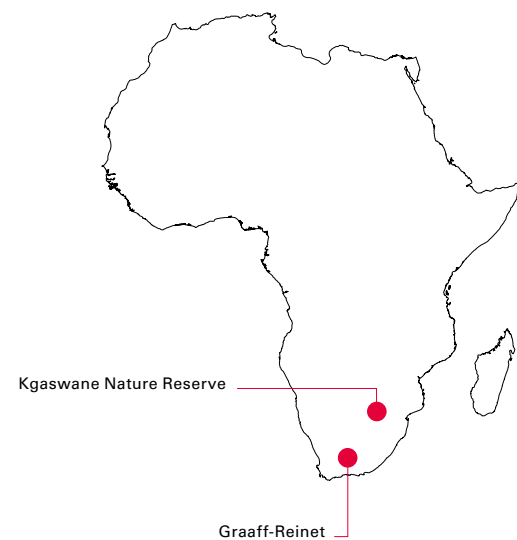


SCHILDKRÖTEN AUF DER SPUR

Senckenberg erforscht die gepanzerten Urzeittiere im Süden Afrikas

von Melita Vamberger



Mit bis zu 70 cm Panzerlänge ist die Pantherschildkröte *Stigmochelys pardalis* die größte Landschildkrötenart in Südafrika. Leider steht sie auch auf dem Speiseplan der lokalen Bevölkerung und so ist sie in vielen Regionen nur noch selten zu finden. Unten: Das Foto zeigt ein kleines Männchen aus dem Kgaswane Nature Reserve. Rechts: Ein großes Pärchen aus Graaff-Reinet bei der Paarung.

Schon seit rund 200 Millionen Jahren besiedeln Schildkröten die Erde. Gleich welche Hindernisse ihnen die Natur in den Weg gestellt hat, diese unglaublich anpassungsfähigen Wirbeltiere haben überlebt – ein Erfolgsmodell der Natur also. Aber werden sie auch in Gegenwart des modernen Menschen überleben?

Im Paläogen, also lange bevor Menschen die Ökosysteme Afrikas beherrschten, erreichten Schildkröten riesige Populationsgrößen, sie waren sozusagen allgegenwärtig. Ihre Biomasse pro Hektar betrug bis zu 855 Kilogramm (Lovich et al. 2018).

Mit dem Auftreten des Menschen vor 2,6 Millionen Jahren (Oldowan-Kultur) änderte sich das allerdings dramatisch, denn schon damals standen Schildkröten auf dem Speisezettel der Menschen. Mittlerweile ist mehr als die Hälfte (57 %) der terrestrischen Schildkrötenarten ausgestorben (Lovich et al. 2018). Heute sind von den rund 360 bislang bekannten Schildkrötenarten (Turtle Taxonomy Working Group 2017) fast zwei Drittel (61 %) durch Habitatzerstörung, Exotenhandel und Ausbeutung als Nahrungsmittel bedroht.

All das gilt auch für die Schildkröten in den Gebieten südlich der Sahara, in denen 15 Prozent aller Schildkrötenarten weltweit beziehungsweise 47 Arten vorkommen. Obgleich die Region damit zu den artenreichsten gehört, wurde dort bislang nur wenig über Schildkröten geforscht. ▶





Eine der seltensten Landschildkröten der Welt: die Geometrische Landschildkröte *Psammobates geometricus*.

Finden wir hier kryptische Arten?

Viele im subsaharischen Afrika vorkommende Schildkrötenarten haben nach bislang vorherrschender Lehrmeinung auffällig große Verbreitungsgebiete, die sich über ganz unterschiedliche Klima- und Vegetationszonen erstrecken. Hier drängt sich der Verdacht auf, dass sich hinter diesen angeblich weitverbreiteten Arten möglicherweise mehrere Spezies verbergen könnten. Um dieser Vermutung auf den Grund zu gehen, haben wir zusammen mit Kollegen der University of the Western Cape vor zehn Jahren begonnen, gezielt Schildkrötenproben für genetische Untersuchungen zu sammeln. Mit einem integrativen Ansatz, der genetische, morphologische und ökologische Methoden kombiniert, wollen wir die Diversität fundierter erfassen und besser verstehen lernen.

So verschlug es mich 2013 und 2017 zu Forschungsreisen in den Westen, nach Western und Eastern Cape, sowie in den Osten von Südafrika, in die Provinzen KwaZulu-Natal, Limpopo und Mpumalanga), um dort Pantherschildkröten (*Stigmochelys pardalis*) zu untersuchen – das heißt Proben für genetische Untersuchungen zu sammeln und die Tiere zu vermessen.

Eigenständige Arten oder nur eine Varietät?

Aus vorangegangenen Studien unserer Arbeitsgruppe wussten wir, dass bei der Pantherschildkröte die Körpergröße, Panzerform und Färbung lokal beträchtlich variieren können. Ihr riesiges Verbreitungsgebiet erstreckt sich vom Horn von Afrika über Ostafrika bis nach Südafrika, Namibia und in das südliche Angola (Fritz et al. 2010). Die Variabilität der Tiere ist schon innerhalb Südafrikas erheblich: In manchen Regionen

erreichen sie mit Panzerlängen von rund 70 Zentimeter beinahe „Riesenschildkröten-Format“, anderorts aber nur 30 bis 40 Zentimeter. Mit unserer Forschung wollen wir herausfinden, ob die Variabilität genetisch bedingt ist. Verbergen sich hinter *Stigmochelys pardalis* verschiedene Arten oder handelt es sich lediglich um unterschiedliche Anpassungen an lokale Umweltbedingungen?

Zudem wollen wir mit unseren Erhebungen eine bessere Basis für den Natur- und Artenschutz schaffen. Pantherschildkröten werden bis heute häufig illegal gehandelt und in Südafrika gerne als Haustier gehalten. Die sehr hübschen Jungtiere werden oft einfach mitgenommen und, wenn sie zu groß werden, wieder freigelassen oder in Zoos abgegeben. Die Wiederauswilderung solcher Tiere stellt eine beträchtliche Gefahr für die natürliche genetische Vielfalt dar, da es zur Vermischung verschiedener genetischer Linien kommen kann, die möglicherweise an ein unterschiedliches Klima angepasst sind. Mithilfe unserer genetischen



Buschfeuer in der Limpopo-Region in Südafrika. Rechts oben: ein Opfer des Buschfeuers, ein Weibchen der Pantherschildkröte.



Schon ein einziges Buschfeuer kann hier verheerende Auswirkungen haben.

Daten (Spitzweg et al. 2019) können wir mittlerweile die Herkunft von Pantherschildkröten bestimmen, um sie wieder „an der richtigen Stelle“ freizulassen.

Trotz der sehr erfolgreichen Reisen und rund 200 bislang gesammelten Proben stießen wir noch immer auf Probenlücken. Schnell war klar: Um unsere Daten zu vervollständigen, mussten wir Proben aus ganz Südafrika auswerten. So folgten 2018 und 2019 zwei weitere Reisen in die nördlichen Provinzen Northern Cape, North-West, Free State und Limpopo, um weitere Schildkrötenarten mit ähnlichem Panzermuster zu untersuchen.

Die seltenste Landschildkröte Afrikas

Auf unserer Liste stand zum Beispiel die Geometrische Landschildkröte *Psammobates geometricus* – einst in der Provinz Western Cape weitverbreitet, heute eine der seltensten Landschildkröten auf dem Globus. Ihr Bestand ist weltweit auf geschätzte 800 Individuen zusammengeschrumpft, verteilt auf mehrere voneinander isolierte Gebiete. Unglücklicherweise lebten die Tiere genau dort, wo die besten Böden für den Weinbau liegen. Heute ist die Pflanzenformation, in der *Psammobates geometricus* sich zu Hause fühlt, auf drei Prozent ihrer ursprünglichen Fläche zurückgedrängt worden (McDowell & Moll 1992) und die wenigen Reliktvorkommen sind stark bedroht. Schon ein einziges Buschfeuer kann verheerende Auswirkungen haben.

Welche Strategie ist die richtige?

Zwei große Fragen, die wir nun in Kooperation mit unserer südafrikanischen Kollegin Margaretha Hofmeyr klären wollen, ist, ob die wenigen überlebenden Schildkröten genetisch verarmt sind, und wenn ja, ob die einzelnen Populationen unterschiedlichen Evolutionslinien entstammen. Wenn dies der Fall ist, wäre eine andere Wildtiermanagement-Strategie zu entwickeln; denn die Linien sollten aufgrund etwaiger Anpassung an regionale Lebensbedingungen nicht vermischt werden. Sollten hingegen alle Reliktpopulationen die gleiche genetische Ausstattung haben, wäre ein Austausch möglich und sinnvoll – so steigt mit der genetischen Variabilität die Fitness beziehungsweise ihre Anpassungsfähigkeit gegenüber Umweltveränderungen.

Im Jahr 2015 haben wir zahlreiche Lebensraumfragmente dieser akut vom Aussterben bedrohten Art besucht und konnten Gewebe- und Blutproben von rund 100 Tieren nehmen. Aktuell haben wir gerade die Laborarbeiten für dieses Projekt abgeschlossen – denn es dauerte Monate, bis wir die Proben mit den notwendigen Export- und Importgenehmigungen nach Deutschland einführen konnten. 🐢

Halswender-Schildkröten – artenreiche Doppelgänger

Wie wenig man über afrikanische Schildkröten weiß, zeigt sich am Beispiel der Starrbrust-Pelomedusen. Dabei handelt es sich um Wasserschildkröten, die allerdings sehr ungewöhnlich sind. Sie können weite Strecken über Land laufen und sind in manchen Gebieten an extreme Dürre angepasst. Sie überdauern jahrelange Trockenperioden, indem sie sich im Boden eingraben und einfach den nächsten Regen abwarten (Boycott & Bourquin 2008; Petzold et al. 2014). Starrbrust-Pelomedusen sind aber noch aus weiteren Gründen interessant. Sie gehören zur urtümlichen Gruppe der Halswender-Schildkröten. Diese entwickelten sich vor langer Zeit auf dem ehemaligen Südkontinent Gondwana, während die Vorfahren aller Landschildkröten, der Meeresschildkröten und der meisten Sumpf- und Wasserschildkröten auf dem ehemaligen Nordkontinent Laurasia zuhause waren. Halswender-Schildkröten können, wie der Name sagt, Hals und Kopf nur zur Seite „wenden“ und unter den Panzerrand legen, aber nicht einziehen, wie die anderen Arten (Halsberger-Schildkröten).



Wasserschildkröten sondern bei Gefahr ein äußerst übelriechendes Sekret aus. Das macht sie für den Verzehr ungeeignet. Die Starrbrust-Pelomeduse *Pelomedusa galeata* ist an ein Leben in temporären Gewässern und lange Dürreperioden angepasst.

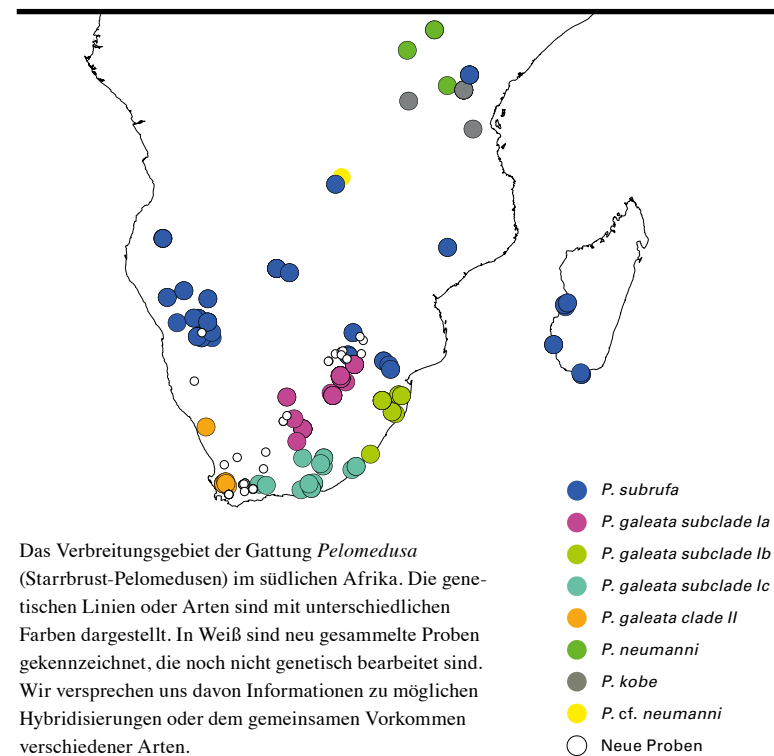
Lange Zeit dachte man, dass alle Individuen der Starrbrust-Pelomeduse einer Art angehören, die ein riesiges Gebiet von der südwestlichen Arabischen Halbinsel über fast das ganze subsaharische Afrika bis zum Kap besiedelt. Genetische und morphologische Untersuchungen unserer Arbeitsgruppe zeigten jedoch, dass es nicht „die“ Starrbrust-Pelomeduse gibt, sondern „viele“. Insgesamt sind zurzeit etwa 15 Arten bekannt, wobei einige formell noch nicht beschrieben sind (Vargas-Ramírez et al. 2010, 2016; Fritz et al. 2011, 2014, 2015; Petzold et al. 2014; Nagy et al. 2015; Vamberger et al. 2018). Auch in diesem Fall hatten unsere Forschungsergebnisse fundamentale Auswirkungen für den Naturschutz: Verschiedene kleinräumig verbreitete Arten genießen natürlich einen höheren Schutzstatus (TTWG 2017) als nur eine Art, die über drei Viertel der Fläche des afrikanischen Kontinents verbreitet ist.

Unsere Untersuchungen ergaben weiter, dass in Südafrika mindestens zwei Pelomedusenarten vorkommen (*Pelomedusa galeata* und *P. subrufa*), wobei noch unklar ist, ob sie in gleichen Gebieten leben oder sich ihre Verbreitungsgebiete gegenseitig ausschließen. In den beiden vergangenen Jahren haben wir uns deshalb auf die potenziellen Überlappungsgebiete zwischen den Arten konzentriert und auch auf der nächsten Reise in den Nordwesten Südafrikas und das südliche Namibia werden wir uns dieses Themas weiter annehmen.

Lokale Bevölkerung zeigt Interesse

Intakte Lebensräume finden sich in Südafrika bis auf ganz wenige Ausnahmen nur noch innerhalb eingezäunter Gebiete. Deshalb wäre unsere Feldforschung ohne die Unterstützung durch die Farmbesitzer*innen und Manager*innen von Naturreservaten nicht möglich.

Verbreitungsgebiet der Starrbrust-Pelomedusen



Für die Erhaltung der Artenvielfalt spielt gerade Farmland wegen seines großen Flächenanteils – und der Zäune – eine bedeutende Rolle – ein Aspekt, der in der Öffentlichkeit weitgehend unbekannt ist. Während unserer Reisen lernten wir viele Menschen vor Ort kennen, kamen mit ihnen ins Gespräch. Viele Farmer*innen und Grundstückseigentümer*innen erklärten, dass ihnen die Natur sehr am Herzen liege und sie sich im Rahmen ihrer Möglichkeiten für die Erhaltung der lokalen Flora und Fauna stark machen wollen.

So gewähren sie uns häufig Quartier, wenn wir im Lande sind, zeigen Interesse an den Ergebnissen unserer Erhebungen – einige versuchen sich sogar an der Bestimmung der Arten. Und so erreicht uns noch Jahre nach unseren Geländeaufenthalten die eine oder andere Meldung, in den meisten Fällen Fotos von Schildkrötenexemplaren. ◀

DIE AUTORIN



Dr. Melita Vamberger kam 2009 von der Universität Ljubljana, Slowenien, als Doktorandin zu Senckenberg. In Ljubljana studierte sie Ökologie und Systematik und hat 2014 an der Universität Leipzig über phylogeografische Muster bei Schildkröten promoviert. Mit dem Forschungsschwerpunkt im subsaharischen Afrika ist sie seit 2012 als Wissenschaftlerin am Senckenberg-Standort Dresden tätig und beschäftigt sich mit Hybridisierungsprozessen und populationsgenetischen Mustern bei Reptilien.

Kontakt: Dr. Melita Vamberger
Senckenberg Naturhistorische Sammlungen Dresden
Königsbrücker Landstr. 159
D-01109 Dresden
melita.vamberger@senckenberg.de



Landschaft in der Region Limpopo.

Literatur

● Boycott, R. & O. Bourquin (2008): *Pelomedusa subrufa* (Lacépède 1788) – Helmeted Turtle, Helmeted Terrapin. In: Rhodin, A. G. J., Pritchard, P. C. H., van Dijk, P. P., Saumure, R. A., Buhlmann, K. A., Iverson, J. B. (Hrsg.). Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. Chelonian Research Monographs No. 5, S. 007.1–007.6, doi:10.3854/crm.5.007.subrufa.v1.2008, http://www.iucn-tftsg.org/cbftt. ● Fritz, U., Daniels, S. R., Hofmeyr, M. D., González, J., Barrio-Amorós, C. L., Široký, P., Hundsdoerfer, A. K. & H. Stuckas (2010): Mitochondrial phylogeography and subspecies of the wide-ranging sub-Saharan leopard tortoise *Stigmochelys pardalis* (Testudines: Testudinidae) – a case study for the pitfalls of pseudogenes and GenBank sequences. – Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research, 48: 348–359. ● Fritz, U., Branch, W. R., Hofmeyr, M. D., Maran, J., Prokop, H., Schleicher, A., Široký, P., Stuckas, H., Vargas-Ramírez, M., Vences, M. & A. K. Hundsdoerfer (2011): Molecular phylogeny of African hinged and helmeted terrapins (Testudines: Pelomedusidae: *Pelusios* and *Pelomedusa*). – Zoologica Scripta, 40: 115–125. ● Fritz, U., Petzold, A., Kehlmaier, C., Kindler, C., Campbell, P., Hofmeyr, M. D. & W. R. Branch (2014): Disentangling the *Pelomedusa* complex using type specimens and historical DNA (Testudines: Pelomedusidae). Zootaxa, 3795: 501–522. ● Fritz, U., Kehlmaier, C., Mazuch, T., Hofmeyr, M. D., du Preez, L., Vamberger, M. & J. Vörös (2015): Important new records of *Pelomedusa* species for South Africa and Ethiopia. – Vertebrate Zoology, 65: 383–389. ● Hofmeyr, M. D., van Bloemestein, U., Henen, B., Weatherby, C. (2012): Sexual and environmental variation in the space requirements of the Critically Endangered geometric tortoise, *Psammobates geometricus*. – Amphibia-Reptilia, 33 (2): 185–197. ● Lovich, J. E., Ennen, J. R., Agha, M., Gibbons, J. W. (2018): Where Have All the Turtles Gone and Why Does It Matter. – BioScience DOI 10.1093/biosci/biy095 ● McDowell, C., Moll, E. (1992): The influence of agriculture on the decline of west coast renosterveld, south-western Cape, South Africa. J. Environ. Manage., 35: 173–192. ● Nagy, Z. T., Kielgast, J., Moosig, M., Vamberger, M. & U. Fritz (2015): Another candidate species of *Pelomedusa* (Testudines: Pelomedusidae) from the Democratic Republic of the Congo? – Salamandra, 51: 212–214. ● Petzold, A., Vargas-Ramírez, M., Kehlmaier, C., Vamberger, M., Branch, W. R., Du Preez, L., Hofmeyr, M. D., Meyer, L., Schleicher, A., Široký, P., Fritz, U. (2014): A revision of African helmeted terrapins (Testudines: Pelomedusidae: *Pelomedusa*), with descriptions of six new species. – Zootaxa 3795:523548 DOI 10.11646/zootaxa.3795.5.2. ● Spitzweg, C., Hofmeyr, M. D., Fritz, U. & M. Vamberger (2019): Leopard tortoises in southern Africa have greater genetic diversity in the north than in the south (Testudinidae). – Zoologica Scripta, 48: 57–68. ● Turtle Taxonomy Working Group [Rhodin, A. G. J., Iverson, J. B., Bour, R., Fritz, U., Georges, A., Shaffer, H. B., van Dijk, P. P.]. 2017. Turtles of the World: Annotated Checklist and Atlas of Taxonomy, Synonymy, Distribution, and Conservation Status (8. Aufl.). In: Rhodin, A. G. J., Iverson, J. B., van Dijk, P. P., Saumure, R. A., Buhlmann, K. A., Pritchard, P. C. H., and Mittermeier, R. A. (Hrsg.). Conservation Biology of Freshwater Turtles and Tortoises: A Compilation Project of the IUCN/SSC Tortoise and Freshwater Turtle Specialist Group. Chelonian Research Monographs, 7: 1–292. DOI 10.3854/crm.7.checklist.atlas.v8.2017. ● Vamberger, M., Hofmeyr, M. D., Ihlow, F. & U. Fritz (2018): In quest of contact: phylogeography of helmeted terrapins (*Pelomedusa galeata*, *P. subrufa* sensu stricto). – PeerJ, 6: e4901. ● Vargas-Ramírez, M., Vences, M., Branch, W. R., Daniels, S. R., Glaw, F., Hofmeyr, M. D., Kuchling, G., Maran, J., Papenfuss, T. J., Široký, P., Vieites, D. R. & U. Fritz (2010): Deep genealogical lineages in the widely distributed African helmeted terrapin: evidence from mitochondrial and nuclear DNA (Testudines: Pelomedusidae: *Pelomedusa subrufa*). – Molecular Phylogenetics and Evolution, 56: 428–440.