärnten. – Carinthia II, 204./124.: 41–46, Klagenfurt.
- KLEWEIN A. (2015a): Interactions between *Emys orbicularis* and allochthonous turtles of the family Emydidae at basking places. – Hyla, Nr. 1: 11–17.
- KLEWEIN A. (2015b): Die Europäische Sumpfschildkröte (*Emys orbicularis*) in Kärnten – Untersuchung zur Frage: allochthones oder autochthones Faunenelement? – Carinthia II, 205./125.: 559–572, Klagenfurt.
- KLEWEIN A. & WÖSS G. (2010): Niedliche Tierchen als ökologischer Zündstoff: Über faunenfremde Schildkröten in Österreich: 105–112. In: RABITSCH W. & ESSL F. (eds): ALIENS Neobiota und Klimawandel. – Eine verhängnisvolle Affäre? Katalog des Landesmuseums Niederösterreich, St. Pölten, 485 S.
- MALLY M. (1983): Die Bremsen-Fauna des Burgenlandes, nebst Angaben zur Biologie der Species (Diptera, Tabanidae). – Zeitschrift der Arbeitsgemeinschaft Österreichischer Entomologen 35: 55–60, Wien.
- MALLY M. & KUTZER E. (1984): Zur Tabanidenfauna Österreichs und Betrachtungen zu ihrer medizinischen Bedeutung. – Mitteilungen der Österreichischen Gesellschaft für Tropenmedizin und Parasitologie 6: 97–103, Wien.
- MIHALCA A. D., ACHELARITEI D. & POPESCU P. (2002): Haemoparasites of the genus Haemogregarina in a population of European pond turtles (*Emys orbicularis*) from Dragasani, Valcea county, Romania. – Scientia Parasitologica 2: 22–27, Cluj-Napoca.
- SAHIN R. & YILDIRIMHAN H. S. (2005): The Helminth Fauna of *Emys orbicularis* (European Pond Turtle) (Linnaeus, 1758) Living in Freshwater. – Acta Parasitologica Turcica 29(1): 56–62, Izmir.
- SEGADE P., CRESPO C., AYRES C., CORDERO A., ARIAS M. C., GARCÍA-ESTÉVEZ J. M. & IGLESIAS BLANCO R. (2006): Eimeria species from the European pond turtle, *Emys orbicularis* (Reptilia: Testudines), in Galicia (NW Spain), with description of two new species. – Journal of Parasitology 92 (1): 69–72, Lawrence.
- TELFORD S. R. (2009): Hemoparasites of the Reptilia: color atlas and text. – CRC Press Taylor and Francis Group, Boca Raton; 376 S.
- WINDSOR D. A. (1998): Most of the species on Earth are parasites. – International Journal for Parasitology 28: 1939–1941, Melbourne.

Anschriften der Autoren

Dr. Andreas R. Hassl,
Zentrum für Pathophysiologie, Infektiologie und Immunologie, Medizinische Universität Wien, Kinderspitalgasse 15, 1090 Wien, E-Mail: andreas.hassl@meduniwien.ac.at

Mag. Dr. Andreas Kleewein,
Erlenweg 8, 9220 Velden am Wörther See, E-Mail: andreas.kleewein@gmx.net