

FORESTS FOR FUTURE?

Warum Biodiversitätsschutz in tropischen Wäldern trotz nachhaltiger Waldnutzung zu scheitern droht

Tropische Waldökosysteme wie hier im Südwesten Ruandas an der Grenze des Nyungwe-Nationalparks werden zunehmend durch unterschiedliche Nutzung fragmentiert. Das Foto zeigt ein Waldfragment des Nationalparks (o. re.) in unmittelbarer Nachbarschaft mit einer *Eucalyptus*-Aufforstung (o. l.) und Teeplantagen (u.).

von Raffael Ernst, Paula Ribeiro Anunciação & Tokouaho Flora Kpan

Welche Auswirkungen hat die Nutzung tropischer Regenwälder auf die darin lebenden Wirbeltiergemeinschaften. Dieser Frage geht ein Team von Wissenschaftler*innen am Standort Dresden gemeinsam mit Kolleg*innen im Inland und Ausland nach. Zwei aktuelle Studien in Südamerika und Westafrika belegen, dass selbst nachhaltige Holzeinschlagssysteme sowie Wiederaufforstungsmaßnahmen unter dem Gütesiegel des Klimaschutzes dramatische Auswirkungen auf die Biodiversität dieser Wälder nach sich ziehen können.

Nahezu ein Drittel der Landmasse ist bewaldet und Wälder beherbergen über 80 Prozent der terrestrischen Vielfalt auf unserem Planeten. Diese Wälder speichern geschätzte 860 Gigatonnen Kohlenstoff, ungefähr so viel, wie binnen eines Jahrhunderts durch das Verbrennen fossiler Kraftstoffe von der Weltgemeinschaft emittiert wird (World Resources Institute; www.wri.org). Wälder sind darüber hinaus von herausragender Bedeutung für den globalen Wasserhaushalt und spielen besonders auch in den vom Klimawandel am stärksten betroffenen Regionen eine entscheidende Rolle als Wasserspeicher (siehe z. B. das vom Bundesministerium für wirtschaftliche



Mitautorin Flora Kpan zusammen mit Feldassistenten bei der Aufnahme von Waldstrukturdaten im Tai-Nationalpark



Holzkonzession im Serra-do-Pingano-Waldökosystem, Provinz Uíge, Nordangola. Gemeinsam mit weiteren Kolleg*innen haben Senckenberg-Wissenschaftler*innen hier ein Konzept zur Einrichtung eines Regenwaldnationalparks erarbeitet, das auch die Waldnutzung auf den Prüfstein stellt.

Wälder leisten einen entscheidenden Beitrag zum Klima- und Biodiversitätsschutz. Waldschutz ist somit auch Menschenschutz.

Zusammenarbeit (BMZ) geförderte und vom Center for International Forestry Research (CIFOR) koordinierte *water towers*-Projekt; www2.cifor.org). Der Schutz von Wäldern leistet somit einen direkten Beitrag im Kampf gegen den globalen Klimawandel und lässt sich auf die einfache Formel reduzieren: Waldschutz ist Menschenschutz.

Nachhaltigkeit zum Wohle der Menschheit

Die Bedeutung von Wäldern für das Überleben in einer menschenfreundlichen, intakten Umwelt ist schon früh erkannt worden. Nicht zuletzt im Zuge der Umweltbewegung der späten 1970er- und frühen 1980er-Jah-

re entstanden so vielfältige Initiativen und Programme, die sich dem Schutz und/oder einer nachhaltigen Nutzung von Wäldern verschrieben. Erste Waldzertifizierungssiegel, die verbindliche Standards für nachhaltige, selektive Forstwirtschaft festlegten, wurden etabliert und finden sich heute auf unzähligen Produkten des täglichen Lebens, von Schreibwaren bis hin zu Möbeln. Einer der bekanntesten Zertifizierer, der weltweit agierende Forest Stewardship Council (FSC; www.fsc.org) mit Sitz in Bonn, avancierte in den nunmehr bald 30 Jahren seit seiner Gründung zu einem wenn auch nicht unumstrittenen Global Player in Sachen nachhaltige Waldnutzung. Spätestens seitdem wir von den dramatischen Auswirkungen des anthropogenen Klimawandels wissen, wurde auch die Rolle von Wäldern als globale CO₂-Senke erkannt. Es folgten unterschiedlichste Wiederaufforstungsprojekte, deren primäre Ziel darin bestand, die durch Entwaldung verlorenen Kohlenstoffspeicher durch Aufforstung zu restaurieren. Gemein-

sam mit der International Union for Conservation of Nature (IUCN) initiierte die Deutsche Bundesregierung so im Jahr 2011 die sogenannte *Bonn Challenge* (www.bonnchallenge.org), die sich zum Ziel gesetzt hatte, global 150 Millionen Hektar degradierte und entwaldete Landfläche bis zum Jahr 2020 aufzuforsten und zu restaurieren – bis 2030 sollen daraus sogar 350 Millionen Hektar werden.

Nachhaltigkeit in der Krise: Die Nachhaltigkeitssackgasse?

Trotz der nun bereits mehrere Jahrzehnte bestehenden Initiativen und Aktionspläne spüren wir die Auswirkungen des globalen Wandels ungebremst und drastischer denn je. Jährlich verlieren wir weiterhin 7,6 Millionen Hektar Wald, den größten Teil davon in den Tropen und Subtropen. Auch der bislang von dramatischeren Einschränkungen verschont gebliebenen Bevölkerung der Industrienationen des globalen Nordens dämmert es inzwischen, dass es sich in der Tat um eine globale existenzielle Krise handelt. Biodiversitätsforscher*innen sprechen seit Langem vom sechsten Massenaussterben, das anders als in der geologischen Vergangenheit diesmal menschengemacht ist. Der 2019 veröffentlichte Bericht der Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES) bezifferte den drohenden Verlust globaler biologischer Vielfalt mit geschätzt über einer Million vom Aussterben bedrohter Arten (<https://ipbes.net/global-assessment>), ein Großteil davon bewohnt unterschiedlichste Waldökosysteme. Drohen unsere Strategien für den Schutz und die nachhaltige Nutzung von Wäldern also zu scheitern und befinden wir uns in einer Nachhaltigkeitskrise?



Der Weißzügel-Laubtyrann (*Phylloscartes eximius*) gehört als ausgesprochener Waldspezialist zu den von der IUCN als potenziell gefährdet (near threatened) eingestuft Arten, die stark unter Waldfragmentierung und Abholzung leiden.

Forschung in Zeiten des rasanten Biodiversitätsverlusts erfordert es, bisherige Konzepte zu überdenken und neue Lösungsansätzen zu entwickeln.

Forschung in Zeiten des Verlusts: Biologische Vielfalt im Anthropozän

Bereits seit vielen Jahren engagieren sich Senckenberg-Wissenschaftler*innen gemeinsam mit ihren nationalen und internationalen Partnern in der angewandten ökologischen Forschung und gestalten aktiv den gesellschaftlichen Diskurs über Fragen der Nachhaltigkeit. Angesichts der aktuellen globalen Entwicklungen ist es daher nur folgerichtig, dass Senckenberg sich auch für die kommenden Jahre mit einem Forschungsschwerpunkt dem Verlust von Biodiversität im Anthropozän (engl. *Anthropocene Biodiversity Loss*) verschrieben hat. Am Senckenberg-Standort Dresden arbeitet unser Team speziell zu Fragen der Nutzung tropischer Wälder und der Auswirkung des Landnutzungswandels auf die darin enthaltene biologische Vielfalt (s. dazu auch Beiträge in vorangegangenen Ausgaben dieser Zeitschrift zu Agroforstsystemen in Lateinamerika, Waldzertifizierung in Amazonien und Westafrika, Regenwaldschutz in Angola etc.). Zwei aktuelle Studien unserer Gruppe näherten sich dabei in zwei sehr unterschiedlichen Waldökosystemen – im Tieflandregenwald des oberguineischen Waldblocks der Elfenbeinküste sowie im Atlantischen Küstenregenwald Südbrasilien – der Frage, warum derzeitige Waldnutzungskonzepte im Hinblick auf Biodiversitätsschutz so oft scheitern, und stießen dabei auf überraschende, wenngleich auch offensichtliche Antworten.

Arten wie der Bunttukan *Ramphastos dicolorus* benötigen große, strukturgebende Bäume, in deren Baumhöhlen sie brüten. Solche fehlen in Plantagenwäldern gänzlich.



Der im Atlantischen Regenwald endemische Rostbauch-Ameisenfänger (*Drymophila ferruginea*) ist ein ausgesprochener Waldspezialist, der im Untersuchungsgebiet auch nur in größeren zusammenhängenden Waldgebieten vorkommt.

Follow the Forest ...

... lautet der Titel einer Langzeitstudie im Südwesten der Elfenbeinküste, die wir in enger Zusammenarbeit mit Mark-Oliver Rödel vom Berliner Naturkundemuseum durchführen: Im Rahmen ihrer Dissertation widmet sich Mitautorin Tokouaho Flora Kpan den Auswirkungen selektiven Holzeinschlags auf Froschgemeinschaften in Westafrikas größtem noch existierenden Regenwaldgebiet, dem Taï-Nationalpark. Die Studie knüpft an ein Promotionsprojekt, das 15 Jahre zuvor abgeschlossen wurde an und betrachtet den Regenerationsprozess über einen Zeitraum von insgesamt 45 Jahren. Aus vorangegangenen Untersuchungen wissen wir, dass besonders Amphibien recht plastisch auf Umweltveränderungen reagieren und die durch die forstwirtschaftliche Nutzung entstehenden künstlichen Habitats kurzfristig sogar den Verlust von Vielfalt puffern können. Doch ▶



Die im Atlantischen Regenwald vorkommende Baumfroschart *Phyllomedusa burmeisteri* gehört trotz ihrer arborikolen Lebensweise zu den eher anpassungsfähigen Froschlurchen im Untersuchungsgebiet. Sie nutzt auch künstliche Gewässer in der Agrarlandschaft zur Fortpflanzung.

hier zeigte sich, dass das Langzeitregenerationspotenzial bedeutend geringer ist als angenommen. Obwohl sich der Wald insgesamt erholt, wich die Zusammensetzung der Froscharten auch mehr als vierzig Jahre nach der Abholzung noch immer stark vom ursprünglichen Zustand ab, was vor allem darin begründet liegt, dass die großen, strukturgebenden Bäume auch nach so langer Zeit immer noch fehlen. Die Froschgemeinschaften „folgen“ also dem natürlichen und viel langsameren Regenerationsprozesses des Walds. Üblicherweise überschreiten auch bei nachhaltigem, selektivem Holzeinschlag, wie etwa unter FSC-Richtlinien, Erntezyklen selten 20 bis 30 Jahre. Sie sind also bedeutend kürzer als der Regenerations- und Lebenszyklus eines tropischen Baums und das hat direkte Folgen auch für viel kurzlebigeren Organismen mit schnellen Generationszyklen wie Amphibien. Vermeintlich nachhaltige Nutzungskonzepte laufen somit also in Leere.

Eucalyptus tipping-point: Aufforstung gut gedacht, aber schlecht gemacht

Als Teil der oben bereits erwähnten *Bonn Challenge* beteiligt sich Brasilien mit dem 2009 ins Leben gerufenen *Atlantic Forest Restoration Pact* an dieser weltweiten Wiederaufforstungskampagne. Ihr Ziel ist es, die Kohlenstoffsequestrierung mittel-

fristig zu erhöhen und somit einen Beitrag zum Klimaschutz zu leisten. In der Umsetzung bedeutet dies nicht etwa die Wiederanpflanzung nativer Gehölze zur Wiederherstellung eines natürlichen, primären Regenwaldes – in der Mehrzahl der Fälle werden stattdessen Plantagenwälder angelegt. Hier wie in anderen Teilen der Welt setzt man dabei auf schnellwachsende Gehölze wie etwa *Eucalyptus*. Im Rahmen eines von der Humboldt-Stiftung finanzierten Postdoc-Projekts von Mitautorin Paula Ribeiro Anunciação untersuchen wir sogenannte Umweltschwellenwerte, also jene Punkte, an denen eine kritische Umweltveränderung zu einem Kipppunkt im Ökosystem, im konkreten Fall der funktionalen und taxonomischen Zusammensetzung von Amphibien-, Vogel- und Mistkäfergemeinschaften führt.

Unsere Modellregion ist Teil des Atlantischen Regenwalds, eines Biodiversitätshotspots, an dessen Grenzen nahezu 72

Prozent der brasilianischen Bevölkerung leben und von dessen Ökosystemdienstleistungen sie direkt oder indirekt abhängig sind. Die Degradierung dieser Landschaft ist besorgniserregend, insbesondere vor dem Hintergrund, dass Brasiliens noch amtierender Staatschef Bolsonaro das Staatsbudget für den Umweltschutz gerade um fast ein Viertel gekürzt hat. Unsere bisherigen Untersuchungen zeigen, dass die unter dem offiziellen Signum des Klimaschutzes und der Reduktion von Entwaldung vorangetriebenen Aufforstungen mit *Eucalyptus* drastische Auswirkungen auf die biologische Vielfalt in diesem einzigartigen Ökosystem haben. Statt des beabsichtigten Schutzes lokaler Artenvielfalt wird durch diese Aufforstungsprojekte ein massiver Prozess des Wandels angestoßen. Dieser führt zwar nicht direkt zum Verlust einzelner Arten, lässt aber völlig neue Artengemeinschaften entstehen und begünstigt die Invasion gebietsfremder Arten. Erschreckend sind die dabei festgestellten, extrem niedrigen Schwellenwerte: Bereits ab *Eucalyptus*-Anteilen zwischen 5 und 10 Prozent der untersuchten Gesamtfläche ändern sich die funktionale und taxonomische Zusammensetzung signifikant. Schwellenwerte also, die weit unter den bisher vermuteten liegen. Was als Klimaschutzmaßnahme propagiert

Der gebietsfremde Amerikanische Ochsenfrosch (*Lithobates catesbeianus*) stellt eine zunehmende Bedrohung für die native (Amphibien-)Fauna dar. Er profitiert von der Anlage ausgedehnter Plantagenwälder.



DIE AUTOR*INNEN



Dr. habil. Raffael Ernst ist Tropenökologe und Herpetologe. Er leitet seit 2010 die Sektion Herpetologie bei Senckenberg in Dresden. Als Tierökologe interessiert er sich dafür, wie globale Wandelprozesse Tiergemeinschaften und somit Diversitätsmuster beeinflussen und wie dieses Wissen im praktischen Naturschutz zur Anwendung kommen kann.

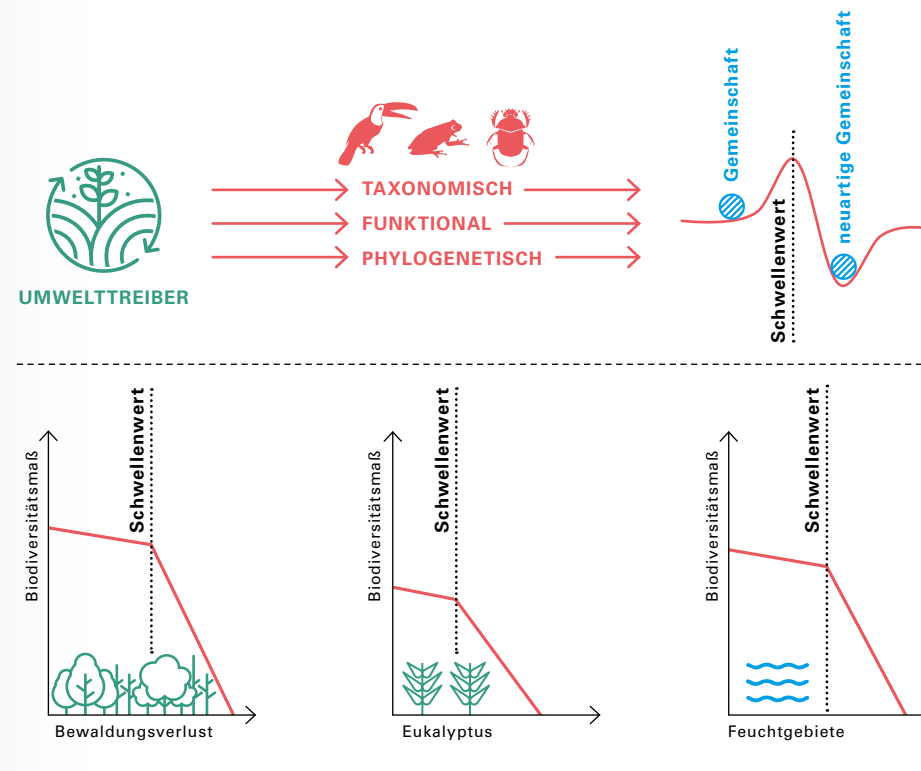


Dr. Paula Ribeiro Anunciação studierte Biologie an der Universidade Federal de Alfenas und promovierte an der Universidade Federal de Lavras in angewandter Ökologie. Derzeit arbeitet sie als Postdoctoral Fellow der Humboldt-Stiftung in der Sektion Herpetologie am Senckenberg-Standort Dresden.



Tokouaho Flora Kpan promoviert an der Humboldt-Universität zu Berlin – NfM-Berlin (AG Rödel). Zuvor absolvierte sie ein Masterstudium in Tropenökologie sowie ein Lehramtsstudium in Naturwissenschaften an der Felix Houphouët-Boigny Universität in Abidjan, Elfenbeinküste.

Kontakt: Dr. habil. Raffael Ernst, Museum für Tierkunde Senckenberg Dresden, Königsbrücker Landstr. 159, D-01109 Dresden, raffael.ernst@senckenberg.de



UMWELTSCHWELLENWERTE UND KIPPPUNKTE

Ökologische Schwellenwerte sind ein Indikator für rasche und nicht lineare Veränderungen entlang von Umwelt- und Landnutzungsgradienten. Sie dienen daher zur Quantifizierung der Reaktionen taxonomischer, funktionaler und phylogenetischer Diversität auf menschengemachte Umweltveränderungen. Im Rahmen eines Humboldt Research Fellowships untersucht Paula Ribeiro Anunciação am Standort Dresden diese Wechselwirkungen anhand dreier wichtiger Modellgruppen (Amphibien, Vögel und Dungkäfer).

wurde, hat also drastische Auswirkungen auf die biologische Vielfalt in den untersuchten Wäldern. Welchen Einfluss die „neuen“ Gemeinschaften (engl. *novel communities*) auf die Funktion des Ökosystems haben und welche Rolle sie in zukünftigen Naturschutzbemühungen spielen werden, ist Gegenstand weitergehender Forschung.

Eine neue Nachhaltigkeitsstrategie für das Anthropozän

Es ist fünf Minuten nach zwölf und wir müssen beginnen, unsere bisherigen Strategien auf der Basis der vorliegenden wissenschaftlichen Fakten, ja, nicht nur zu überdenken, sondern neue Erkenntnisse auch jenseits wohlklingender und bisweilen sogar wohlgemeinter Initiativen ernsthaft

in die Umsetzung zu bringen. Für uns Wissenschaftler*innen bedeutet das, Wege außerhalb unserer bisweilen begrenzten Fachrichtungen zu beschreiben, jenseits der disziplinären Gedankenbox zu denken und schlicht: zu handeln! Ansonsten laufen wir Gefahr, zu Beobachter*innen und Dokumentator*innen des eigenen Niedergangs zu werden. Ein amerikanischer Kollege drückte es in einem Gastbeitrag für die *Washington Post* folgendermaßen aus: „The Tree of Life will continue branching, even if we prune it back. The question is: How will we live in the meantime?“. In diesem Sinne: Waldschutz ist Menschen-schutz. Erregen wir also Anstoß, um Anstoß zu geben und beginnen wir zu handeln! ♣

Literatur

● Anunciação, P.R., Barros, F.M., Ribeiro, M.C., Tavares de Carvalho, L.M. & Ernst, R. (2021): Taxonomic and functional threshold responses of vertebrate communities in the Atlantic Forest Hotspot. – *Biol. Conserv.* 257, 109137 <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109137>. ● Ernst, R., Hölting, M., Rodney, K., Benn, V., Thomas-Caesar, R. & Wegmann, M. (2016): A frog's eye view: logging roads buffer against further diversity loss. – *Front. Ecol. Environ.* 14 (7), 353–355. <https://doi.org/10.1002/fee.1314>. ● Kpan, T.F., Ernst, R. & Rödel, M.O. (2021): Follow the forest: Slow resilience of West African rainforest frog assemblages after selective logging. – *Forest Ecology and Management*, 497, 119489.