

## Hygieneprobleme bei der Heimtierhaltung von Exoten

Andreas Hassl

Abteilung für Medizinische Parasitologie, Klinisches Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie,  
Medizinische Universität Wien, und Micro-Biology Consult Dr. Andreas Hassl

### Microbiological conservation medicine and exotic pets

**Summary.** The keeping and the breeding of exotic pets in privacy is a hobby with increasing popularity in industrialised countries. The growing demand for animals usually imported from the tropics, the growing demand for unprofessionally bred feeder organisms, and the increasing number of cases of faulty caring behaviour lead to the creation of new infectiological niches in the interface between exotic pet – nurse – feed – vivarium. These niches are filled preferably by ubiquitous, facultative pathogenic, stress- and age-deduced opportunists with a broad host spectrum. On the one hand these extraordinary germ faunas, relating to their compositions, may generate broad relevance in human medicine, lead to bizarre clinical pictures in specific cases, and may contribute to a reduction of the mean span of life of exotic pets kept in human care. On the other hand the quantitative composition of the fauna may also be a direct measure of the degree of stress the pets are suffering in captivity. Thus, a professional designation of the germ fauna of an exotic pet may contribute to an optimisation of the captivity conditions.

**Key words:** Hygiene in vivaria, conservation medicine, opportunistic germs, exotic pet.

**Zusammenfassung.** Die Haltung und Zucht von exotischen Tieren in privaten Händen wird zu einer zunehmend beliebteren Freizeitgestaltung in den Industrienationen. Der steigende Bedarf an Tieren, die gewöhnlich aus tropischen Ländern importiert werden, der zunehmende Bedarf an hobbymäßig erbrüteten Futterorganismen und die vermehrte Zahl von Fällen fehlerhaften Pflegeverhaltens führen zur Bildung neuer infektiologischer Nischen an der Schnittstelle zwischen Exoten – Pfleger – Futterorganismus – Vivariananlage. Diese Nischen werden vorzugsweise von ubiquitären, fakultativ pathogenen, Stress- und Alters-deduzierten Opportunisten mit breitem Wirtsspektrum ausgefüllt. Diese in ihrer Zusammensetzung auffälligen Keimfaunen können einerseits breite humanmedizinische Relevanz entwickeln, in besonderen Fällen zur Ausbildung befremdender Krankheitsbilder führen, und zur Reduktion der durchschnittlichen Hal-

tungsdauer der Exoten in menschlicher Obhut beitragen. Andererseits kann die quantitative Zusammensetzung dieser Fauna aber auch ein unmittelbares Maß für die Menge an Stress sein, dem die Tiere in Gefangenschaft ausgeliefert sind. Eine fachkundige Bestimmung der Keimfauna eines in Gefangenschaft gehaltenen Exoten kann so zur Optimierung von Haltungsbedingungen beitragen.

**Schlüsselwörter:** Vivarienhygiene, Conservation Medicine, opportunistische Keime, exotisches Heimtier.

### Einleitung

Die Haltung und Zucht von „exotischen“ Tieren, die Vivaristik, in Privathaushalten wird zu einer zunehmend beliebteren Freizeitgestaltung und gelegentlich zu einem beachtlichen Nebeneinkommen von Bewohnern postindustrialisierter Staaten. Juristisch betrachtet handelt es sich um die in Österreich derzeit (Fj. 2004) noch in der Ländergesetzgebung geregelten, privaten Haltungen von Heim- (Vögel, Schildkröten und Fische) und Wildtieren, die dauerhaft in menschlicher Obhut leben; zoologisch betrachtet fällt darunter die Pflege von Ziervögeln, hauptsächlich aus der Ordnung der Papageien, von Reptilien, Amphibien, Zierfischen und von einigen Arthropodenarten, insbesondere Vogelspinnen (Aviculariidae). Diese Form der Tierhaltung nimmt insbesondere in den Städten und in gehobeneren Einkommensschichten zu. 1986 bereits befasste sich Frank mit den veterinärmedizinischen Problemen, die aus der hohen Zahl in deutschen Haushalten gehaltener Reptilien resultierten [1]. Unter Zugrundlegung dieser Ergebnisse konnte man davon ausgehen, dass damals wenigstens 90 000 österreichische Haushalte mindestens ein Reptil beherbergten. Neuere Schätzungen über die Verbreitung von Reptilien in Privathand gehen von 3% aller Haushalte aus [2]. Das bedeutet, dass derzeit in Österreich etwas über 100 000 Haushalte mindestens ein Reptil beherbergen. Inkludiert man alle exotischen Tiere in die Schätzung, so gehe ich davon aus, dass in Österreich etwa 2,4 Millionen Menschen als Liebhaber oder als Mitbewohner laufend mehr oder minder engen körperlichen und immunologischen Kontakt mit exotischen Tieren, deren Ausscheidungsprodukten und deren Erregerfauna haben.

Vor wenigen Jahren noch wurden die Sphären der Human-, der Veterinärmedizin und der allgemeinen Infektionskunde fast immer streng getrennt. Folgerichtig wurde die Hygiene in der Exotenhaltung im Wesentlichen auf das Salmonellenproblem bei Schildkröten reduziert (z.B. [3]) und gemeinverständlich „absolute“ Hygiene bei der Pflege von Reptilien gefordert [4]. Allmählich setzt sich aber doch die Erkenntnis durch, dass die Hygiene im Rahmen der Haltung und Zucht von exotischen Tieren eigenen, fachspezifischen Gesetzen folgt und ihre Forderungen nur dann eine öffentliche Wirkung erzielen, wenn durchdachte, praktikable und dem einzelnen Halter einschichtige Anleitungen ausgesprochen werden. Dieses Erscheinungsbild zeitgemäßer Hygiene stellt eine junge Fachrichtung dar, für die bislang nur eine treffende, englische Bezeichnung existiert, die Microbiological Conservation Medicine. Das besondere, diese Fachrichtung von der Hygiene im Bereich der Nutztierhaltung abgrenzende Merkmal ist der regelmäßige Kontakt des Menschen mit Keimen, die eine besondere Kombination an Eigenschaften aufweisen, wie eine geringe Neigung zur Seuche, Ubiquitarität, ein meist sehr breites Wirtsspektrum, und eine Regellosigkeit in Bezug auf die Wirtsfolge im Lebenszyklus.

### Problemstellung

In der Zusammensetzung der Erregerfaunen von freilebenden Exoten und von dauerhaft in Gefangenschaft gehaltenen Tieren bestehen grundlegende Unterschiede. Während der Exotenhaltung in enger Nachbarschaft mit dem Menschen kommt es zu einer qualitativen Verschiebung der Spektren an infektiösen Keimen. Als Trend lässt sich erkennen, dass sich die Zusammensetzung der Keimfauna weg von den veterinärmedizinisch bedeutenden Er-

regern hin zu den nur die Lebensqualität beeinträchtigenden Generalisten verändert. Als Beispiel dafür soll die qualitative Veränderung der Keimfauna von Fröschen und Kröten (Anura) genannt werden, die im Rahmen der Bemühungen zur Aufklärung des postulierten weltweiten Amphibiensterbens (DAPTF) relativ gut erforscht wurde [6, 7]. Während die klassischen Erreger von Krankheiten freilebender Anuren wie Adenoviren, *Aegyptianella ranarum*, *Aeromonas hydrophila*, Pleistophora spp., Myxosporidien, Hexamiten, Trypanosomen, Opaliniden, einige Trematoden wie Gorgodera spp., Icosiella spp. und *Lucilia bufonivora* kaum in den Terrarien zu finden sind, tauchen gehäuft wenig spezialisierte, potentiell pathogene Keime mit meist breitem Wirtsspektrum auf, wie Iridoviren, Pseudomonaden (*Weeksella virosa* [8]), *Salmonella enterica* [9, 10], atypische Mykobakterien (*M. fortuitum*), *Vahlkampfia lobospina* und *Naegleria gruberi* [10], Kryptosporidien [11, 12], *Rhabdias bufonis* und andere. Die Kernthematik der Vivarienhygiene lässt sich also mit folgenden Fragen beschreiben: Warum beherbergen Vivariantiere ungewöhnlich häufig opportunistische und generalistische, wenig wirtsspezifische Keime, unter welchen Umständen erkranken die Exoten daran, und woher akquirieren sie diese Keimfauna?

### Ergebnisse

Betrachtet man die epidemiologische Situation bei der Überführung eines exotischen Tieres in eine neue Umgebung, sei es die Gefangenschaft, sei es eine andere Vivariananlage, so lassen sich verschiedene Stadien der Veränderung des Keimpektrums abgrenzen, die konsekutiv aufeinander folgen und letztendlich zum Erwerb von Keimen aus der neuen Umwelt führen. Das ursprüngliche Spektrum an Infektionserregern verändert sich durch:

**Tabelle 1.** Formen der Vivaristik und ihre Charakteristika (verändert nach [5])

Form	Schaustellung/Zoo	Heimtierhaltung	Zucht und Arterhaltung
Orientierung	freiwilliges Publikum	Einzelner	Öffentlichkeit
Zweck	Schaulust, Emotionen	effiziente	Produktion
Ziele	kommerzieller Erfolg	soziale Wohlfahrt	Arterhaltung und Biotopsanierung
Anforderungen an das Vivariantier	gutes Aussehen, freundliches Verhalten, hoher Schauwert	lange Lebensdauer, hohe Stresstoleranz	maximale Reproduktionsrate, ökologische Schadensminimierung
Absicht einer Veränderung des Keimpektrums	Trennung der infektiologischen Sphären	qualitative Angleichung des Keimpektrums	Keimzahlverminderung ohne Reduktion der immunologischen Memoryfunktion
Orientierung von Hygienemaßnahmen	öffentliches Gesundheitswesen	Individualgesundheit (Halter)	Fitness der Tierpopulation
Chance einer erfolgreichen Umsetzung von Hygienemaßnahmen	hoch, weil verlangt vom Publikum	abhängig vom Gutwillen des Halters	erfahrungsgemäß minimal, weil geringer Konkurrenzdruck innerhalb der Züchter
<i>Relevanz der Verbesserung von:</i>			
Baulichen Gegebenheiten	sekundär	tertiär	primär
Infektionsstatus	primär	tertiär	tertiär
Pflegemaßnahmen	tertiär	primär	sekundär

- ↓ akzidentelle Verluste von Keimarten durch zufällig auftretende Effekte bei der Überführung in einen neuen Lebensraum
- ↓ Verlust der Keimarten mit einem komplexen Lebenszyklus wegen des Fehlens der spezifischen Wirte
- ↓ Verlust jener Keimarten, die sich nicht an die neuen physikalisch-chemischen und/oder biologischen Bedingungen anpassen können
- ↓ negative qualitative und quantitative Auswirkungen auf das Keimspektrum durch naturwidrige Störungen im neuen Lebensraum, hervorgerufen durch eine Entgleisung des instabilen infektiologischen Gleichgewichts
- die Existenz von zahlreichen leeren infektiologischen Nischen, insbesondere bedingt durch dahingegangenes oder primär fehlendes immunologisches Wissen
- ↑ das Auffüllen einiger Nischen durch den Erwerb von ubiquitären Generalisten, meist Opportunisten, aus dem neuen Lebensraum und/oder von einem neuen Kompagnon.

Das neue Erregerspektrum ist letztendlich grundlegend anders zusammengesetzt und relativ instabil. Häufig handelt es sich um humanpathogene Keime, ist doch der Pfleger die Infektionsquelle für das Tier, z.B. bei der Übertragung von *Salmonella enterica* [11].

Betrachtet man die Ziele der Vivarienhygiene, so muss man die verschiedenen Formen und Zielsetzungen der Exotenhaltung berücksichtigen. Wie aus Tabelle 1 zu entnehmen ist, kann eine sinnvolle Hilfestellung durch die Vivarienhygiene nur in einer sorgfältigen Abstimmung mit den Tierhaltungszielen erreicht werden.

Ein spezielles Problem bereitet das überhöhte Lebensalter von Vivariantieren bei gedeihlicher Tierhaltung. Auch bei Exoten kommt es zur altersbedingten Immunsuppression, die das Auftreten opportunistischer Keime begünstigt. Auf der anderen Seite dieses Januskopfes lässt sich der Erfolg der Vivarienhygiene nur an der Verlängerung der durchschnittlichen Überlebenszeit von Tieren eines Bestandes messen, niemals anhand eines Einzelschicksals. Vivarienhygienische Maßnahmen verlängern also das (Über-)Leben der Tiere und fördern damit unvermeidlich das Auftreten von opportunistischen Keimen, deren nachhaltige Bekämpfung der wesentliche Kern der Maßnahmen ist.

### Erörterung

Eine umfassende Bestimmung des Begriffs Vivarienhygiene ist jene, die alle Maßnahmen einschließt, die mit dem Ziel der Verlängerung des (Über-)Lebens von in menschlicher Obhut sich befindenden exotischer Tiere ergriffen werden. Die grundlegenden Bauelemente dieses Hygienefachs sind drei Säulen \* der Vivarienanlagenbau, \* die Infektionskunde und \* die Pflegemaßnahmen. Diese Bausteine haben innerhalb der verschiedenen Bereiche der Vivaristik, definiert durch die Zwecke (Tabelle 1), unterschiedliche Gewichtung. Als Teile der Gesamtheit beziehen sich die zahlreichen „Man soll ...“ und die „Man soll keinesfalls ...“ (z.B. [4]) hauptsächlich auf weithin populäre pflegerische Maßnahmen und Vorschriften, die im Kern eine Verschleppung von Infektionserregern unterbinden sollen, jedoch wenig den Austausch der Keimfaunen

beeinflussen oder steuernd wirken. Die zweite Säule, der hygienisch zweckmäßige Bau und die Einrichtung von Vivarienanlagen – regelmäßig eine technische Herausforderung –, ist im Kern eine Maßnahme der primären Prophylaxe. Die Gratwanderung besteht darin, Infektionserregern das Überleben so schwer wie möglich zu machen, ohne die überlebensnotwendige und die nützliche Keimfauna zu stark zu unterdrücken oder ihr Spektrum allzu ungünstig zu verändern.

Bei der Pflege von Exoten in Haushalten und in privaten Zuchtstationen kommt es immer zur Ausbildung eines Kreuzungspunktes von Lebenswegen bestimmter infektiöser Keime. Zwischen exotischem Tier – Pfleger – Futterorganismen – und Vivarium entstehen regelmäßig Infektionspfade, die den Keimaustausch anbahnen. Auf diesen Wegen werden die infektiologischen Lücken, die eine Überführung in eine neue Vivarienanlage oder in die Gefangenschaft hinterlassen hat, wieder gefüllt. Zudem kommt es während der auf lange Dauer angelegten Tierpflege zu einem wiederholten Keimaustausch zwischen Menschen und Tieren mit sich erheblich unterscheidenden Immunsystemen. Ein in das Wirtsorganismen-Sammelbecken Mensch – Exot – Futtertier hineingeratener Keim kann zwischen den Wirtsindividuen beinahe unbeschränkt wechseln und damit das jeweilige für ihn besonders gefährliche Immunsystem oder eine auf einen Wirt beschränkte Therapie umgehen. Genährt und mit „Neuankömmlingen“ versorgt wird dieser sich bildende Keimpool von Importen fremdartiger Keime beim Ersatz verwendeter Exoten. Speziell in der Terraristik (Haltung von Reptilien, Amphibien und Arthropoden) werden immer noch sehr wenige Nachzuchttiere gehalten, der Markt ist also weitgehend von Tierimporten abhängig. Der Bedarf an Herpetotaxa und insbesondere an Arthropoden wird massenhaft durch Frischfänge gedeckt, die wegen der einfacheren Tierhaltung, dem geringeren Rechtsbestand und der leichteren Beschaffbarkeit meist aus tropischen Ländern stammen [12]. Dieser Handel führt daher zu einem konstanten Einstrom von „exotischen“ Krankheitskeimen in die Verbraucherländer und über den Austausch während des Transports zu einer völlig chaotischen Vermischung von Keimen in teilweise immunologisch naiven Wirten. Auch stellt die zunehmende Zahl an Fällen des Missbrauchs von exotischen Hausgenossen (z.B. Sodomie mit Schlangen zum Zwecke eines staatenübergreifenden Internetauftritts) nicht nur den Gesetzgeber vor neuen Regelungsbedarf (derzeit problematisch in der Anwendbarkeit: § 222 StGB (Tierquälerei), § 220a StGB), sondern kann Ärzte und Tierärzte wegen absonderlicher Fallkonstellationen und ebensolcher klinischer Bilder in große Verlegenheit bringen [13].

Wegen der unvermeidlichen Anhäufung von opportunistischen, potentiell humanpathogenen Keimen im Umfeld des Pflegers von exotischen Tieren muss vom Standpunkt eines Hygienefachmannes dauerhaft immun-supprimierten Personen von der Haltung solcher Tiere abgeraten werden. Dies steht allerdings der erheblichen sozialintegrativen Funktion einer Haltung von Heimtieren entgegen. Gerade die Haltung von Exoten erfreut sich wegen der vermeintlich geringeren Ansprüche bei chronisch Kranken steigender Beliebtheit. Vernachlässigbar gering ist das Gesundheitsrisiko für Immunkompromit-

**Tabelle 2.** Erreger, die sowohl für den Menschen als auch für Herpetotaxa pathogen sind, und ihre Bedeutung innerhalb der Conservation Medicine

Taxon	Dt. Bezeichnung	Verbreitung	Amphibien- und Reptilienwirte	Status
West Nile Virus	Arbovirus	Europa, Afrika, nach N Amerika verschleppt	<i>Iguana iguana</i> , <i>Thamnophis sirtalis</i> , <i>Trachymes scripta</i> , <i>Rana catesbeiana</i> , <i>Rana ridibunda</i>	„emerging disease“
<i>Aeromonas hydrophila</i>	Pseudomonade	ubiquitär	Schlangen, andere Reptilien, Amphibien	gesichert
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Pseudomonade	ubiquitär	Amphibien, besonders Anuren (red leg), Reptilien	gesichert
<i>Weeksella virosa</i>	Pseudomonade	weltweit?	<i>Hyla virosa</i>	potentiell
<i>Citrobacter freundii</i>	Enterobakterium	ubiquitär	Schildkröten, Alligatoren	gesichert
<i>Salmonella enterica</i>	Enterobakterium	weltweit	Reptilien, Amphibien	gesichert
<i>S. typhimurium</i>	Enterobakterium	weltweit	Schildkröten	potentiell
<i>Mycobacterium ranae</i>	Mykobakterium	weltweit	Frösche	potentiell
<i>M. fortuitum</i>	Mykobakterium	weltweit	Schlangen	potentiell
<i>Chlamydia psittaci</i>	Clamydien	weltweit	Anuren, Urodelen (?), Schlangen, Landschildkröten	potentiell
<i>Chlamydophila</i> (= <i>Chlamydia</i> ) <i>pneumoniae</i> ; <i>C. abortus</i>	Clamydien	Australien, Europa, Afrika, N Amerika	Anuren, Schlangen, Schildkröten, Echsen	potentiell
<i>Nannizziopsis vriesii</i>	Schlauchpilz	Australien, weltweit	<i>Crocodylus porosus</i> , Chamäleons, Schlangen	„emerging disease“
<i>Basidiobolus ranarum</i>	Fadenpilz	weltweit verschleppt	besonders Amphibien (DAP), Reptilien	eminent
<i>Aspergillus fumigatus</i>	Schimmelpilz	ubiquitär	Schildkröten	gesichert
<i>Aspergillus niger</i>	Schimmelpilz	ubiquitär	Schlangen, Schildkröten	gesichert
Glugea sp.	Mikrosporidie	unbekannt	Salamandra spp, Ranidae	potentiell
Pleistophora sp.	Mikrosporidie	unbekannt	<i>Sphenodon punctatus</i> , Amphibien	potentiell
<i>Encephalitozoon intestinalis</i>	Mikrosporidie	weltweit	Schlangen	„emerging disease“
<i>Cryptosporidium parvum</i> (?)	Kryptosporidie	weltweit	Schlangen (?)	fraglich
Acanthamoeba sp. Gruppe II	Akanthamoëbe	ubiquitär	Echsen	potentiell
<i>Megaselia scalaris</i>	Rennfliege	weltweit	Amphibien (Myiasis)	fraglich
<i>Ophionyssus natricis</i>	Blutmilbe	weltweit	Reptilien	gesichert
<i>O. lacertinus</i>	Blutmilbe	weltweit	Lacerta spp.	gesichert
<i>Amblyomma geoemydae</i>	Schildzecke	SO Asien, nach N Amerika verschleppt	Schildkröten, <i>Varanus salvator</i>	potentiell
<i>Amblyomma nuttalli</i>	Schildzecke	Afrika, nach N Amerika verschleppt	kleine Reptilien	potentiell
<i>Haemaphysalis concinna</i>	Schildzecke	Europa, SO Asien	Eidechsen	potentiell
<i>Ixodes ricinus</i>	Schildzecke	Europa, Asien	Eidechsen	gesichert

tierte allerdings nicht. In den USA waren um die Jahrtausendwende 7% aller klinisch manifesten Infektionen mit Salmonellen von Heim-Reptilien ausgegangen [2] und *S. enterica* ist nachgewiesen ein ständiger Bewohner des Darms von Reptilien in Mitteleuropa [9, 14].

Sieht man von solchen besonderen Fällen des Zwecks einer Exotenpflege ab, so bleiben drei Formen der Haltung bestehen, überblicksartig in der Tabelle 1 dargestellt. Es besteht ein unverkennbarer Zusammenhang zwischen Haltungszweck, der Nützlichkeit hygienischer Maßnah-

men und dem daraus sich ergebenden Aufwand. Diese vorgeschlagene Zweckorientierung von Maßnahmen führt, konsequent verfolgt, zu rational nachvollziehbaren, ökonomisch sinnvollen und ethisch vertretbaren Entscheidungen bezüglich des Aufwandes bei der Pflege von Exoten. Gerade im Bereich der Haltung aus Liebe zum Mitgeschöpf sind rationale Entscheidungen und ökonomisch sinnvolle Ratschläge rar zu finden. Eine Konsequenz für die vivaristische Praxis ist die Erkenntnis, dass ein Pflegeverhalten, das in einem Fall richtig und sinnvoll ist, in

einem anderen Fall unsinnig und kontraproduktiv sein kann. Als Untermauerung soll ein Beispiel aus der Herpetoparasitologie dienen: das Entfernen von angesogenen Zecken von den Reptilien ist im Bereich der Heimhaltung eine Obsorgepflicht, führt aber zur Elimination des transovariell übertragbaren, immunologischen Gedächtnisses [15], so dass beim Auswildern von Tieren (z.B. von beschlagnahmten Schildkröten) diese in relativ kurzer Zeit so vielen Zecken als Blutspender dienen können, dass akute Lebensgefahr eintreten kann [5].

Aus dem Beispiel lässt sich erkennen, dass Obsorgemaßnahmen für in Gefangenschaft lebende Exoten nicht a priori in gute und schlechte unterteilt werden können. Der Grund ist, dass ein objektiver Maßstab für die Qualität von Pflegemaßnahmen bislang fehlt, mit Ausnahme von unstrittigen Fällen von Tierquälerei. Fälle von suboptimaler oder falscher Obsorge werden aber auch von Tierärzten kaum rechtzeitig erkannt und sind auch nur bei Einsichtigkeit des Pflegers behebbar. Die Stress-induzierte Immunsuppression von Vivarienbewohnern könnte ein verlässliches Maß für die Qualität von Pflegemaßnahmen in der Heimtierhaltung darstellen. Das Auftauchen von opportunistischen Keimen zeigt zuverlässig das Auftreten und die Stärke einer Abwehrschwäche des Wirtes, des Exoten, an. Mit Hilfe einer derartigen Bewertung des Immunstatus durch den Nachweis von bestimmten opportunistischen Keimen kann die individuelle Zuträglichkeit von Pflegemaßnahmen festgestellt werden. Diese Gruppe von opportunistischen Keimen, denen exemplarisch die Kryptosporidien angehören [16, 17], können also als Anzeiger für den Grad des Wohlbefindens des Pfleglings dienen. Das notwendige Know-how für einen fruchtbaren Einsatz solcher Anzeiger in der vivaristischen Praxis muss allerdings erst erarbeitet werden.

### Danksagung

Fr. Ingrid Blöschl und Fr. Ilse Veits unterstützten mich jederzeit durch exzellente technische Arbeit. Der Autor dankt herzlichst.

### Literatur

1. Frank W (1986) Hygienic problems and pet animals in the Federal Republic of Germany. *Zbl Bakt Hyg B* 183: 274–303
2. Stam F, Romkens TEH, Hekker TAM, Smulders YM (2003) Turtle-associated human salmonellosis. *Clin Infect Dis* 37(11): E167–E169
3. Clegg FC, Heath PJ (1975) Salmonella excretion by terrapins and the associated hazard to human health. *Vet Rec* 96: 90–91
4. Gumpenberger M (2000) Reptilien und Salmonellen aus veterinärmedizinischer Sicht. *Mitt Österr Ges Tropenmed Parasitol* 22: 55–58
5. Hassl A (2002) Gut gemeintes Fehlverhalten – falsche Obsorge für Terrarientiere. Theoretische Betrachtungen innerhalb der Conservation Medicine. Internationales Symposium für Vivaristik: Dokumentation 2002: 27–30
6. Hassl A, Licek E (1998) Homepage der Arbeitsgruppe Mikrobiologie der Working Group for Austria der Declining Amphibian Populations Task Force (DAPTF). [www.vu-wien.ac.at/i125/daptf/dhp\\_d97d.htm](http://www.vu-wien.ac.at/i125/daptf/dhp_d97d.htm): 1
7. Carey C, Cohen N, Rollins-Smith L (1999) Amphibian declines: an immunological perspective. *Develop Comp Immunol* 23: 459–472
8. Hassl A, Url A, Rebel-Bauder B (2001) Weeksellia virosa Holmes et al, 1987 colonised epidermal cysts in Hyla crepitans Wied-Neuwied, 1824 (Anura: Hylidae). *Herpetozoa* 14(3/4): 127–129
9. Pflieger S, Benyr G, Sommer R, Hassl A (2003) Pattern of Salmonella excretion in amphibians and reptiles in a vivarium. *Intern J Hyg Environ Health* 206(1): 53–59
10. Schroter M, Roggentin P, Hofmann J, Speicher A, Laufs R, Mack D (2004) Pet snakes as a reservoir for Salmonella enterica subsp. diarizonae (Serogroup IIIb): a prospective study. *Appl Environ Microbiol* 70(1): 613–615
11. Hassl A, Benyr G (2003) Hygienic evaluation of terraria inhabited by amphibians and reptiles: cryptosporidia, free-living amebas, salmonella. *Mid Europ J Medicine* 115 [Suppl 3]: 68–71
12. Altherr S, Freyer D (2001) Wildtiertransporte und Tierchutz – ein Paradoxon. *Pro Wildlife* 3. Ausgabe: 1–14
13. Hassl A, Armbruster C, Filip T (2004) Mycobacteria-infections in reptiles, a cause of zoonosis? 7th International Symposium Pathology and Medicine of Reptiles and Amphibians, Berlin, Abstracts
14. Geue L, Loschner U (2002) Salmonella enterica in reptiles of German and Austrian origin. *Vet Microbiol* 84: 79–91
15. Hassl A (2004) Functional egg immunoglobulins in the snake Elaphe guttata. *Amphibia – Reptilia* (in press)
16. Hassl A (1991) An asymptomatic Cryptosporidia (Apicomplexa: Coccidia) infection in Agalychnis callidryas (Cope, 1862) (Anura: Hylidae). *Herpetozoa* 4: 127–131
17. Hassl A, Benyr G, Sommer R (2001) Occurrence of cryptosporidium sp. oocysts in feces and water samples in Austria. *Acta Tropica* 80: 145–149

Korrespondenz: Prof. Dr. Andreas Hassl, Abteilung für Medizinische Parasitologie, Klinisches Institut für Hygiene und Medizinische Mikrobiologie, Medizinische Universität Wien, Kinderspitalgasse 15, 1095 Wien, Österreich, E-mail: andreas.hassl@meduniwien.ac.at