
Deutsche Gesellschaft
für Tropenökologie e. V.

Programm

9. Jahrestagung in Dresden



TU Dresden

8. - 11. Februar 1996

Deutsche Gesellschaft für Tropenökologie e.V.

Programm

9. Jahrestagung in Dresden

8. - 11. Februar 1996

Örtlicher Veranstalter:

Dr. Heiner Kluge, Leiter des UNEP/UNESCO Postgraduate Training Course in Environmental Management, Technische Universität Dresden

Tagungsorganisation und -sekretariat:

Tina Hess, Tübingen
Jacqueline Neufing, Tübingen
Petra Rietzsch, Dresden
Antonie Straub, Tübingen

Dieser Tagungsband wurde mit freundlicher Unterstützung des Bundesumweltministeriums (BMU) erstellt.

Deutsche Gesellschaft für Tropenökologie



**Programm der 9. Jahrestagung der
Deutschen Gesellschaft für Tropenökologie (gtö)
an der Technischen Universität Dresden
(8. - 11. Februar 1996)**

Schirmherr: Der Sächsische Staatsminister für Wissenschaft und Kunst

Professor Dr. Hans Joachim Meyer

VORTRAGSPROGRAMM

- Donnerstag, 8.2.96** *Anreise*
Universitätsklinikum der TU Dresden,
Fetscherstraße - Ecke Pfotenhauerstraße, Haus 25
01062 Dresden
Tagungsbüro geöffnet ab 11.00 Uhr
- 14.00 **Begrüßung:**
Rektor der Technischen Universität Dresden, seine Magnifizienz, Prof. Dr. rer. nat. habil. ACHIM MEHLHORN
Dekan Prof. Dr.-Ing. GERD SCHMITZ, Fakultät für Forst-, Geo- und Hydrowissenschaften
Präsident der gtö, Prof. Dr. K.-EDUARD LINSENMAIR
- Thema "Limnische Systeme der Tropen"** (Chairman: Ulrich Saint-Paul)
- 14.30 WOLFGANG JUNK (Plön): Tropische Überschwemmungsgebiete - eine Herausforderung neuer limnologischer Konzepte
- 15.15 HOLM UIBRIG (Tharandt): Mangroven unter besonderer Berücksichtigung der Verhältnisse in Vietnam
- 16.00 *Pause*
- 16.20 JÜRGEN KERN (Potsdam): Gasförmige Stickstoffumsätze im zentralamazonischen Überschwemmungsgebiet
- 16.50 WOLFGANG VILLWOCK (Hamburg): Die Gewässer des Altiplano von Bolivien, Chile und Perú, unter besonderer Berücksichtigung der Titicaca-See-Ebene
- 17.20 DIETRICH UHLMANN (Dresden): Eutrophierung tropischer Stauseen

Poster

- 18.30 **Vortrag des Sächsischen Staatsministers für Wissenschaft und Kunst, Prof. Dr. Hans Joachim Meyer, Schirmherr der 9. Jahrestagung der gtö**
- Empfang**
- 20.00 **Abendvortrag**
CHRISTOF SCHENCK (Oberammergau): Riesenotter im peruanischen Regenwald
- Freitag, 9.2.96**
- 9.00 **Thema "Conservation biology"** (Chairman: K.Eduard Linsenmair)
JÜRGEN PRETZSCH (Tharandt): Beiträge der Tropenforschung zu einer nachhaltigen Landnutzung: Möglichkeiten und Grenzen
- 9.30 SIEGFRIED UHLIG (Tharandt), KÄTE UHLIG und ABUELGASIM A. ADAM: Waldbegründung und -bewirtschaftung im Jebel Marra-Gebirge, Sudan, aus ökologischer Sicht
- 10.00 HUBERTUS POHRIS (Tharandt): Trockenwälder im Nordwesten Simbabwe
- 10.25 **Pause**
- 10.50 HERMANN ELLENBERG (Hamburg): Monitoring des "Erfolgs" bei der Rehabilitierung übernutzter Forêts Classées im Regenwaldgebiet von Elfenbeinküste - die Avifauna als Bioindikator für die Waldstruktur
- 11.15 F. JELTSCH, S.J. MILTON, W.R.J. DEAN und N. VAN ROOYEN: "Verbuschung" in der südlichen Kalahari - eine Analyse auf der Basis räumlicher Simulationsmodelle
- 11.40 T. STEPHAN, F. JELTSCH, T. WIEGAND, C. WISSEN und H.-A. BREITING: Analyse einer Beweidungsstrategie in einem semiariden Gebiet mit Hilfe eines Computersimulationsmodells
- 12.05 T. WIEGAND und S.J. MILTON: Dynamik einer Zwergstrauchgemeinschaft in der Karoo (Südafrika) - Chancen eines räumlich-expliziten Simulationsmodells
- 12.30 **Pause**
- 14.00 **Mitgliederversammlung** mit anschließender freier Diskussion der Teilnehmer
- Poster**
- Pause**
- 20.00 gemütliches Beisammensein im Ratskeller der Stadt Dresden

- Samstag, 10.2.96**
- 9.00 **Thema "Primatologie"** (Chairman: Eckhard Heymann)
ROBERT A. BARTON (University of Durham): Behavioural Ecology of Baboons
- 9.45 JÖRG GANZHORN, JUTTA SCHMID, DIETMAR ZINNER (Göttingen): Lemuren in Primärwäldern, Primärwaldfragmenten und Sekundärwäldern Madagaskars
- 10.05 CHRISTOPH KNOGGE, ECKHARD HEYMAN (Göttingen): Sympatrische Tamarine als Samenverbreiter im Amazonasregenwald Perus
- 10.35 **Pause**
- 11.00 RONALD NOË (Seewiesen): Taktiken der Raubfeindvermeidung bei drei Stummelaffen-Arten im Tai Nationalpark an der Elfenbeinküste
- 11.25 PAUL WINKLER, ANDREAS KÖNIG, CAROLA BORRIES, MUKESH K. CHALISE (Göttingen): Ernährung und Vermehrung - Ökologie als Schlüssel zum Verständnis reproduktiver Engpässe bei Hanuman Languren (*Presbytis entellus*)
- 11.50 **Pause**
- Nachmittag
Freie Themen (Chairman: Heiner Kluge)
- 13.00 THOMAS HENNINGSEN (Bremen) und KATRIN KNICKMEIER (Kiel): Verhaltensökologie der Delphine *Inia geoffrensis* und *Sotalia fluviatilis* in einem naturbelassenen und einem vom Menschen beeinflussten Gebiet im Oberlauf des Amazonas in Peru
- 13.25 AXEL HOCHKIRCH (Bremen): Flügelreduktion und K-Strategie: Auf der Suche nach Gründen für Endemismus bei Feldheuschrecken in den Ost-Usambarabergen, Tansania
- 13.50 PIA PAROLIN (Plön): Untersuchungen zur Ökophysiologie von Bäumen in zentralamazonischen Überschwemmungsgebieten
- 14.15 DR. J. POHLAN (Leipzig): Potentiale nachhaltiger Anbausysteme in tropischen Hügellagen Mittelamerikas - Fallbeispiele
- 14.40 KLAUS RIEDE (Freiburg): Möglichkeiten und Probleme beim Einsatz neuer Informationstechnologien zur Erfassung tropischer Diversität
- 15.05 **Pause**
- 15.30 PETER SCHAD (München): Traditionelles Ressourcenmanagement in der andinen Landwirtschaft am Beispiel des Gebiets von Charazani (Bolivien)
- 15.55 DANIELLE WALDHOFF (Kiel): Morphologisch - anatomische und cytologische Eigenschaften von Blättern einiger häufiger Baum- und Straucharten der Überschwemmungswälder Zentralamazoniens
- 16.20 SUSANNE PETER (Namibia): Artenschutz und Management der Spitzmaul- und Breitmaulnashörner in Namibia
- 16.30 MARTIN FREIBERG et al. (Ulm): Standortevaluierung einer Forschungsstation in Französisch-Guayana
- Poster**

Sonntag, 11.2.96	Vormittag Poster
9.00	GÜNTER W. RIETHMACHER (Eschborn): Einführung in den Workshop des tropenökologischen Begleitprogrammes “Anwendungsorientierte tropenökologische Untersuchungen in der Entwicklungszusammenarbeit”
9.05	K. MATTHIAS WANTZEN (MPI für Limnologie, Plön - AG Tropenökologie): Folgen landwirtschaftlich bedingter Erosion auf Fauna und Struktur von Bächen in Mato Grosso, Brasilien
9.30	INGO ENSMINGER und MARIE-LUISE SCHNETTER (Justus-Liebig-Universität Giessen, Botanisches Institut I): Auswirkungen wasserbaulicher Maßnahmen auf die Vegetation am Canal Clarín, Ciénaga Grande de Santa Marta, Kolumbien
9.55	MARION SCHOLZ (Humboldt-Universität Berlin, Geographisches Institut, AG Prof. Dr. L. Ellenberg): Ökotourismus als Instrument für Ressourcenschutz im PROYECTO PARIA, Venezuela
10.20	KLAUS SCHILDER (Regenwaldforum Nordbayern e. V., Würzburg): Schutz der Regenwälder Papua-Neuguineas durch Sensibilisierung der Bevölkerung und Entwicklung nachhaltiger Handelsinitiativen am Beispiel der Insel Siassi
10.45	Pause
11.05	MARKUS NUDING (Humboldt-Universität zu Berlin, Geographisches Institut, Abteilung Landschaftsökologie): Potential und Bedeutung der Wildtierbewirtschaftung für die Entwicklungszusammenarbeit
11.30	DOROTHEE KOLBE (Universität Bayreuth, Lehrstuhl Biogeographie): Bäume und Sträucher als Indikatoren des Landnutzungspotentials und der Gefährdung von Böden in Burkina Faso, Westafrika
11.55	JOHANNES REFISCH (Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Tierökologie I und Universität Würzburg, Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie): Seed dispersal by baboons in Comoé National Park, Ivory Coast
12.20	GÜNTER W. RIETHMACHER (TÖB) - Schlußwort
	Ende der 9. Jahrestagung

Zusätzliche Filmdokumentation: K.-L. SCHUCHMANN (Bonn) und CARLOS STRUWE (Köln): Nester im Regenwald (Kolumbien)

- BITTNER, JENS: Forschungsstation “La Planada” im Bergregenwald Südkolumbiens
- EBEN, ASTRID und MARY E. BARBERCHECK: Die Beziehung mexikanischer Diabroticinae (Chrysomelidae: Luperini) mit Wirtspflanzen der Familie Cucurbitaceae: Adaptation, Exaption oder Koevolution?
- ENGEL, THOMAS: Urwaldregeneration durch Paviane - am Beispiel der Shimba Hills, Kenia
- HERZOG, SEBASTIAN und MICHAEL KESSLER: Diversität von Vogelgemeinschaften in andinen Trockenwäldern Boliviens
- HETTLER, JÖRG und GERHART SCHNEIDER: Erdölförderung in Naturschutzgebieten im Amazonastiefwald Ecuadors
- JACOBI, I. STEVENS, A.-D. und G. GOTTSBERGER: Keimlinge der Brachevegetation im östlichen Amazonien und ihr Beitrag zur Waldregeneration
- JANZEN, DIRK: Landwirtschaft - Naturlandschaft, ein Konflikt im Nationalpark Galapagos?
- JÜRGENS, NORBERT und UTE SCHMIEDEL: Die Vegetation der Quarz-Inseln in den südafrikanischen Trockengebieten
- KHAMMORADI, HEIDE: Feeding ecology of the giant otters in Peru
- KUNZ, BRITTA und M. ABS: Veränderungen in der Schwarmgröße und Schwarmstruktur der Ecuadoramazonen (*Amazona autumnalis lilacina*, Psittaciformes) während und nach der Brutzeit
- KÜCHMEISTER, HEIKE, SILBERBAUER-GOTTSBERGER, ILSE und G. GOTTSBERGER: Unterschiedliche Bestäubungsmuster bei *Euterpe precatoria* und *Bactris simplicifrons*, zwei amazonischen Regenwaldpalmen
- LEHMANN, JOHANNES, DROPELMANN, K. und WOLFGANG ZECH: Sturzwasserbewässerung von *Sorghum bicolor* (L.) Moench und jungen Plantagen von *Acacia saligna* (Labill.) H. Wendl. als Alternative zur Regenbewässerung in Nordkenia
- MARTIUS, CHRISTOPHER: Kartierung von Termitennestern in Regenwäldern Amazoniens: Variabilität der Nestverteilung in 3 Primärwaldparzellen
- PEETZ, ANGELA und I. HOMBURG: Species composition and phenology of woody plants in a forest of Eastern Bolivar, Venezuela
- SEUFERT, PETER und KONRAD FIEDLER: Lycaenid butterfly and ants on *Saraca thaipingensis* (Caesalpinaceae): Diversification through biotic interactions in a tropical rain forest
- SOMMER, R., DENICH, M. und P.L.G. VLEK: Kohlenstoffvorräte in Böden unter intensiv genutzten Sekundärwaldflächen im östlichen Amazonasgebiet

! Wir bitten alle Referenten, in ihren Vorträgen entsprechend Zeit zur Diskussion einzuplanen. Wie Sie aus dem dicht gedrängten Programm entnehmen können, besteht keine Möglichkeit zur Überziehung.

SOMMER, SIMONE: Ökologie und Sozialstruktur von *Hypogeomys antimena*, einer endemischen Nagerart im Trockenwald Westmadagaskars

STAIB, ELKE und CHRISTOF SCHENCK: Social behaviour and ecology of the giant otter in Peru

STEVENS, ALBERT-DIETER, LÜCKING, R., FREIBERG, M. et al.: Die Forschungsstation Ferreira Penna in Caxiuana, Pará, Brasilien

TILLERY-STEVENS, MADELEINE, STEVENS, A.-D. und G. GOTTSBERGER: Regenerationsdynamik nach anthropogener und natürlicher Störung in Ostamazonien

UHLIG, SIEGFRIED: Feuer als tiefgreifender ökologischer Faktor in semiariden Gebieten, Beispiele vom Jebel-Marra-Gebirge, Sudan, dargestellt durch eine Bilderserie

WORBES, MARTIN und R. STASCHEL: Dendrochronologische Zuwachsbestimmungen und Modellierungen des Holzzuwachses in Tropenwäldern

WULF, SEBASTIAN, CLEMENS, J., LEHMANN, J. und W. ZECH: Einfluß der "Runoff"-Bewässerung auf die N₂O-Freisetzung aus Böden im semiariden Nordkenia

ZEIDLER, JULIANE: Combining arid land studies and capacity building: Namibia - an example

TÖB - Beiträge

ELSTER, CAROLA, PERDOMA, LAURA V. und MARIE-LUISE SCHNETTER: Ergebnisse von Versuchen zum Anpflanzen von Mangrovearten in der Ciénaga Grande de Santa Marta (Kolumbien)

KOLBE, DOROTHEE: Nutzung einheimischer Baum- und Straucharten und Konsequenzen für forstliche Maßnahmen in Burkina Faso (Westafrika)

LOHMANN, MARTINA, SALAZAR DA COSTA, ENIR, und HELMUT LIETH: Rehabilitation von Tagebauflächen einer Bauxitmine im Amazonasgebiet

SCHAUDE, B., STEVENS, A.-D. und G. GOTTSBERGER: Beziehungen zwischen Früchten und Fischen und ihre Bedeutung für den Fischfang im mittleren Amazonasgebiet

WESCHE, KARSTEN: Nutzung eines Sal-Waldes in Südnepal

ZSCHOCKE, D., STEVENS, A.-D. und G. GOTTSBERGER: Auswirkungen von Shifting-Cultivation auf reproduktionsbiologische Kenngrößen in der Capoeira-Vegetation Ostamazoniens

Vorträge

Behavioural Ecology of Baboons

by

Robert Barton

Department of Anthropology, University of Durham

Baboons' behavioural and ecological flexibility has enabled them to invade a wide variety of habitats across the African continent. The large number of studies that have now been carried out at different locations means we can not only generalize about baboon ecological strategies but also examine how behaviour and social organisation are linked to local conditions. As medium-sized monogastric primates, baboons have certain basic biological constraints on how they can exploit their environment; they must invest in anti predator behaviour, they must have regular access to drinking water, and they must eat relatively high-energy low-fibre food (compared with ungulates). These three factors, in interaction with ecological conditions, explain much of the variance in habitat use, both within and between study sites. Baboon diets are variable and complex, often incorporating hundreds of foods; despite this breadth, baboons are highly selective feeders and the surface complexity of their diets may be reducible to relatively simple optimization criteria. *Where preferred foods are found in monopolizable patches, contest competition between group members leads to differential feeding success and, perhaps, reproductive success.* Recent ecological models of social structure in primates emphasize the role of contest competition and predation pressure, and variability amongst baboon populations in both of these factors presents opportunities to test the models.

Monitoring des "Erfolgs" bei der Rehabilitierung übernutzter Forêts Classées im Regenwaldgebiet von Elfenbeinküste - die Avifauna als Bioindikator für die Waldstruktur

von

Hermann Ellenberg
Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Hamburg

Seit 1990 bemüht man sich, im Rahmen eines bilateralen Langzeitprojektes (SODEFOR, KfW, GTZ) die übernutzten Staatswälder (forêts classées) im Südosten von Elfenbeinküste zu rehabilitieren und die Rahmenbedingungen für eine nachhaltige Nutzung zu schaffen. Vor diesem Hintergrund entstand die Frage nach der Intaktheit der Fauna in diesen Wäldern: lohnt es sich, die Fauna im Rehabilitierungsvorhaben konzeptionell zu berücksichtigen? Kann man den Erfolg bei der Wiederherstellung der Wälder mit faunistischen Biodiversitäts-Kriterien und -Indikatoren messen - die für die Beurteilung der "Nachhaltigkeit" von Waldbewirtschaftung seit 1992 (UNCED, Rio) auch international zunehmend Beachtung finden? Ich habe mich diesen Fragen in fünf mehrwöchigen Geländeinsätzen seit 1991 relativ intensiv widmen dürfen und mich dabei aus mehreren naheliegenden Gründen auf die Vogelfauna konzentriert.

Drei unterschiedlich stark exploitierte und z.T. durch nachfolgende Besiedlung und Plantagenanbau stark veränderte forêts classées wurden mit dem umgebenden Kulturland und mit der Situation im südlichen Teil des Tai-Nationalparks bezüglich der Arteninventare und der relativen Häufigkeiten von Vogelarten verglichen. Ziel war die Entwicklung eines unter dortigen Bedingungen robusten (avi)faunistischen Monitoring-Ansatzes mit zufriedenstellendem Differenzierungsgrad.

Problem - neben den allgemein schwierigen Beobachtungsbedingungen in Regenwäldern mit ihrer "Durchsichtigkeit" von meist deutlich weniger als 30 m - ist die Vergleichbarkeit von Arteninventaren bei unterschiedlichem Beobachtungsaufwand (wie er unter Praxisbedingungen unvermeidlich ist). Dieses Problem wurde durch die Definition von "Zeigerwerten" für die Habitatcharakteristik der gut 350 im Gebiet vorkommenden Vogelarten überwunden. Es lassen sich nun mit vergleichsweise mäßigem Beobachtungsaufwand im Gelände (pro Gebiet 12 bis 15 Protokoll-Tage) gut reproduzierbare, für die jeweiligen Waldgebiete bezeichnende Habitatspektren "durch die Avifaunistische Brille" definieren. Vergleiche zwischen Gebieten (forêts classées de Bossematie, de Beki, de Mabi, zones cultivées, Parc National de Taï) werden somit weitgehend unabhängig vom Beobachtungsaufwand quantifizierbar. Es besteht die Hoffnung, daß dies auch für zeitliche Trends gilt und daß die Methode sich auch für andere Erdgegenden eignet.

Für vertiefte Aussagen bleibt aber auch weiterhin die Betrachtung der Arten die wesentliche Bezugsebene. Die Monitoring-Studie wird 1996 vorläufig abgeschlossen und publiziert.

Auswirkungen wasserbaulicher Maßnahmen auf die Vegetation am Canal Clarin, Cienaga Grande de Santa Marta, Kolumbien¹

von

Ingo Ensminger und Marie-Luise Schnetter, Giessen

Hintergrund des Vorhabens und Verwertungszusammenhang

In der Region des östlichen Außendeltas des Rio Magdalena und der Cienaga Grande de Santa Marta, einem Lagunensystem an der Karibikküste, führten Eingriffe in das hydrologische System zu einem Massensterben der Mangrovewälder. Zur Erhaltung der noch bestehenden Wälder und zur Renaturierung der vegetationslosen Areale sollen Kanäle den früheren Süßwasserzufluß aus dem Rio Magdalena in den Lagunenkomplex wiederherstellen. Ziel dieser Maßnahme ist die Wiederansiedlung der Mangrove durch eine Verringerung der hohen, für das Mangrovesterben verantwortlichen, Salzkonzentration der Böden.

Das Vorhaben

Am Canal Clarin, an dem mit den Wasserbauten begonnen wurde, wurden zwischen April (kurz vor Ende der Trockenzeit) und Oktober 1995 (Mitte der Hauptregenzeit) auf sieben geschädigten Flächen die Wirksamkeit dieser Maßnahmen untersucht. Zum Vergleich wurde in La Rinconada ein vitaler sowie in Barra Vieja ein sich in natürlicher Regeneration befindlicher Mangrovebestand bearbeitet.

Ergebnisse

Im Untersuchungszeitraum stieg das Wasserniveau im Canal Clarin um 30 cm an. Dies hatte die Überflutung großer angrenzender Areale zur Folge. Ursache des Wasseranstiegs waren saisonale Niederschläge und Hochwasser des Rio Magdalena, die sich wegen der wasserbaulichen Maßnahmen wieder verstärkt im Kanal bemerkbar machten. Parallel zur Erhöhung des Wasserniveaus sank der Salzgehalt des Kanalwassers von 38,7 ‰ auf teilweise weniger als 4 ‰. Vegetationsaufnahmen zeigten Übereinstimmungen zwischen hohen Salzkonzentrationen, schlecht entwickeltem oder geschädigtem Pflanzenwuchs und der Artenzusammensetzung. Der steigende Süßwasserzufluß erwies sich als ausgesprochener Blühstimulus. Selbst stark unter Salzstreß stehende Bestände, die zunächst nur eine geringe Vitalität zeigten, beantworteten die veränderten Wasserverhältnisse mit reichlicher Blütenbildung, eine große Zahl von Diasporen erreichte dort sogar die Reife.

Anwendungsrelevanz

Eine natürliche Regeneration der Mangrove auf den vegetationsfreien Flächen erscheint aber trotz ausreichender Produktion und weiträumiger Verbreitung der Früchte langwierig, da eine hohe Sterblichkeit der Jungpflanzen außerhalb der Bestände durch hohe Bodentemperaturen und Lichtintensitäten zu beobachten war. Eine natürliche Wiederbesiedlung der vegetationsfreien Flächen wird deshalb nur schrittweise vom schützenden Bestandesrand aus möglich sein.

¹Diese Arbeit wurde aus Mitteln des Tropenökologischen Begleitprogrammes (TÖB) der GTZ gefördert.

Standortevaluierung einer Forschungsstation in Französisch-Guayana

von

M. Freiberg¹, E. Freiberg¹, A.-D. Stevens¹, R. Lücking¹, J. Döring², A. Lücking¹
und G. Gottsberger¹

¹Abteilung Spezielle Botanik, Universität Ulm

²Botanisches Institut I, Universität Giessen

Nach einer ersten Erkundungsreise im April 1995, wurde im September 1995, einer Einladung von Prof. Dr. Pierre Charles-Dominique vom Centre National de Recherche Scientifique (CNRS) folgend, eine weitere Reise nach Französisch-Guayana durchgeführt, mit dem Ziel zu prüfen, ob sich ein Gebiet am Aratai-Fluß für die Einrichtung einer französisch-deutschen, tropenökologischen Forschungsstation eignet. Es galt, die vegetationskundlichen, reproduktionsbiologischen, standörtlichen und infrastrukturellen Gegebenheiten des Gebietes zu erfassen.

"Saut Pararé" am Aratai-Fluß ist eine von insgesamt drei Stationen innerhalb der 1.000 km² großen Reserve Intégrale "Les Nouragues" in Französisch-Guayana (65 m üNN, 4° 5' N 52° 4' 0" W). Der durchschnittliche Jahresniederschlag beträgt 3.200 mm. Die Stationen können per Hubschrauber und per Boot erreicht werden. Die Stromschnellen des Aratai Flusses ("Saut Pararé") sind mit Hilfe von erfahrenen Bootsführern gut befahrbar und bieten geeignete Voraussetzungen zur Stromgewinnung. Das anliegende Gestein besteht aus Gneis sowie aus eruptiven und kristallinen Formationen.

In der Umgebung des Saut Pararé lassen sich folgende drei durch Übergänge miteinander verbundene, physiognomisch unterscheidbare Waldformationen feststellen: 1) Niedriger, sehr feuchter, epiphytenreicher und flußbegleitender Wald, 2) von Palmen (*Euterpe oleracea*) dominierter, sumpfiger Wald und 3) hoher Terra Firme-Wald. Die Verteilung der Stammdurchmesser entspricht der für einen unberührten tropischen Tieflandregenwald erwarteten. Die natürlich auftretenden Gaps waren in der unmittelbaren Umgebung vom Saut Pararé klein und wenig häufig, in der weiteren Umgebung können sie jedoch mehrere Hektar erreichen. Auf Sukzessionsflächen traten einige wenige Pionierbäume aus den Gattungen *Cecropia*, *Senna*, *Banara*, *Vismia* und *Palicourea* auf. Zur ersten Abschätzung der Epiphytendiversität wurden vier verschiedene Phorophyten in unterschiedlicher Entfernung vom Aratai-Fluß beklettert. Die Artenzahl an Gefäßepiphyten (ohne Hemiepiphyten und Lianen) variierte zwischen 47 und 42 Arten pro Baum in Flußnähe und 15 Arten pro Baum in größerer Entfernung vom Fluß und erhöhter Exposition. Die Epiphyllenvegetation ist reich, wurde jedoch nicht quantifiziert. Innerhalb der kurzen Zeit unseres Aufenthaltes im Gebiet wurde ein reichhaltiges Angebot an Blüten unterschiedlicher Bestäubungssyndrome und eine ebenso diverse Makrofauna beobachtet. Nach den Auskünften von Zoologen, die schon längere Zeit im Gebiet tätig sind, ist die Fauna im Gebiet weitgehend ungestört und vollständig erhalten.

Die standörtlichen Gegebenheiten des Gebietes sind in jeder Hinsicht geeignet, eine Feld- und Laborstation einzurichten. Der hohe Schutzstatus, die guten Transportmöglichkeiten und die Kooperationsbereitschaft der französischen Partner sind eine hervorragende Voraussetzung für eine gemeinsame französisch-deutsche Zusammenarbeit.

Für die freundliche Unterstützung bei der Planung und Durchführung der Expedition möchten wir uns besonders bei Prof. Dr. Pierre Charles-Dominique und den Kollegen von Silvolab bedanken.

Lemuren in Primärwäldern, Primärwaldfragmenten und Sekundärwäldern West- Madagaskars

von

Jörg Ganzhorn, Jutta Schmid und Dietmar Zinner
Deutsches Primatenzentrum, Göttingen

Primär- und Sekundärwälder West-Madagaskars zeigen negative Korrelationen zwischen der Artenzusammensetzung reproduzierender Baumarten und der Artenzusammensetzung der regenerierenden Kohorte von Bäumen am selben Ort. Dies deutet darauf hin, daß verschiedene Formen von Samenverbreitung in diesen Ökosystemen wichtig sind. Um die potentielle Bedeutung von Lemuren in diesem System zu verstehen, wurde untersucht, welche Voraussetzungen Wälder bieten müssen, um geeignete Lebensräume für Lemuren darzustellen. Abschließend wird dann die Bedeutung von Lemuren und anderer potentieller Vektoren für die Samenverbreitung in den verschiedenen Waldtypen kurz skizziert.

Sekundär- und degradierte Wälder West-Madagaskars beherbergen weniger Lemurenarten und Lemuren in geringerer Dichte als Primärwälder. Um dies zu verstehen, müssen wir erst die Voraussetzungen für die Lemurendiversität in Primärwäldern kennen.

Die Primärwälder der Region von Morondava in West-Madagaskar beherbergen acht verschiedene Lemurenarten, die alle auch in exotischen Baumplantagen mit natürlichem Unterwuchs vorkommen. Aber nur Mausmakis (*Microcebus* spp.) kommen in Sekundärwäldern vor. In Primärwäldern korrelieren die Dichten verschiedener Lemurenarten mit der Abundanz großer (nicht kleiner) Futterbäume. Diese Bäume werden bei menschlichen Eingriffen zuerst gefällt und brauchen am längsten, um nach Eingriffen entsprechende Größen zu erreichen. Sie fehlen dementsprechend in Sekundärwäldern. Wie die Präsenz der Lemuren in exotischen Baumplantagen zeigt, sind diese großen Futterbäume nicht nur Nahrungsquellen, sondern bieten auch Schutz vor Räubern und dienen zur Lokomotion. Außerdem bieten sie Baumhöhlen, die von einigen Arten zur Thermoregulation benötigt werden, um die endogene Thermoregulation zu entlasten.

Microcebus murinus ist die einzige Art, die auch hohe Populationsdichten in Sekundärwäldern erreichen kann. Vergleichende Fang-/Wiederfang-Studien in einem Primär- und einem Sekundärwald zeigten aber, daß die Population von *M. murinus* in dem Sekundärwald nicht stabil war. Hier wurden in drei aufeinander folgenden Jahren keine Tiere wieder gefangen, während die Wiederfangrate in Primärwäldern bei etwa 50% liegt. Ursachen dafür könnten erhöhter Räuberdruck und/oder das Fehlen geeigneter Baumhöhlen als Schutz und geeigneter Ort für Winterschlaf und Tagestorpor sein.

Für die Samenverbreitung und damit die Regeneration der Wälder scheinen Lemuren nicht essentiell zu sein. Die wenigen Arten fruchtfressender Vögel in Madagaskar sind wenig spezialisiert und kommen in allen untersuchten Habitattypen vor.

Verhaltensökologie der Delphine *Inia geoffrensis* und *Sotalia fluviatilis* in einem naturbelassenen und einem vom Menschen beeinflussten Gebiet im Oberlauf des Amazonas in Peru

von

Thomas Henningsen^{1,2)} und Katrin Knickmeier³⁾
¹⁾ Zentrum für Marine Tropenökologie, Universität Bremen
²⁾ Artists for Nature, München
³⁾ Institut für Polarökologie, Kiel

Zwischen Oktober 1994 und September 1995 wurden Untersuchungen zur Häufigkeit und Verbreitung der beiden im Amazonas lebenden Delphinarten *Inia geoffrensis* und *Sotalia fluviatilis* sowie zu deren Wanderungs-, Nahrungs- und Sozialverhalten durchgeführt. Um auch den möglichen Einfluß des Menschen auf die Verhaltensökologie dieser Delphine zu berücksichtigen wurde ein naturbelassenes und ein vom Menschen beeinflusstes Flußsystem als Untersuchungsgebiet gewählt. Acht Expeditionen wurden von der Mündung der beiden Schwarzwasserflüsse Rio Samiria und Rio Tapiche je 350 km flußaufwärts unternommen. Beide Flüsse sind sich geographisch und hydrologisch sehr ähnlich. Der Rio Samiria ist jedoch als Teil des 21000 km² großen Pacaya-Samiria-Reservats (zweitgrößtes Schutzgebiet Amazoniens) ein naturbelassenes Flußsystem, an dem nur 20 Ranger in sieben Stationen leben. Entlang des Rio Tapiche hingegen leben 22000 Menschen, die sich auf 13 Dörfer und die Stadt Requena verteilen.

Als Hauptuntersuchungsmethode wurde die bei der Wal- und Delphinforschung inzwischen etablierte Methode der Photoidentifikation eingesetzt.

Mit einer ermittelten Dichte von bis zu zwei Tieren pro Flußkilometer gehören Delphine wohl zu den häufigsten Säugetieren der Flußsysteme Amazoniens. Es zeigte sich auch, daß *Inia geoffrensis* nicht, wie in der Literatur beschrieben, Einzelgänger sind, sondern in kleinen Familienverbänden leben.

Bei der Anzahl der Tiere und der Reproduktionsrate wurden starke Unterschiede zwischen beiden Flüssen gefunden: Entgegen den Erwartungen fanden wir im von Menschen stark beeinflussten Rio Tapiche zu allen Jahreszeiten 50 bis 100 % mehr Delphine sowie eine viel höhere Reproduktionsrate. Delphine werden im Gegensatz zu fast allen anderen Tieren aufgrund vieler alter Mythen und Legenden im peruanischen Regenwald nicht gejagt. Unsere Zählungen direkter Nahrungskonkurrenten der Delphine wie Kaimane, Otter oder Reiher entlang beider Flüsse ergaben, daß am Rio Tapiche nur noch weniger als 10% der Konkurrenten vorhanden sind, was die höhere Anzahl der Delphine am Rio Tapiche erklären könnte.

Flügelreduktion und K-Strategie: Auf der Suche nach Gründen für Endemismus bei Feldheuschrecken in den Ost-Usambarbergen, Tansania (Orthoptera: Acridoidea)

von

Axel Hochkirch
Institut für Ökologie und Evolutionsbiologie, Universität Bremen

Die Ost-Usambarberge Tansanias sind bekannt für die hohe Anzahl endemischer Arten und werden oft mit Galapagos verglichen. Während eines fünfmonatigen Forschungsaufenthaltes wurde die Ökologie dort lebender Feldheuschrecken (Acridoidea) erforscht. Bei der Zusammenstellung ökologischer Gruppen fiel auf, daß alle Waldbewohner ein verhältnismäßig kleines Areal hatten und die meisten endemisch für das Zanzibar-Inhambane Mosaik waren. Zudem war der Großteil der nachgewiesenen Waldarten nicht flugfähig. Daß Tiere mit reduzierten Flügeln weniger vagil und daher weniger weit verbreitet sind, sollte nicht weiter wundern. Doch der hohe Anteil flugunfähiger Tieren im Regenwald gab Anlaß zur Frage nach Gründen für Flügelreduktion. Drei Hypothesen werden diskutiert:

1. Flügelreduktion als Folge der räumlichen Separation
2. Flügelreduktion zur besseren Energie-Nutzung für die Eiproduktion
3. Flügelreduktion als Folge der Persistenz des Lebensraumes (K-Strategie)

In jüngerer Literatur wird die räumliche Separation als Hauptgrund für Flügelreduktion abgelehnt, da die Korrelation mit Verinselung nur in wenigen Fällen zutrifft. Neuere Hypothesen gehen von einer stärkeren Bedeutung der Habitatpersistenz aus. Anhand von Literaturdaten zur Eiproduktion von Feldheuschrecken aus der Nähe des Untersuchungsgebietes kann auch die zweite Hypothese nicht bestätigt werden. Die verminderte Eiproduktion und Flugunfähigkeit bei waldbewohnenden Heuschrecken deutet eher darauf hin, daß es sich vornehmlich um K-Strategen handelt. Flügelreduktion und verminderte Eiproduktion scheinen hier eher mit limitierten Nährstoffbedingungen und größerer Konkurrenz zusammenzuhängen und können als Maßnahmen zum effizienteren Energiehaushalt betrachtet werden. Dies wird auch durch die geringe Abundanz der meisten Regenwald-Arten bestätigt. Die von Savannenarten bekannte Fähigkeit zur Flügelbildung bei höheren Abundanzen scheinen Endemiten durch die stabilen klimatischen Bedingungen des Regenwaldes verloren zu haben. Gleichzeitig wird deutlich, daß der Lebensraum Regenwald als "species sink" wirkt, wenn sich die klimatischen Bedingungen ändern und sich Regenwaldflächen verkleinern. Die K-Selektion im tropischen Regenwald führt also zu einer geringeren Vagilität und größeren Separation der Populationen, hat also einen Einfluß auf β - und γ -Diversität.

“Verbuschung” in der südlichen Kalahari - eine Analyse auf der Basis räumlicher Simulationsmodelle

von

F. Jeltsch, S.J. Milton, W.R.J. Dean, N. van Rooyen
UFZ - Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle

Die Zunahme holziger Vegetation ("Verbuschung") reduziert in zunehmendem Maße die Weidekapazität semi-arider Gebiete im südlichen Afrika. Obwohl die "Verbuschung" häufig als Folge von Überweidung auftritt, sind die genaueren Einflüsse von Regen und Beweidungsintensität auf diesen Prozeß bislang nicht vollständig verstanden. Auf Grund der stark variierenden Regenfälle und der niedrigen Bestockungsraten kann sich der Prozeß der Zunahme holziger Arten auf einer Skala von Jahrzehnten abspielen, was die Möglichkeiten wiederholbarer empirischer Untersuchungen stark einschränkt. Mit Hilfe eines räumlichen Simulationsmodells wurden am Beispiel verschiedener Lokalitäten der südlichen Kalahari folgende Fragen untersucht: (1) führt Rinderbeweidung zur Verbuschung, (2) auf welcher Zeitskala findet dieser Prozeß statt, (3) zeigt die Dynamik ein kontinuierliches oder ein abruptes Ansteigen der Holzigen Biomasse. Die Simulationsergebnisse belegen, daß die Antworten auf alle drei Fragen in starkem Maße von der Menge und zeitlichen Verteilung der Regenfälle abhängt. In allen betrachteten Szenarien führt Viehbeweidung zur "Verbuschung" sofern ein Schwellenwert der Bestockungsrate überschritten wird. Dieser Schwellenwert hängt stark von den lokalen langjährigen Mittelwerten der Regenfälle ab. In Gebieten mit geringeren Niederschlägen ist dieser Schwellenwert weniger deutlich ausgeprägt, da neben der Graskonkurrenz hier auch in stärkerem Maße die geringe Regenmenge die Zunahme und Etablierung der Holzigen Arten einschränkt. Die Stochastizität der Regenfälle spiegelt sich somit auch in einer erhöhten Stochastizität im Prozeß der "Verbuschung" wider. Ein Vergleich der Modellergebnisse mit empfohlenen Bestockungsraten für die betrachteten Gebiete zeigt, daß bei diesen Beweidungsintensitäten eine Verdopplung der Strauchbedeckung innerhalb von 20 Jahren nicht zu erwarten ist, innerhalb von 100 Jahren aber mit großer Wahrscheinlichkeit eintritt. Neben den genannten Untersuchungen, wurde der Prozeß der "Verbuschung" entlang eines Beweidungsgradienten - einer simulierten künstlichen Wasserstelle - untersucht. Auch hier zeigte sich, daß der Prozeß der "Piosphärenbildung", d.h. die Ausbildung konzentrisch um die Wasserstelle angeordneter Vegetationsstrukturen, in starkem Maße von Beweidungsintensität und Regenfallszenarium abhängt.

Tropische Überschwemmungsgebiete: eine Herausforderung für neue limnologische Konzepte

von

Wolfgang J. Junk

Überschwemmungsgebiete werden als Land-Wasser-Übergangsbereiche charakterisiert, die zwischen einer ausgeprägten terrestrischen und aquatischen Phase oszillieren. Die mit dem Phasenwechsel verbundene Dynamik führt zu ständigen Veränderungen im Ökosystem und zu komplexen Wechselbeziehungen zwischen den angrenzenden permanent aquatischen und terrestrischen Systemen. Die aquatische-terrestrische Übergangszone wird als Gebiet mit der höchsten Diversität an Habitaten, Pflanzen- und Tierarten sowie biologischen und biogeochemischen Prozessen im Systemkomplex Fluß - Überschwemmungsgebiet beschrieben.

Seen in Überschwemmungsgebieten unterscheiden sich von klassischen Seen dadurch, daß sie den überwiegenden Teil ihres Wassers jährlich austauschen, und daß dieser Austausch mit großen Veränderungen im Seevolumen und der Seeoberfläche verbunden ist. Die Überschwemmung beeinflusst die Nährstoffzyklen über die Menge an gelösten und suspendierten Stoffen, die während des hydrologischen Zyklus im- und exportiert werden, sowie über die periodische Verfügbarkeit von Sedimentflächen innerhalb des Seebeckens für das Pflanzenwachstum während der terrestrischen Phase. Das Verhältnis von aquatisch-terrestrische Übergangszone zur maximalen Seeoberfläche ist eine wichtige variable Größe um die limnologischen Bedingungen in Überschwemmungsseen zu beschreiben. Das wird am Beispiel des Sauerstoffverbrauchs und des Eintrags von K, Ca, P, und N in einem hypothetischen Überschwemmungssee gezeigt.

Gasförmige Stickstoffumsätze im zentralamazonischen Überschwemmungsgebiet

von

Jürgen Kern¹ und Assad Darwich²

¹Institut für Agrartechnik Bornim e.V., Potsdam

²Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus

Im Überschwemmungsgebiet des Amazonas kommt es mit dem periodischen Wechsel zwischen aquatischen und terrestrischen Bereichen zu hohen gasförmigen Stickstoffumsätzen. Die wichtigste Rolle spielen in dem Zusammenhang die N₂-Fixierung und die Denitrifikation, die in verschiedenen Ökotypen der Várzea-Insel Marchantaria untersucht und bilanziert wurden.

Vor allem über das Periphyton semiaquatischer Makrophyten, das sich bei Hochwasser und bei fallendem Wasser zum großen Teil aus N₂-fixierenden Cyanobakterien zusammensetzt, wird eine verhältnismäßig große Menge an N₂ im Überschwemmungsgebiet gebunden. Während die N-Fixierung bei ansteigendem Wasser keine Rolle spielt, kommt es in dieser Phase im Periphyton zu einer intensiven Denitrifikation, also zu einem Verlust an Stickstoff.

In der terrestrischen Phase treten auf semiaquatischen Sedimenten, die für 3-4 Monate trockenfallen, N₂-Fixierung und Denitrifikation gleichzeitig auf, wobei der Stickstoffaustrag in Form von N₂ und N₂O den Eintrag fixierten Stickstoffs klar übersteigt.

Im Rahmen einer Massenbilanzierung für den Überschwemmungssee Lago Camaleão lassen sich die wichtigsten Stickstoffeinträge durch Niederschlag, Flußwasser und N₂-Fixierung sowie die Stickstoffausträge durch Denitrifikation und Seewasserablauf abschätzen. Danach ging 1992/93 dem Lago Camaleão mehr als die Hälfte des gesamten Stickstoffaustrags durch Denitrifikation verloren, während die N₂-Fixierung nur zu etwa 1/6 am gesamten Stickstoffeintrag in den Lago Camaleão beteiligt war.

Trotz dieser nach bisheriger Kenntnis unausgeglichene gasförmigen Stickstoffbilanz ist die Biomasseproduktion in dem untersuchten Várzea-See außerordentlich hoch und kann nur mit einem systeminternen Stickstoffkreislauf erklärt werden.

Sympatrische Tamarine als Samenverbreiter im Amazonasregenwald Perus

von

Christoph Knogge und Eckhard W. Heymann

AG Verhaltensforschung/Ökologie, Deutsches Primatenzentrum, Göttingen

Ein großer Teil der ca. 240 Primatenarten lebt arboreal und ernährt sich überwiegend oder teilweise frugivor. Häufig übertrifft ihre Biomasse die anderer arborealer Frugivoren. Es ist anzunehmen, daß die Mehrzahl, wenn nicht alle frugivoren Primaten auch als Samenverbreiter für von Ihnen genutzte Pflanzenarten fungieren, doch ist dies bisher nur für wenige Primatenarten näher untersucht und belegt. Schnurrbarttamarine, *Saguinus mystax*, und Braunrückentamarine, *Saguinus fuscicollis*, sind kleine (0.25-0.65 kg), sympatrisch lebende Neuweltaffen, die sich in starkem Maße frugivor ernähren. Aus bisherigen Freilanduntersuchungen ist bekannt, daß sie von vielen Früchten Samen abschlucken und unverdaut mit dem Kot ausscheiden. In der vorliegenden Untersuchung wurde der Frage nachgegangen, ob und wie sich feine Nischenunterschiede zwischen diesen eng miteinander verwandten Tamarinarten auf ihre Rolle als Samenverbreiter auswirken. Hierzu wurden in einer Freilandstudie in Nordost Peru Kotproben der beiden Arten gesammelt, die darin enthaltenen Samen taxonomisch bestimmt und Keimexperimente durchgeführt (Samen, die keine Darmassage mitgemacht hatten, dienten als Kontrolle). Außerdem wurden etho-ökologische Daten zur Nahrungswahl, Aktivitätsrhythmik und Streifgebietenutzung erhoben. 96.5% aller Kotproben (n = 2877) enthielten mindestens einen Samen. Insgesamt waren über 65000 Samen in den Kotproben enthalten, deren Größe zwischen 0.3 mm Durchmesser und 2.4 cm Länge x 0.9 cm Durchmesser lag. Es bestand kein Unterschied zwischen den beiden Tamarinarten im Hinblick auf das Größenspektrum der verbreiteten Samen. Von den insgesamt 124 bisher identifizierten Nahrungspflanzenarten wurden Samen von 87 Arten (= 70.2%) im Kot angetroffen. Die Mehrzahl der Pflanzenarten wurde von beiden Tamarinarten verbreitet, Samen von 4 Arten wurden nur von *S. mystax*, die von 13 Arten nur von *S. fuscicollis* verbreitet. Bei letzteren handelt es sich z.T. um Pflanzenarten, die ihre Krone in niedrigen Strata des Waldes entfalten, und um Hemiepiphyten (z.B. *Asplundia*), die an Stämmen wachsen. Dies korreliert mit Unterschieden in der Habitatnutzung zwischen *S. fuscicollis* und *S. mystax*: *S. fuscicollis* nutzen häufiger niedrige Strata und halten sich häufiger an senkrechten Substraten auf als *S. mystax*. Die Dauer der Darmassage variierte zwischen min. 20 min und maximal ca. 36 h. Für eine Reihe von Pflanzenarten wurde die Keimdauer durch eine Darmassage verkürzt, und dieser Effekt war unabhängig von der Tamarinart. Die bisherigen Befunde zeigen, daß die beiden Tamarinarten keine spezialisierten Samenverbreiter sind, sondern für eine Reihe sehr unterschiedlicher Pflanzen als Verbreiter fungieren.

Bäume und Sträucher als Indikatoren des Landnutzungspotentials und der Gefährdung von Böden in Burkino Faso, Westafrika ¹

von

Dorothee Kolbe, Bayreuth

Taktiken der Raubfeindvermeidung bei drei Stummelaffen-Arten im Tai Nationalpark an der Elfenbeinküste

von

Ronald Noë
Max-Planck Institut für Verhaltensphysiologie, Seewiesen

Hintergrund und Verwertungszusammenhang

Im Projekt PATECORE (Projet Aménagement des Terroirs et Conservation des Ressources dans le Plateau Central) wird mit Beteiligung der GTZ ein Landnutzungskonzept entwickelt, das die natürlichen Ressourcen schonen und die Nahrungsmittelproduktion langfristig stabilisieren und verbessern soll. Die traditionelle Bodenklassifikation der Landbevölkerung stellt als Planungsinstrument eine gute Grundlage dar, reicht aber für eine zuverlässige Beurteilung z.B. des ackerbaulichen Nutzungspotentials nicht aus.

Das Vorhaben

An über 200 Punkten wurden ausgewählte Bodeneigenschaften, sowie Struktur und Zusammensetzung der Baum- und Strauchschicht erfaßt. Durch Befragung der Dorfbewohner konnten ergänzende Angaben, wie die Dauer der Befeuchtung der Böden nach einem Regenfall, erhalten werden.

Ergebnisse

Die spontane Baum- und Strauchvegetation kann wertvolle ergänzende Informationen über die Standortpotentiale liefern. Der Karité-Baum, *Butyrospermum parkii*, ist auch in der traditionellen Klassifikation als "Bissiga" bezeichneten Böden ein Indikator dafür, daß in geringer Tiefe eine tonhaltige Schicht vorhanden ist. Diese wirkt sich günstig auf die Nährstoff- und Wasserversorgung aus. Der Anbau von Hirse läßt hier höhere Erträge erwarten als auf tiefgründig sandigen "Bissiga", auf denen der Karité-Baum nicht zu finden ist.

Ein ähnlicher Indikator konnte für den Sorghumanbau auf den als "Tafga" bezeichneten Böden identifiziert werden. Die Bäume *Cassia sieberiana* und *Anogeissus leiocarpus*, sowie die Sträucher *Securinega virosa* und *Maytenus senegalensis* wachsen nur an den Standorten des "Tafga", die zeitweise über reichliche Oberflächenabfluß von Niederschlagswasser verfügen. Diese Flächen sind für den Anbau von Sorghum zu bevorzugen. Die ackerbauliche Nutzung muß wegen des Oberflächenabflusses mit Erosionsschutzmaßnahmen einhergehen, um die Bodenfruchtbarkeit langfristig zu erhalten.

Anwendungsrelevanz

Wegen der unterschiedlichen Vegetationszusammensetzung und -struktur der zwei Gruppen des Bodentyps "Tafga" können bei Anleitung durch Projektmitarbeiter die Dorfbewohner auf der Basis von Luftbildern Bodenkarten gemäß der traditionellen Klassifikation selbst erstellen. Unabhängig vom Bodentyp konnten Standortansprüche einiger Arten ermittelt werden. Solche Informationen sind unabhängig von der traditionellen Bodenklassifikation der Mossi verwertbar und daher auch für andere Ressourcenschutzprojekte in der Sahelzone von Interesse.

Drei sympatrische Colobus-Arten im Tai Nationalpark, der Rote (*Colobus badius*), der Schwarz-weiße (*C. polykomos*) und der Grüne (*C. verus*) zeigen völlig verschiedene Lebensweisen. Der rote Colobus lebt in großen, lauten Viel-Männer Gruppen (ca. 75 Mitglieder). Sie sind oft, aber nicht permanent, zusammen mit Gruppen von Diana Meerkatzen. Der Schwarz-weiße Colobus bildet kleine, unauffällige Gruppen mit nur 1-3 adulten Männchen, die gewöhnlich den Kontakt mit anderen Affenarten vermeiden. Der Grüne Colobus ist von Aussehen und Verhalten her der unauffälligste. Kleine Haremgruppen verbergen sich in großen und lautstarken Gruppen anderer Affen, vor allem von Diana Meerkatzen, mit denen sie dann permanent assoziiert leben. Die drei verschiedenen Lebensstile stellen unterschiedliche Kompromisse zwischen widersprüchlichen Anforderungen wie Maximieren der Nahrungsaufnahme, Maximieren der Raubfeindvermeidung und Maximieren der Fortpflanzung dar. Sie repräsentieren offenbar drei verschiedene lokale Optima im Bereich der Möglichkeiten.

¹Diese Arbeit wurde aus Mitteln des Tropenökologischen Begleitprogrammes (TÖB) der GTZ gefördert.

Potential und Bedeutung der Wildtierbewirtschaftung für die Entwicklungszusammenarbeit¹

von

Markus Nuding, Berlin

Hintergrund und Verwertungszusammenhang

Konzepte zur ländlichen Entwicklung und Naturschutzvorhaben wurden oft als getrennte Handlungsfelder betrachtet. Diese Sichtweise half, die Vorstellung von der Kulturlandschaft, die ausschließlich gegen die Naturlandschaft existieren könne, zu zementieren. Dieser Konflikt und dessen mögliche Überwindung steht spätestens seit dem Brundtland-Bericht im Mittelpunkt der Überlegungen zu einer interdisziplinären Entwicklungszusammenarbeit. Heute werden soziokulturelle, sozioökonomische, sozial-organisatorische und vor allem ökologische Potentiale immer häufiger als Mittel zur Überwindung einer ausbeutenden Nutzung, hin zu einem nachhaltigen Ressourcengebrauch in den Vordergrund gerückt.

Das Vorhaben

Wie aber kann ländliche Entwicklung und Naturschutz verbunden werden, damit (notwendiger!) Erwerb und (notwendiger!) Erhalt sich gegenseitig bedingen? Wie läßt sich Landnutzungsdruck abbauen, wie lassen sich Anrainer in ein Schutz- und Nutzungskonzept einbinden? Wie können Nutzungstoleranzen formuliert, wie durchgesetzt werden?

Ergebnisse

Das 1987 angelaufene Communal Areas Management Programme for Indigenous Resources (CAMPFIRE) soll der Bevölkerung in ländlichen Kommunen Zimbabwes zu einer breiteren ökonomischen Basis zu verhelfen. Es gibt der Bevölkerung die Vollmacht (zurück!), ihre natürlichen Ressourcen (d.h. Wildtiere), selbst zu bewirtschaften und unmittelbar von ihnen zu profitieren. Im Zentrum steht dabei die Überlegung, die - meist unproduktiv und unökologisch geführte - Viehwirtschaft zugunsten einer Wildtierbewirtschaftung zurückzustellen. Da Rinder Privatbesitz, Wildtiere hingegen Kollektivbesitz sind, ist die zentrale Aufgabe, befriedigende Kontrollmechanismen über die Nutzung zu erarbeiten und sinnvolle Verteilungsstrukturen für ökologische und betriebswirtschaftliche Kosten und Gewinne einzurichten.

Anwendungsrelevanz

CAMPFIRE ist nur eines von vielen Projekten der Wildtierbewirtschaftung, die in den letzten Jahren entstanden sind. Besonders in Afrika südlich der Sahara haben sich eine Vielzahl von Maßnahmen zur Wildtiernutzung etabliert oder werden gerade eingerichtet. Der Vortrag möchte dieser Entwicklung Rechnung tragen und einen ersten allgemeinen Überblick über die Grundprobleme der Wildtierbewirtschaftung geben, die Sektoren und Akteure bei der Wildtiernutzung aufzeigen, die Übertragungsmöglichkeiten für Projekte der ländlichen EZ herausstellen und damit eine Hilfe zur Abschätzung des Potentials und der Bedeutung der Wildtierbewirtschaftung für die ländliche EZ anbieten.

¹Diese Arbeit wurde aus Mitteln des Tropenökologischen Begleitprogrammes (TÖB) der GTZ gefördert.

Untersuchungen zur Ökophysiologie von Bäumen in zentralamazonischen Überschwemmungsgebieten

von

Pia Parolin
Max-Planck-Institut für Limnologie, AG Tropenökologie, Plön

Bäume, die in zentralamazonischen Überschwemmungswäldern wachsen, werden in ihrem Wurzelbereich oder sogar vollständig jährlich bis zu acht Monate lang überflutet. Die Bildung jährlicher Zuwachsringe in allen bisher untersuchten Baumarten zeigt eine Periodizität des Wachstums auf, bzw. eine periodische Abnahme des Wachstums, welche als Konsequenz der Überschwemmung angesehen wird. Durch die Überflutung wird die Sauerstoffzufuhr zu den Wurzeln reduziert, wodurch der Stoffwechsel des gesamten Baumes beeinflusst wird.

Um herauszufinden, wie Bäume in Überschwemmungsgebieten der Weißwasserflüsse Zentralamazoniens auf die lang anhaltenden Überschwemmungen reagieren, wurden verschiedene ökophysiologische Messungen im Jahresverlauf durchgeführt. An sechs häufigen Baumarten mit unterschiedlicher Wachstumsstrategie (schnellwüchsige, kurzlebige Pionierarten/langsam-wüchsige, langlebige Nichtpionierarten, immergrüne und laubwerfende Arten) wurden im Feld unter natürlichen Bedingungen Photosynthesemessungen durchgeführt sowie monatliche Analysen der Phänologie, des Blattchlorophyll- und Stickstoffgehaltes, der Blattflächengröße bzw. des spezifischen Blattgewichtes und des Blattwasserpotentials.

Die Untersuchungen dieser sechs Arten zeigten, daß es in den ersten Monaten der Überschwemmungsphase eine Verminderung der Photosyntheseaktivität sowie aller anderen Parameter gab. Obwohl die sechs Arten unterschiedliche Lebensstrategien haben, verminderten alle ihre Aktivitäten nur in den ersten Monaten der Überflutung, und trieben vor Ende der Überschwemmung neue Blätter aus, wobei alle Aktivitäten auf das Niveau der nicht überschwemmten terrestrischen Phase zurückkehrten. Für adulte Bäume der sechs Arten im Feld zeigte sich also, daß sie durch Überflutung zunächst starkem Streß ausgesetzt sind, ihre Aktivitäten und Wachstum reduzieren und so jährliche Zuwachsringe bilden, aber auch die Fähigkeit haben, ihr volles Wachstum lange vor Ende der Überflutung wieder aufzunehmen.

Experimente mit jungen Pflanzen dieser Arten wurden in Tanks durchgeführt, wobei die Jungpflanzen partiell oder vollständig überflutet wurden, um herauszufinden, wie Überschwemmung sich auf das Stadium auswirkt, in dem normalerweise die Pflanzen auf Umweltstreß noch stärker reagieren als wenn sie ausgewachsen sind.

Verschiedene Antworten wurden festgestellt. Das Höhenwachstum war in der nichtüberschwemmten Kontrolle bei allen Arten am größten, und wurde bei völliger Überflutung eingestellt, wo auch alle Arten außer *Nectandra amuzomum* die Blätter verloren. Außer *Senna reticulata* trieben alle Arten nach Ende der Überflutung wieder aus. Blattlänge und -fläche wurde bei partieller Überflutung bei allen Arten reduziert.

Die maximale CO₂-Assimilation war in der Kontrolle höher oder gleich wie bei Überflutung. Besonders bei den laubwerfenden Arten gab es bei partieller Überflutung eine signifikante Reduktion der CO₂-Assimilation.

Die untersuchten Arten scheinen hochgradig an partielle oder vollständige Überschwemmung angepaßt zu sein. Sie können aufgrund ihrer Strategien anatomische und morphologische Adaptationen wie z.B. Adventivwurzeln bilden, welche in der zweiten Phase der Überflutung die Pflanze zum Wiederaus-treiben befähigen und somit, sobald das Wasser zurückgeht, für die gesamte nicht überschwemmte terrestrische Phase maximale Aktivitäten garantieren.

Artenschutz und Management der Spitzmaul- und Breitmaulnashörner in Namibia

von

Susanne Peter

Ministry of Environment and Tourism, Etosha Ecological Institute, Namibia

“Wenn wir heute durch unser unverantwortliches Handeln Tierarten zum Aussterben bringen, reißen wir Seiten aus einem Buch, das wir erst begonnen haben zu lesen und dessen Sprache wir noch längst nicht verstehen.”*

Die endemische Population von Spitzmaulnashörnern in Namibia (*Diceros bicornis bicornis*) stellt 97 % der gesamten Zahl an Individuen dieser Art in Südwestafrika dar. Früher zu Tausenden über den südlichen Teil des Kontinents verbreitet, leben heute nur noch weniger als 500 Spitzmaulnashörner in den Nationalparks Namibias - ca 330 davon im Etosha Nationalpark. Auch die Art des Breitmaulnashorns (*Ceratotherium simum*) ist extrem vom Aussterben bedroht - 40 % der einheimischen Population leben z. Zt. im Etosha Nationalpark. In ganz Namibia existieren kaum mehr als 100 Individuen dieser einzigartigen Species!

Nashörner haben wenige natürliche Feinde. Einige Raubtiere (Löwen, Hyänen) können Jungtiere reißen, wenn diese sich zu weit von ihren Müttern entfernen. Der gefährlichste Feind dieser Tiere ist die “Krone der Schöpfung” - der Mensch. Die Nashörner werden von Wilderern geschossen, um die pulverisierten Hörner der Tiere v.a. nach Asien als Aphrodisiaca zu verkaufen. Seit Anfang der 60er Jahre wurden in Namibia verschiedene Strategien entwickelt, um den Wilderern Einhalt zu gebieten: Enthornung der Nashörner im Abstand von ca 4 Jahren, Versehen der Tiere mit Sendehalsbändern, um sie orten und überwachen zu können, Transferieren bestimmter Nashorngruppen in speziell durch einen Elektrozaun geschützte Gebiete. Seit 1987 gibt es eine “Anti Poaching Unit” {APU}, die regelmäßig Patrouillen zu Fuß und per Flugzeug durchführt und mit der einheimischen Bevölkerung zusammenarbeitet.

Ein zentrales Problem ist die Finanzierung des gesamten Schutzprogramms, da die Namibianische Regierung ihre Prioritäten notwendigerweise vorerst in den Gebieten der wirtschaftlichen Entwicklung sowie der Bekämpfung der Trockenheit und des Ausbaus des Bildungssystems setzt. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Frage, inwieweit die nationale und internationale Forschung den Kampf des “Ministry of Environment and Tourism” um den Erhalt der Nashörner unterstützen kann. Verschiedene Projekte (z. B. monitoring, dehorning) sind erstellt, einige auch durchgeführt worden. Doch es fehlt an kompetenten Wissenschaftlern und an ausreichender finanzieller Unterstützung. Das Enthornen eines Tieres kostet ca. 2500,- DM, die Besenderung ebenfalls, eine Stunde Flugzeit der APU 300,- DM, Kosten für Tracker und wissenschaftliches Personal sind ebenfalls kaum aufzubringen. Die 22 270 km des Etosha Nationalparks werden von nur 25 Mann der APU patrouilliert, es steht ein einziges Flugzeug zur Verfügung. Alles, was dem Land zum Erhalt der Nashörner möglich ist, wird getan. Aber es ist immer noch zu wenig. Immer noch gelingt es den Wilderern, ein Loch in dem gezwungenermaßen weitmaschigen Sicherheitsnetz zu finden und Tiere abzuschlachten.

Heute sind es noch 500 Nashörner, morgen noch 100 und übermorgen bleiben uns nur noch Bilder und Erzählungen, die uns erinnern, daß wieder eine einzigartige Spezies durch den Menschen vom Erdboden verschwunden ist - unwiederbringlich und unersetzbar, wenn wir nichts gegen diese Katastrophe tun - und zwar nicht erst morgen, sondern heute.

*nach Wehner/Gehring, “Lehrbuch der Zoologie”

Potentiale nachhaltiger Anbausysteme in tropischen Hügellagen Mittelamerikas - Fallbeispiele

von

Dr. J. Pohlan, Dr. J. Borgtman, und Dr. H. Eißner

Institut für tropische Landwirtschaft Leipzig e. V., Leipzig

Zunehmend werden in den tropischen Hügellagen Mittelamerikas auch ökologisch fragile Standorten aufgrund wachsender Bevölkerungszahlen landwirtschaftlich genützt. Diese Gebiete sind häufig durch eine geringe Produktivität gekennzeichnet und bedürfen nachhaltiger Landnutzungssysteme.

In Socunusco des Bundesstaates Chiapas, Mexiko, dominieren im etwa 50 km breiten und 200 km langen und äußerst fruchtbaren pazifischen Küstenstreifen seit mehr als vierzig Jahren Monokulturen annueller Nutzpflanzen (Baumwolle) oder von Obstkulturen (Banane, Mango). Diese Art der extraktiven landwirtschaftlichen Nutzung war eng an die Weltmarktsituation gebunden und verursachte häufig drastische Monokulturwechsel. Das Streben nach hohen Erträgen führte zu einem ungehemmten Einsatz externer Produktionsfaktoren. Die erzielten Gewinne wurden jedoch nicht für den Anbau nachhaltiger Systeme verwendet, sondern dienten zum Erwerb von Boden zur Ausdehnung der extensiven Produktionsweise. Dieser Prozeß führte zur Verdrängung der ökonomisch schwachen indigenen Bevölkerung in die angrenzenden Bergzonen und löste starke ökologische Schäden aus.

Die Sierra Maestra ist das größte geschlossene montane Landschaftsschutzgebiet Kubas. Seit Jahrzehnten werden die gut zugänglichen Tallagen und flachen Hänge mit dem Anbau von *Coffea arabica* unter natürlicher Beschattung landwirtschaftlich nachhaltig genutzt. Die bäuerlichen Anbaustrukturen blieben auch nach der Agrarreform von 1964 in den staatlichen oder genossenschaftlichen Betrieben erhalten. Das Eindringen der extensiven Rinderhaltung in die nördlichen und südlichen Vorgebirgslagen der Sierra Maestra war ökologisch unverträglich und hatte eine Verdrängung des Kaffeeanbaus auch in schwer zugängliche Hanglagen zur Folge. Zusätzlich löste das permanente Fehlen von Brennmaterial in den Haushalten und Betrieben einen massiven Holzeinschlag auf den wiederaufgeforsteten Flächen aus.

Die Meseta de los Pueblos ist das traditionelle Kaffeeanbauggebiet in der Pazifikregion Nikaraguas. Jahrzehntlang wurden low-input-Sorten wie “Tipica” und “Bourbon” unter Beschattung von Bananen und natürlichem Baumbestand angebaut. In den 80er Jahren erfolgte die großräumige Umstellung auf die schattenlose, intensive Kaffeeproduktion. Dies verursachte eine rapide Verarmung in der Biodiversität des Standortes und provozierte ökologische Instabilität. Trotz geringen Hanggradienten traten erhebliche Erosionsschäden auf. Die rasant abnehmende Nachhaltigkeit der intensiven Kaffeeproduktion konnte auch bei Aufwendung hoher Stabilisierungskosten nicht kompensiert werden. Der darauf folgende ökonomische Zusammenbruch vieler Kaffeebauern zwang dieser zur erneuten Etablierung nachhaltiger Anbausysteme mit diversifizierten Nutzungsrichtungen. Zusammengefaßt lassen sich Ansätze für standortgerechte Nutzungssysteme erkennen. Die existierenden Potentiale können aber bisher in allen drei Ländern nicht wirksam genutzt werden. Die Landrechte und Kapitalabfluß verhindern in Chiapas die Etablierung nachhaltiger Anbausysteme mit ausgewogener Diversität. In der Sierra Maestra existiert der Widerspruch zwischen der obligaten regionalen Milch- und Fleischproduktion und dem ökologischen Anspruch des Biosphärenreservates (Plan Turquino). In der Meseta de los Pueblos konnte die Rückführung auf nachhaltige Anbausysteme nur durch äußere ökonomische Hilfe eingeleitet werden.

Trockenwälder im Nordwesten Simbabwes

von

Dr. H. Pohris¹⁾, R. Mukwiza und K. Römisch
¹⁾ Institut für Forst- und Holzwirtschaft, Tharandt

Zahlreiche regengrüne *Baikiaea*-Trockenwälder prägen als Mischbestände auf einer Fläche von etwa 1 Million ha den nordwestlichen Teil von Simbabwe. Sie bilden die südöstliche Grenze des natürlichen Verbreitungsgebietes von *Baikiaea plurijuga* Harms. innerhalb der Sambesischen Florenregion im südafrikanischen Raum. Diese durch trockenes, wechselfeuchtes Klima, arme Kalahari-Sande und periodische Feuer geprägten Mischbestände besitzen spezielle ökosystemare Strukturen und ökofunktionale tropho- sowie sukzessionsdynamische Prozesse.

Zur Analyse repräsentativer Bestandesstrukturen und typischer Wachstumsabläufe wurden Meßdaten aus einer permanenten Beobachtungsfläche im Forstdistrikt Gwayi der Provinz Matabeleland über einen Zeitraum von 27 Jahren ausgewertet und interpretiert. Veränderungen der Durchmesserverteilungen wurden mathematisch mit theoretischen WEIBULL- und GAMMA-Verteilungsfunktionen ausreichend beschrieben. Das Bestandesdurchmesserwachstum wurde mittels Übergangswahrscheinlichkeiten in die nächstfolgende Klasse geprüft. Eindeutig erreicht *Baikiaea plurijuga* Harms. die höchsten Abundanz- und Dominanzwerte. Nach einer Regenerationsphase (Feuereinfluß) zeigt der Bestand eine umgekehrt J-förmige Durchmesserverteilung, welche sich zu einer linkssteilen Kurvenform verändert. Bei 15jährigem Beobachtungsintervall beträgt die Übergangswahrscheinlichkeit in die folgende Durchmesserklasse (5 cm-Stufen) $P(A) = 0,1$. Der jährliche Zuwachs des Durchmesser des Grundflächenmittelstammes (dg) erreicht 1,6 mm.

Auch bei dem Konzept von multifunktionalen Wäldern und deren nachhaltiger Nutzung muß der Erhalt ihrer Fähigkeit zur Selbstorganisation, -regulation und -regeneration, insbesondere in Trockenregionen, im Vordergrund stehen.

Beiträge der Tropenforschung zu einer nachhaltigen Landnutzung: Möglichkeiten und Grenzen

von

Prof. Dr. J. Pretzsch
Institut für Forst- und Holzwirtschaft der TU Dresden

Die schnell zunehmende ökologische Degradation in den Tropen erfordert eine laufende Revision aller Gegenmaßnahmen hinsichtlich ihrer Wirksamkeit. Tropenforschung beinhaltet Eingriffe in Öko- und Sozialsysteme vor Ort bei erheblichem Mittelaufwand, dessen Wirkungen - insbesondere wenn sie von Industrieländern von außen mitgesteuert wird - oft wenig abschätzbar sind. Aufgrund der schnell verlaufenden Degradation trägt der Forscher eine zunehmende moralische Verantwortung, daß seine Forschungen zur Lösung von Problemen vor Ort wirklich beitragen. Es gilt zu hinterfragen, ob die bisher immer noch stark sektoral orientierte Grundlagenforschung, die sich untergliedert nach Ökologie, Technologie und Sozio-Ökonomie, diesem Anspruch gerecht wird.

Der Frage wird nachgegangen anhand von Fallstudien aus Lateinamerika (brasilianisches Amazonien, Paraguay, Guatemala, Mexiko). Die Beobachtungen vor Ort zeigen auf, daß eine Vernetzung von Forschungsaktivitäten, und damit auch eine Revision der Forschungspolitik der Industrieländer in diesem Bereich, dringend notwendig sind. Einerseits trägt die derzeit praktizierte Vorgehensweise punktueller, wenig abgestimmter Forschung wenig zur Problemlösung vor Ort bei und andererseits werden bei bestehenden Problemen vor Ort, beispielsweise im Rahmen der technischen Zusammenarbeit, die vorhandenen Forschungskapazitäten zu wenig oder zu kurzfristig genutzt.

Problemorientierte Forschung ist eingehängt in Prozesse gesellschaftlichen ökologischen und technologischen Wandels. Oft mangelt es in diesem Prozeß zunächst nicht an spezifischen Forschungskapazitäten und entsprechenden Studien vor Ort, sondern an einer globalen Vision zu einer optimalen Landnutzung und den Wegen zu deren praktischer Umsetzung. Erst bei der Verbindung dieser Vision mit einer prozeßorientierten Umsetzung entwickeln sich die spezifischen Forschungsthemen. Diese Vorgehensweise erfordert große Flexibilität und langfristige Kooperation.

Erforderlich ist in diesem Zusammenhang auch eine theorieorientierte Auseinandersetzung mit Leitbildern für globales Handeln. Wichtige übergeordnete Forschungsthemen, welche eine interdisziplinäre Zusammenarbeit voraussetzen, sind Stabilitätsuntersuchungen von Nutzungssystemen mit entsprechenden ökologischen und sozio-ökonomischen Budgets, Indikatoren für die Wirkung verschiedener Nutzungseingriffe auf das Ökosystem und entsprechende Tragfähigkeitsuntersuchungen. Erst übergeordnete Untersuchungen in diese Richtung fundieren beispielsweise Forderungen nach internationalen Kompensationszahlungen für Leistungen des Ökosystems, welche keinen direkten Marktwert haben.

Seed Dispersal by Baboons in Comoé National Park, Ivory Coast ¹

von

Johannes Refisch, Bayreuth

Möglichkeiten und Probleme beim Einsatz neuer Informationstechnologien zur Erfassung tropischer Diversität

von

Klaus Riede
Institut für Biologie I (Zoologie), Universität Freiburg

Background and Context of Utilisation

The "Biodiversity Project" of the University of Würzburg is trying to conduct an extensive analysis of the Guinea savannah ecosystem in order to develop measures for the conservation of tropical biodiversity. Baboons are supposed to play an important role in seed dispersal, thus they potentially contribute to the maintenance of biodiversity.

The Project

The olive baboon *Papio c. anubis* was studied between October 1994 and March 1995 in Comoé National Park, Ivory Coast, to investigate seed handling, foraging behaviour and habitat use patterns. One group of baboons was habituated and observed for a period of two months. Group location, travel distance, activity and habitat type were recorded. The home range was 2,2 km² in size and included all habitat types.

Results

Between October and March baboons dispersed viable seeds of 25 tree species. The dispersal distance often exceeded the average distances between island forests, thus potentially contributing to the maintenance of species richness. Ingested seeds of *Diospyros mespiliformis* and *Tamarindus indica* were planted in different types of natural soils in order to test whether the digestion of seeds could influence germination success. No difference in germination success was observed between fresh and ingested seeds. In the patchy environment of savannah and island forests, baboons apparently increase a plant-species' chance to colonise other island forests. In contrast to other potential seed dispersal agents, baboons have the capability to disperse large seeds over considerable distances.

Practical Relevance

Foraging behaviour and habitat use patterns of baboons may play an important role for the regeneration of different habitat types - therefore baboons can encourage the rehabilitation of human-disturbed forests which are found in the neighbourhood of the Park. The data of this study should enable the development of a concept of sustainable use, which could safeguard the ecological integrity of the National Park and sustainable utilisation in buffer zones adjacent to the park.

Die unzureichende taxonomische Bearbeitung zahlreicher tropischer Taxa ist eines der Hauptprobleme bei der Erfassung tropischer Diversität. Die rapide zunehmende Vernetzung von Computern erlaubt heute eine effektive und schnelle Verbreitung von Informationen durch Zugriff auf entfernte Datenbanken. Seit kurzem werden diese Möglichkeiten auch in der Zoologie eingesetzt. Einige Projekte und Initiativen sollen hier kurz vorgestellt werden (z. B. Biodiversity Information Network, Species2000, Zoological Record Homepage, The World Biodiversity Database auf CD-ROM; nähere Informationen und Adressen siehe zitierte WWW-Seite). Hierbei ergeben sich jedoch eine Vielzahl neuartiger Probleme wie etwa die Einigung auf kompatible Benutzersprachen für Datenbanken. Dabei sind die Anforderungen an Datenbanken je nach Taxon so unterschiedlich, daß einheitliche Strukturen nur schwer zu realisieren sind. Für übergeordnete Fragestellungen wäre außerdem eine Verknüpfung von Datenbanken mit Geographischen Informationssystemen (GIS) wünschenswert, die in einzelnen Regionen für einige Taxa bereits existieren. Derartige Einzellösungen wären weitaus effektiver durch die Einführung von Empfehlungen und Standards, die eine Verknüpfung verschiedener Datenbanken erlauben. Schließlich wurde auch die Halbwertszeit elektronischer Informationen weit überschätzt: es zeigt sich, daß selbst favorisierte Medien wie etwa CD-ROM für eine solide, langfristige taxonomische Dokumentation zu kurzlebig sind, da Normen und Lesegeräte aufgrund des rasanten Fortschritts schnell veralten. Schließlich zögern einige Datenbankbesitzer, ihre Daten öffentlich zugänglich zu machen. Dieses Mißtrauen gründet in ungelösten Problemen des Copyrights sowie der wissenschaftlichen Anerkennung, Begutachtung und Zitierbarkeit derartiger "elektronischer" Publikationen.

Die Vorteile einer zusätzlichen elektronischen Bereitstellung diversitätsrelevanter Information sind aber insgesamt so groß, daß eine konstruktive Auseinandersetzung mit den oben erwähnten Problemen beginnen sollte. So erlaubt beispielsweise das WorldWideWeb (WWW) mit seiner anwenderfreundlichen Benutzeroberfläche die Übertragung von Texten, Farbbildern, Videosequenzen und Klängen und ist somit ein ideales Medium zur Veröffentlichung taxonomischer Beschreibungen einschließlich aufwendiger Farbbildungen sowie bisher nur schwer darstellbarer Merkmale wie Bewegungssequenzen und Lautäußerungen. Die Bereitstellung taxonomischer Informationen "online" erleichtert außerdem auch Institutionen in Tropenländern mit ihren meist schlecht ausgestatteten Bibliotheken den Zugriff auf oft nur schwer oder in der Praxis gar nicht zugängliche Informationen. So wäre es möglich, ältere taxonomische Veröffentlichungen auf diese Weise verfügbar zu machen und wertvolle Museumsbestände zu erschließen. Die hierfür notwendige Infrastruktur mit Computer und Modem ist vielfach auch in Tropenländern vorhanden und weitaus billiger als eine entsprechende Bibliothek.

Ausführlichere Informationen und Verweise auf weitere WWW-Seiten zu diesem Thema finden Sie unter:

<http://www.biologie.uni-freiburg.de/data/Zoology/Riede/gtoe.html>

¹Diese Arbeit wurde aus Mitteln des Tropenökologischen Begleitprogrammes (TÖB) der GTZ gefördert.

Traditionelles Ressourcenmanagement in der andinen Landwirtschaft am Beispiel des Gebiets von Charazani (Bolivien)

von
Peter Schad, München

Im Tal von Charazani, einem trockenen, nach Osten gerichteten Tal der nördlichen Ostkordillere der bolivianischen Anden, wird zwischen 2800 und 4300 m Meereshöhe intensiver Ackerbau betrieben. Unterhalb von 2800 m beginnt der Bergregenwald, der hier noch kaum genutzt ist; bei 4300 m stößt der Ackerbau an seine Kältgrenze. Es sind vier Agrarzonen zu unterscheiden:
Agrarzone 1: 2800-3600 m; Bewässerung; Dauerfeldbau; Mais (indianische Feldfrucht) und Weizen (europäische Feldfrucht)

Agrarzone 2: 2800-3600 m; keine Bewässerung; kaum Brache; Weizen, Gerste, Erbse, evtl. Ackerbohne (alle europäisch)

Agrarzone 3: 3600-4100 m; keine Bewässerung; siebenjährige Fruchtfolge mit 3 bis 4 Jahren Brache; Kartoffeln, Oca (indianisch), Gerste, evtl. Ackerbohne (europäisch)

Agrarzone 4: 4100-4300 m; keine Bewässerung; Fruchtfolge 7 Jahre oder länger mit 1 bis 3 Jahren Anbau; Kartoffeln, Oca, Quinoa (indianisch), Gerste, Hafer (europäisch).

Die Indianer stellen mit Abstand die Bevölkerungsmehrheit. Die wenigen Mestizen bewirtschaften vor allem Flächen in der ersten Agrarzone und bedingt in der zweiten. In Abhängigkeit von der Exposition sind die unteren beiden Agrarzonen meist sehr trocken (ca. 200-600 mm Niederschlag), die dritte etwas und die vierte sehr viel feuchter.

Das Management der Agrarressourcen soll unter folgenden Gesichtspunkten betrachtet werden: Erosionsschutz, Humushaushalt, Wassermanagement, Nährstoffbilanzen, Brache, Ertragshöhe, Ertragssicherheit und Ertragsqualität. Die Ertragsdaten stammen von SCHULTE.

Erosionsschutz: Durch die Anlage von Terrassen wird die Wassererosion effektiv bekämpft. Gegen die gravierende Winderosion in den trockenen Agrarzonen unternimmt die Bevölkerung jedoch nichts. Im Gegenteil: Durch eine intensive Beweidung mit den aus Europa eingeführten Schafen wird die Winderosion noch verschlimmert. (Die einheimischen Weidetiere Alpaka und Lama gehen mit Vegetation und Boden sorgsamer um, doch werden sie nur in der vierten Agrarzone eingesetzt).

Humusgehalt: In den feuchten Gebieten (v.a. Agrarzone 4) ist der Gehalt der Böden an organischem Kohlenstoff hoch (bis 10%), in den trockenen niedriger (<2%), in den trockenen außerdem mit fallender Tendenz.

Wassermanagement: Wo es in manchen Jahren zu viel regnet (vierte Agrarzone), kennt die Bevölkerung Methoden zur Verhinderung von Wasserstau (z.B. durch Anlage von Furchen). In den trockenen Bereichen, die nur zum Teil bewässert sind, werden jedoch nur wenig Maßnahmen zur Verbesserung der nutzbaren Wasserspeicherung getroffen.

Nährstoffbilanzen: Die Bauern versuchen, den Nährstoffentzug mit der Ernte durch die Aufbringung von organischem Düng zu kompensieren. (Mineraldünger gibt es praktisch nicht.) Da die Viehherden z.T. außerhalb (v.a. oberhalb) des Ackerbaugebiets weiden, werden auch Nährstoffe von außen in die Ackerökosysteme eingeführt. Gedüngt werden fast nur Kartoffeln und Mais, die beiden wichtigsten indianischen Feldfrüchte. Die Stoffbilanzen sind in den Agrarzonen 1, 3 und 4 für die meisten Makronährstoffe positiv. Negativ ist die Bilanz in der zweiten Zone sowie generell für Stickstoff.

Brache: Die Bodenruhe während der Brache dient der Erschließung neuer Nährstoffe, der Erhöhung der Gehalte an organischem Material sowie der Verbesserung der Humusqualität. Sind diese Ziele nur durch Brache zu erreichen? Alternativen sollen diskutiert werden.

Erträge: Die Erträge sind für Bolivien überdurchschnittlich, freilich immer noch geringer als etwa im ökologischen Landbau Mitteleuropas. Durch Risikostreuung sind sie jedoch außerordentlich sicher. Die traditionellen Sorten haben außerdem einen hohen Nährwert.

Das Ressourcenmanagement in der Landwirtschaft des Charazani-Gebiets ist also relativ gut, am besten in den oberen, feuchteren, ausschließlich von Indianern bewirtschafteten Agrarzonen. Schlechter ist die Situation in den trockenen, durch Winderosion gefährdeten Standorten der unteren Agrarzonen, in denen außerhalb der bewässerten Gebiete nur europäische Feldfrüchte angebaut werden und in denen die Beweidung mit den aus Europa eingeführten Schafen zu schwerer Bodendegradation führt. Vorschläge zur Verbesserung der Landwirtschaft beziehen sich v.a. auf diese trockenen Gebiete.

Schutz der Regenwälder Papua-Neuguineas durch Sensibilisierung der Bevölkerung und Entwicklung nachhaltiger Handelsalternativen am Beispiel der Insel Siassi¹

von
Klaus Schilder, Würzburg

Hintergrund und Verwertungszusammenhang

Papua-Neuguinea (PNG) ist mit einer Waldbedeckung von über 80% der Landfläche eines der am dichtest bewaldeten Gebiete der Erde. Die etwa 3,7 Millionen Einwohner PNGs leben traditionell von Wanderfeldbau, Jagd und Sammelwirtschaft. Die Landrechte liegen zu über 97% in den Händen der Clans und Dorfgemeinschaften. Neben dem Bergbau bedroht der kommerzielle Holzeinschlag seit über einem Jahrzehnt die Existenz der Wälder und damit unmittelbar die Lebensgrundlage der Menschen. Über 15 Millionen Hektar sind Wirtschaftswälder, die potentiell der Nutzung offenstehen. Dorfgemeinschaften verpachten ihr Land an die Regierung, die ihrerseits Konzessionen vorwiegend an malaysische Konzerne vergibt. Nur etwa ein Hundertstel des Gewinns der Konzerne kommt den Dorfbewohnern zu. Das Geld ist schnell verbraucht, der Wald hat durch die industrielle Abholzung seine existenzhaltende Funktion auf Dauer verloren. Die fatalen ökologischen Folgen sind bekannt, soziale Verelendung führt zum Verlust der kulturellen und sozialen Identität.

Das Vorhaben

In einem ersten Projektansatz wurde versucht, in Zusammenarbeit mit lokalen Umweltschutzgruppen die Bevölkerung für die langfristigen Konsequenzen der Abholzung zu sensibilisieren und den Informationsfluß zu stärken. In einem zweiten Projektansatz soll ein Teil der mit der Regierung geschlossenen Verträge vor Gericht angefochten und durch nachhaltige Nutzung der Galip-Nuß (*Canarium indicum*) ein gesichertes Einkommen für die lokale Bevölkerung geschaffen werden. Ziel des Projektes ist es, den Wunsch nach Entwicklung der lokalen Dorfgemeinschaften mit einer Sicherung der natürlichen Ressourcen zu verbinden.

Ergebnisse und Anwendungsrelevanz

Schwerpunkt der Arbeit der Melanesian Environment Foundation (MEF), der größten NGO in PNG, ist die Aufklärung der Landbesitzer über die ökologischen und sozialen Konsequenzen der Verpachtung ihrer Wälder. Regelmäßig werden Landbesitzer in Abholzungsgebiete gebracht. MEF stellt ferner alternative Einkommensquellen, z.B. Vermarktung von Nichtholzprodukten aus dem Regenwald, vor und berät bei der Durchführung solcher Projekte. Schwerpunkt der Projektarbeit des REGENWALDFORUM Nordbayern e. V. liegt auf der Insel Siassi im Nordosten des Landes. Dort und in anderen Landesteilen wurde die Tournee einer 1990 gegründeten Umweltheatergruppe finanziert, die den Betroffenen eindrucksvoll die Folgen des Raubbaus an ihren Wäldern vor Augen führte. Erste Ergebnisse der Mitte 1995 angelaufenen Projektarbeit werden präsentiert.

¹Diese Arbeit wurde aus Mitteln des Tropenökologischen Begleitprogrammes (TÖB) der GTZ gefördert.

Ökotourismus als Instrument für Ressourcenschutz im PROYECTO PARIA, Venezuela ¹

von

Marion Scholz, Berlin

Hintergrund und Verwertungszusammenhang

Das PROYECTO PARIA, initiiert von privaten, einheimischen Trägern, zielt auf eine sozial- und umweltverträgliche Entwicklung Parias. Es basiert auf den beiden wirtschaftlichen Standbeinen Tourismus und Landwirtschaft und setzt auf der Ebene der Comunidades an, indem Kleinbetriebe gefördert werden. Touristische Monokultur ist nicht vorgesehen. Statt dessen soll der Tourismus im Verbund mit anderen Landbewirtschaftungsformen, wie z.B. organischer Kakaoanbau und Büffelzucht, realisiert werden und diese stimulieren.

Das Vorhaben

Kann Ökotourismus auf Paria Wege zum Natur- und Ressourcenschutz eröffnen? Und spezieller: Unter welchen Bedingungen bietet Ökotourismus ökonomische Alternativen zu derzeit nicht nachhaltigen Landnutzungsformen (Maisanbau an Steilhängen)? Als Kriterien für "Ökotourismus" werden in Anlehnung an die gleichlautende BMZ-Studie zugrunde gelegt:

- Ökotourismus ist Tourismus in naturnahe Gebiete bzw. in Naturschutzgebiete
- Ökotourismus wird umwelt- und sozialverträglich gestaltet
- Ökotourismus schafft Einkommensmöglichkeiten für die lokale Bevölkerung
- Ökotourismus hilft, Natur- bzw. Ressourcenschutz mitzufinanzieren

Bisherige Ergebnisse

Der Tourismus des PROYECTO PARIA

- * ist für viele Familien zu einer wichtigen Einkommensquelle geworden und hat deren materiellen Lebensstandard erhöht,
- * wird durch Sozialarbeit der Fundación Proyecto Paria flankiert (Gesundheitskurse, Alphabetisierungskurse, Handarbeitskurse etc. fördern die Selbstorganisation in den Dörfern),
- * bietet Modelle für Alternativtechnologien an (Solar, Wind, Biogas, Kompostierung),
- * öffnet Einheimischen und Touristen die Augen im Sinne von Umweltbildung und ästhetischem Wert der Natur (Programme zum Schutz der Meeresschildkröten und Seekühe) und
- * hat bislang, d.h. in den vergangenen sechs Jahren seit seiner Gründung zu keiner signifikanten Änderung der Landnutzung geführt.

Ein Wandel in der Landnutzung hat durch Tourismus bislang nicht stattgefunden. Gründe sind:

- * Die auf Mais und Ocumo basierende Subsistenzlandwirtschaft ist kulturell tief verwurzelt.
- * Die touristische Nachfrage schwankt saisonal und die Anzahl direkter Arbeitsplätze im Tourismus ist begrenzt.
- * Festangestellte im Tourismus bezahlen mit einem Teil ihres Einkommens andere Arbeitskräfte, um weiterhin das eigene Feld bestellen zu können.

Riesenotter im peruanischen Regenwald

von

Elke Staib und Christof Schenck, Oberammergau

Christof Schenck und Elke Staib lebten drei Jahre unter Flußwölfen - wie die Riesenotter von den Einheimischen am Rio Madre de Dios genannt werden. "Fluß der Mutter Gottes" - dieser Name steht für eines der ursprünglichsten Regenwaldgebiete Südamerikas. Am Fuße der Anden, unweit der brasilianischen und bolivianischen Grenze, hat sich im Südosten Perus eine unglaubliche Vielfalt an Pflanzen- und Tierarten bis in unsere heutigen Tage erhalten können. Jede zehnte Vogelart der Welt kommt dort vor, auf nur einem Hektar Wald wachsen bis zu 200 verschiedene Baumarten. Indianerstämme, noch ohne Kontakt zur Zivilisation, streifen nomadisieren durch die Wälder. Am Madre de Dios gibt es noch Tierarten, die anderswo längst selten geworden sind oder gar ausgerottet wurden, wie Mohrenkaimane, Schienenschildkröten oder Jaguare. Und Riesenotter.

Die größte Fischotterart der Welt, mit zwei Metern Länge größer als ein Mensch, ist kaum erforscht und hochgradig gefährdet. Im Auftrag der Zoologischen Gesellschaft Frankfurt starteten Christof Schenck und Elke Staib 1990 ein Forschungs- und Schutzprojekt. Es wurde eine Expedition ins Tierreich mit einem abenteuerlichen Alltag im Regenwald. Die Biologen lernen die eindrucksvollen Tiere an ihren unterschiedlich geformten Kehlflerken zu unterscheiden, entschlüsseln das Familienleben und den Speiseplan der Fischjäger. Die Untersuchungen über den Lebensraum der Wassermarder führen schließlich zu einem besseren Verständnis des Ökosystems "Tropischer Regenwald".

Doch das Leben ist für die Riesenotter auch am Madre de Dios unsicher geworden. Noch vor zwanzig Jahren reduzierte die intensive Jagd für den internationalen Pelzhandel die Bestände dramatisch. Heute gibt es eine ganze Palette neuer Gefahren: Rodung für Ackerbau, Viehzucht und Holzgewinnung, kommerzielle Fischerei, Verseuchung der Gewässer mit Quecksilber bei der Goldsuche und sogar Tourismus. Der menschliche Einfluß konzentriert sich in den südamerikanischen Regenwäldern auf die Flüsse, dem Lebensraum der Riesenotter. Und die Flußwölfe reagieren empfindlicher als die meisten anderen Tiere. Aber genau darin liegt auch eine Chance: Der Schutz der letzten Riesenotter bedeutet Schutz der letzten ursprünglichen Regenwälder.

¹Diese Arbeit wurde aus Mitteln des Tropenökologischen Begleitprogrammes (TÖB) der GTZ gefördert.

Analyse einer Beweidungsstrategie in einem semiariden Gebiet mit Hilfe eines Computersimulationsmodells

by

T. Stephan, F. Jeltsch, T. Wiegand, C. Wissel, H.-A. Breiting
UFZ- Umweltforschungszentrum Leipzig - Halle

Die Farm Gamis liegt im Gebiet der Randnamib, welches eine jährliche mittlere Niederschlagsmenge von etwa 180 mm aufweist. In einzelnen Jahren ist mit erheblichen Abweichungen von diesem Mittelwert zu rechnen. Neben der Wildbewirtschaftung gilt extensive Kleinviehweidewirtschaft als angepaßte Nutzungsform für dieses fragile Ökosystem, welches aufgrund von Überweidungsschäden seinen Charakter zu verlieren droht. Auf Gamis werden Karakulschafe, deren Fell zur Pelzproduktion dient, gehalten. Karakulschafe erscheinen besonders geeignet, da ihre natürlichen Lebensbedingungen den Verhältnissen am Namibrand sehr nahekommen. Mit der Strategie eines flexibel gehandhabten Umtriebssystems, welches seit etwa 30 Jahren praktiziert wird, konnte unter Erhaltung wirtschaftlicher Rentabilität Überweidung im Bereich der Gamis-Farm vermieden werden. Ziel unseres Simulationsmodells ist es zunächst, an dem gegebenen Beispiel die Grundlagen des Erfolgs dieser offenbar ökologisch und ökonomisch nachhaltigen Strategie zu verstehen, um das so gewonnene Wissen später auf andere Situationen übertragen zu können. Das Modell nutzt langjährige Beobachtungen des Farmers bezüglich Regenfall und Vegetationsentwicklung und spielt die komplizierte Strategie des Umtriebssystems in etwas vereinfachter Form nach. Verschiedene Varianten werden auf ihre ökonomischen und ökologischen Auswirkungen getestet. Erste Ergebnisse deuten darauf hin, daß die durch den Farmer intuitiv gewählte Strategie geeignet ist, mit Aridität allgemein und besonders mit dem typischen Auftreten von Dürreperioden in dieser Region fertigzuwerden. Alternativen scheinen weniger erfolgreich zu sein.

Waldbegründung und -bewirtschaftung im Jebel Marra-Gebirge, Sudan, aus ökologischer Sicht

von

Siegfried Uhlig, Käte Uhlig und Abuelgasim A. Adam, Tharandt

Bei Vorhaben der Landnutzung in tropischen Ländern ist es notwendig, ökologische Aspekte möglichst flächendeckend in die Arbeiten einzubeziehen und dabei ökologische, ökonomische und soziale Funktionen weitgehend zu harmonisieren. Dies wurde zu einem besonderem Anliegen gemacht bei einem forstlichen GTZ-Projekt. Dies wird in einer Auswahl von Beispielen dargelegt:

Das Studium des Verlaufes der natürlichen Vegetationsentwicklung (sekundäre Sukzession) nach Störungen von der Landgras-Savanne bis zur Gehölzflur ergab interessante Einblicke in das Konkurrenzverhalten der verschiedenen Gruppen von Pflanzen. Die Ergebnisse machen die Auswirkungen von Eingriffen stärker kalkulierbar.

Neben der Vorbeugung gegen und der Bekämpfung von Feuer hat die Bewertung der Gefährdung der verschiedenen Pflanzenformationen besondere Bedeutung, insbesondere jedoch die Kenntnis der verschiedenen Formen der Feuertoleranz lokaler Arten sowie des Regenerationsvermögens. In Beständen von *Cupressus lusitanica* war die Diversität der Begleitflora vergleichsweise hoch. Sie deutete auf eine hygrische Verbesserung des Standortes hin.

Für degradierte Bestockungen ist eine Zustanderfassung wichtig. Ermittlungen der Struktur, insbesondere des Zustandes der Jungwüchse geben Aufschluß über die künftige Entwicklung und die mögliche Beeinflussung durch forstliche Maßnahmen, wie Verbesserungshiebe, Anreicherungspflanzungen, Schutz u. dergl.

Bei einzelstehenden Bäumen inmitten landwirtschaftlich genutzter Flächen fehlt meist der notwendige Jungwuchs. Hier sind entsprechende Regenerationsmaßnahmen notwendig.

Isolierte paläoklimatische Relikte von Wäldern in grundwasserbeeinflußten Tälern sind sehr artenreich und florengeographisch interessant. Sie bedürfen besonderen Schutzes, der sachlich fundiert begündet werden und auf längere Sicht durch den Forstbetrieb finanziell und institutionell abgesichert werden muß.

Die Notwendigkeit der Integration ökologischer Aspekte in land- und forstwirtschaftliche Betriebssysteme bedarf einer Stärkung der informatischen Basis und der Einsicht projektführender Stellen (die hier dargestellten Untersuchungen wurden nicht gefördert).

Eutrophierung tropischer Stauseen

von

Dietrich Uhlmann

Arbeitsgruppe Limnologie der Sächsischen Akademie der Wissenschaft und Institut für Hydrobiologie der TU Dresden

In vielen tropischen und subtropischen Ländern sind Stauseen, also vom Menschen geschaffene Gewässer, für die Volkswirtschaft bedeutsamer als die natürlichen Standgewässer. Auf eine erhöhte Belastung mit Pflanzennährstoffen, speziell mit Phosphat, reagieren sie weitaus empfindlicher als vergleichbare Gewässer in den gemäßigten Klimaten. Dafür sind vor allem die folgenden Ursachen maßgebend: 1.) Die oft um 20 Celsiusgrade höhere Temperatur der tiefen Wasserschichten (Hypolimnion). Dadurch wird die Umsatzgeschwindigkeit und damit Verfügbarkeit des Phosphats für die Phytoplanktonproduktion stark erhöht. 2.) Die erhöhte Geschwindigkeit der mikrobiellen Stoffumsetzungen im Sediment, die durch Anreicherung von Calcium- oder Eisenhydrogencarbonat zu einer Dichtvergrößerung im bodennahen Wasser führt und dadurch die Stabilität der vertikalen Dichteschichtung des Wasserkörpers erhöht. 3.) Die auf Grund der geringen Löslichkeit und der niedrigeren Sättigungskonzentration viel höhere Wahrscheinlichkeit eines weitgehenden Sauerstoffschwunds im Tiefenwasser. 4.) Die Phytoplanktonproduktion wird zu keiner Jahreszeit durch ein zu niedriges Strahlungsangebot begrenzt, die für gemäßigte Klimate kennzeichnende Depression des Phytoplanktonwachstums im Frühsommer (infolge Nährstoffverarmung) ist infolge der stärkeren Phosphor-Remobilisierung kaum zu beobachten. Da die jahreszeitlichen Unterschiede der Temperatur und damit des Schichtungs- und Durchmischungsverhaltens in vielen Fällen kaum größer sind als die zwischen aufeinanderfolgenden Tagen, ist eine Vorhersage der Wasserbeschaffenheit kaum möglich. Alle verfügbaren Modelle gehen von einer jahreszeitlich bestimmten "Zwangssteuerung" des Schichtungs- und Durchmischungsverhaltens aus.

Wesentliche und auch vorhersehbare Unterschiede hinsichtlich der Reaktion auf eine erhöhte Nährstoffbelastung bestehen jedoch zwischen oligomiktischen Talsperren, deren Wasserkörper infolge geringen Windeinflusses oder fehlender nächtlicher Abkühlung kaum durchmischt wird, und polymiktischen, bei denen eine Umwälzung und damit atmosphärische Belüftung u.U. alle 24 Stunden stattfindet.

Aus den genannten Gründen sind bei gleichem finanziellem Aufwand für "prophylaktische" Maßnahmen im Einzugsgebiet, z.B. Entfernung des Phosphors bei der Abwasserreinigung, im Falle der tropischen Stauseen die Kosten der Trinkwasser-Aufbereitung und anderer Wassernutzungen im Regelfall noch viel höher als für vergleichbare Gewässer in den gemäßigten Klimaten. Dadurch kann in der Praxis der wünschenswerte oligotrophe oder mesotrophe Zustand kaum erreicht werden.

Vorkommen und Nutzung der Mangroven Vietnams

von

Holm Uibrig

Institut für Internationale Forst- und Holzwirtschaft, Technische Universität Dresden

Die Ausdehnung Vietnams von etwa 8° bis 23° n.Br. und die differenzierte Ausprägung der Küste von steil ins Meer abfallendem Fels bis zu weiten Deltagebieten bedingen eine große Vielfalt der Mangroven. Im Jahr 1943 wurde deren Gesamtfläche auf ca. 410.000 ha geschätzt. Angaben von 1983 nennen 250.000 ha. Aktuelle Angaben weisen einen weiteren Rückgang auf bis zu weniger als 150.000 ha nach.

Nach FOXWORTHY (1910) kommen in Vietnam 17 Baumarten von 7 verschiedenen Familien vor. Die natürliche Sukzession der Wälder ist vor allem in Ca Mau im Süden des Landes untersucht worden. Die Zonierung der Wälder läßt mit dem Auftreten von Palmenarten den allmählichen Übergang von typischer Mangrove in die Vegetation des Festlandes erkennen.

In wirtschaftlicher Hinsicht sind die verschiedenen Mangrovengebiete sehr unterschiedlich zu bewerten. Den Mangroven im Norden des Landes wird in erster Linie eine protektive Aufgabe zugeordnet. Im Mündungsgebiet des Mekong und benachbarter Flüsse waren die Mangroven in der Vergangenheit durch eine drastische Verminderung der Flächen und aufstockenden Vorräte gekennzeichnet. Das wirtschaftlich bedeutendste Mangrovenvorkommen Vietnams ist das der Halbinsel Ca Mau.

Nutzungen der Mangroven sind für historische Zeiten kaum dokumentiert. Die Gewinnung von Waldprodukten ist bis zum Beginn dieses Jahrhunderts zurückzuverfolgen. Im Rahmen der chemischen Kriegführung wurden durch die US-amerikanische Armee zwischen 1966 und 1970 mehr als 100.000 ha der Mangrovenwälder des südlichen Vorkommens mit Defoliationmitteln besprüht. Nach 1975 galten Ackerbau, Fischerei und Waldnutzung als wichtige Säulen der wirtschaftlichen Entwicklung in den Mangrovengebieten. Die forstliche Bewirtschaftung übernahmen staatliche Forstbetriebe. Sie erfolgte nach empirisch gewonnenen Erkenntnissen. Anfang der 80er Jahre waren auf der Halbinsel Ca Mau noch 4.000 ha reife und überreife Bestände sowie etwa 100.000 ha mit *Rhizophora mucronata* und *Rh. stylosa* bestockte Flächen nachgewiesen worden. Der mittlere Vorrat lag bei 100 - 120 Vfm/ha. Inventuren Ende der 80er Jahre weisen einen Rückgang der durchschnittlichen Vorräte auf ca. 65 m³/ha aus. Die seit 1986 verfolgte Umorientierung von zentraler Plan- zur Marktwirtschaft hat zunächst eine verstärkte exploitative Nutzung bewirkt. Eine weitere Entwicklung zuungunsten der Waldökosysteme ergab sich mit dem rasanten Aufbau der Garnelenproduktion.

Nach einem Ende der 80er Jahre erarbeiteten Generalplan werden die Wälder des Mekongdeltas 3 Kategorien wirtschaftlicher Nutzbarkeit zugeordnet. Die Bestimmung von 0,5 Mill. ha Produktionswald, denen etwa 0,3 Mill ha degradierte Waldflächen zugeordnet sind, stellt eine ehrgeizige Aufgabe dar. Der Aufbau der Wirtschaftswälder soll in erster Linie durch die Vergabe des Landes an Familien erreicht werden. In Bezug auf die Waldbehandlung konnte während der letzten Jahre für *Rhizophoraceae* ein Erkenntnisfortschritt erzielt werden. Desgleichen wird ein weiterentwickeltes agroforstliches System empfohlen, das die Produktion von Garnelen und Holz mit Schutzaufgaben verbindet. Weitere Forschungsgegenstände drängen sich nach den bisher gewonnenen Erfahrungen auf.

Limnische Systeme der Tropen: Die Gewässer des Altiplano von Bolivien, Chile und Perú, unter besonderer Berücksichtigung der Titicaca-See-Ebene.

von

Wolfgang Villwock
Zoologisches Institut und Zoologisches Museum, Hamburg

Die Gewässer des Altiplano mit dem zentral gelegenen Titicaca-See werden auf Grund ihrer geographischen Lage (um 10° südl. Br.) der tropischen Region zugerechnet. Wegen ihrer rezenten Höhenlage (um 4000 m üM) und des dort langfristig herrschenden ariden Klimas zeichnen sie sich je nach ihrer Größe und Tiefe durch unterschiedliche ökologische Bedingungen aus. Diese reichen von ± reinem Süßwasser im Titicaca-See (mit rd. 780 km³ der größte Hochgebirgssee der Welt, 283 m tief) und einer Vielzahl von Süßwasser führenden Zuflüssen und Kleingewässern (Bofedales: Moor-ähnliche Gewässer) bis zu ausgeprägten Salzseen (Salaren) mit höchstens randlichen Süßwasserquellen, die unterschiedlich brackige Übergangsbereiche zu den Salaren bilden.

Nach LÖFFLER (1960, 1968) handelt es sich beim zentralen Titicaca-See um einen kalt-polymiktischen See (t° Oberfl. bis Tiefe ganzj. um 13°C) der tropischen Region. Aus der gemeinsamen geologischen Geschichte und dem ökologischen Ist-Stand leiten sich die Besonderheiten ab, denen die in ihm u.a. Altiplano-Gewässern verbreitete autochthone Fauna - exemplarisch dargestellt an der Ichthyofauna - in ihrer phylogenetischen und ontogenetischen Entwicklung ausgesetzt war und ist (PARENTI 1984; VILLWOCK 1986; VILLWOCK und SIENKNECHT 1993, 1995). Ein anschauliches Beispiel liefern die Arten (und ihre Ökotypen) der monotypischen Gattung *Orestias* VALENCIENNES, 1839 (Teleostei: Cyprinodontidae).

Eine besondere Form der Gefährdung des limnischen Systems Titicaca-See ergibt sich aus der Einbürgerung von "exotic species", insbesondere aus dem Familienkreis der kalt-stenotherm "angepaßten" Forellen- und Lachsartigen (Salmonidae) (VILLWOCK 1971, 1993).

Morphologisch - anatomische und cytologische Eigenschaften von Blättern einiger häufiger Baum- und Straucharten der Überschwemmungswälder Zentralamazoniens

von

D. Waldhoff, B. Furch, und W. Junk
Max - Planck - Institut für Limnologie, AG Tropenökologie, Plön und Botanisches Institut der Universität Kiel

Die Vegetation der Überschwemmungswälder Zentralamazoniens ist dem Stress eines jährlich wiederkehrenden Flutpulses ausgesetzt und mußten deswegen Strategien ausbilden, um sich diesem Ökosystem anzupassen. Erste Untersuchungen bezüglich der Anatomie, Morphologie und Cytologie von Blättern einiger häufiger Strauch- und Baumarten der Überschwemmungswälder wurden vorgenommen, um Rückschlüsse auf die Anpassung an die extremen Bedingungen zu ziehen.

Für die Untersuchungen wurden Licht-, Raster- und Transmission- Elektronenmikroskopie hinzugezogen, die Befunde sind als vorläufige Ergebnisse zu behandeln. Die Blätter weisen sowohl hygromorphe (Anpassung an Feuchtigkeit) als auch xeromorphe (Anpassungen an Trockenheit oder andere Mangelfaktoren) Eigenschaften auf, wie z.B. eine hohe Anzahl hypostomatischer Spaltöffnungen (*Pseudobombax munguba*) oder lebende Trichome (*Cecropia latiloba*) bzw. dickwandige Epidermiszellen (*Rheedia brasiliensis*), dicke Cuticula (*Symmeria paniculata*), epicuticuläre Wachse (*Senna reticulata*), cuticuläre Falten (*Eugenia inundata*), tote Trichome (*Cecropia latiloba*) oder in die Epidermis eingesenkte Spaltöffnungen (*Nectandra amazonum*). Auch sind bei vielen Arten (*Tabebuia barabata*, *Cecropia latiloba*, *Vitex cymosa*, *Pseudobombax munguba*, *Hevea spruceana*, *Symmeria paniculata*) Drüsen zu finden, die den von den Bromeliaceae bekannten "water absorbing scales" (Saugschuppen) strukturell sehr ähnlich sind. Sie dienen hier wahrscheinlich nicht der Wasseraufnahme sondern stellen vielleicht eine Möglichkeit dar, besser an Nährstoffe zu gelangen (Ort für Kationenaustausch).

Die TEM - Aufnahmen erlauben einen Einblick in die Ultrastruktur der Chloroplasten. Auch andere Indizien weisen darauf hin, daß Blätter von überschwemmten Bäumen bzw. Sträuchern, unter Wasser photosynthetisch aktiv sind. Eine vergleichende cytologische Studie der Chloroplasten von Tauch- und Luftblättern könnte die nötigen Hinweise erbringen. Vergleicht man z.B. Blätter von *Crateva benthami*, die eine Woche lang überschwemmt waren mit denen der Kontrollpflanze stellt man fest, daß sie eine relativ hohe Menge an Stärke und eine intakte Thylakoidstruktur aufweisen. Fluoreszenz - Strukturen des PII deuten auf eine weitgehend ungestörte Funktion der Lichtreaktion hin.

Folgen landwirtschaftlich bedingter Erosion auf Fauna und Struktur von Bächen in Mato Grosso, Brasilien¹

von

Matthias Wantzen, Plön

Dynamik einer Zwergstrauchgemeinschaft in der Karoo (Südafrika) - Chancen eines räumlich- expliziten Simulationsmodells

von

T. Wiegand, S.J. Milton
UFZ - Umweltforschungszentrum Leipzig - Halle

Hintergrund und Verwertungszusammenhang

Mit der Entwaldung weiter Gebiete im Westen Zentralbrasilien für die landwirtschaftliche Nutzung entstand seit Ende der achtziger Jahre ein erhebliches Erosionsproblem. Die entlang von Erschließungsstraßen auftretenden Erosionsgullies bzw. der flächenhafte Abtrag von Boden in Soyaanbau- und Weidegebieten, sowie die Einspülung von Haldenmaterial aus dem Diamantentagebau führten zu einem erhöhten Eintrag von Sedimenten in die Fließgewässer. Im Uferbereich führen die Sandauflagerungen zur Schädigung der Galeriewälder bis zum Absterben der Bäume, wodurch die Bachbetten instabil werden und ausufern.

Das Vorhaben

Die Auswirkungen dieser Einträge auf die Benthosfauna der Bäche in den Anbaugebieten wurde mit künstlichen Substraten untersucht, die vier Wochen vor der Beprobung zur Besiedelung in den Bächen unterschiedlicher Belastungsstärke exponiert wurden. Die Kunstsubstrate wurden den Strukturen natürlicher Substrate angepaßt, die qualitativ beprobt wurden. Hydrologische und physikochemische Parameter wurden erfaßt.

Ergebnisse

Die extrem ionenarmen Fließgewässer erhalten die stärksten Sedimenteinträge zu Beginn der Regenzeit (Ende Oktober). In tiefen Erosionsgullies wird der Grundwasserspiegel angeschnitten, so daß Sandeinträge auch während der Trockenzeit stattfinden. Die natürlichen Substrattypen der Fließgewässer - Holz, Blätter, Wurzeln und Steine - werden vom Sand überlagert bzw. deren Oberflächen abgeschliffen. Aufgrund der hohen Umlagerungsgeschwindigkeit bleiben die Aufsandungen unbesiedelt. Die Besiedelung der standardisierten Kunstsubstrate zeigte erheblich geringere Dichten während der stärksten Einträge (an der gleichen Stelle) bzw. in den stärker belasteten Gewässern (zum gleichen Zeitpunkt). Speziell wurden Filtrierer (wie Trichoptera) und optisch orientierte Räuber (z.B. Odonata ohne Gomphidae) beeinträchtigt. Weitere Taxa konnten als Indikatoren für unterschiedliche Belastungsstärken charakterisiert werden.

Anwendungsrelevanz

Alle Bäche im Untersuchungsgebiet waren bereits beeinträchtigt. Galeriewälder sind in weiten Bereichen der Hochebenen Mato Grossos die letzten noch existierenden Gehölzreserven, mit Korndorffunktion auch für bedrohte Wirbeltierarten. Ein umfangreiches Schutzprogramm zur ihrer Erhaltung ist dringend erforderlich. Dies erfordert einerseits Umweltbildungsprogramme für die lokale Bevölkerung, um den ökologischen und ökonomischen Wert der Galeriewälder zu propagieren, andererseits die Identifizierung und den Einsatz von zur Wiederaufforstung der Erosionsrinnen geeigneten, standortgerechten Baumarten.

Die im Vergleich zu üblichen Untersuchungszeiten und Räumen großen räumlichen und zeitlichen Skalen vieler ökologischer Systeme haben bisher eine umfassende Analyse der raumzeitlichen Dynamik von Pflanzengemeinschaften erschwert oder unmöglich gemacht. Der kombinierte Ansatz eines räumlich expliziten, individuenbasierten, Automatenmodells ermöglicht es uns durch Simulation der "Lebensgeschichte" einzelner Pflanzen innerhalb der Pflanzengemeinschaft die räumlich und zeitliche Dynamik (= Summe der Individuen) auf großen Zeitskalen zu untersuchen. Hierbei legen wir ein besonderes Augenmerk auf Einflüsse seitens Beweidung und seitens der extrem variablen Niederschläge auf den dynamischen Zustand der Pflanzengemeinschaft. Die Entwicklung dieser Modellierungsmethode wird anhand eines Beispiels aus der semi-ariden Karoo in Südafrika durchgeführt. Das Modell berücksichtigt die wichtigsten Prozesse (Samenproduktion, Keimung, Etablierung Samenverteilung; Konkurrenzbeziehungen zu benachbarten Pflanzen, Mortalitätswahrscheinlichkeiten) der "Lebensgeschichte" der fünf die Pflanzengemeinschaft dominierenden Arten. Selektive Beweidung durch Schafe wird durch eine Reduzierung der Samenproduktion von palatablen Arten modelliert. Es zeigt sich, daß die Pflanzengemeinschaft je nach Beweidungsart von einem episodenhaften und ereignisgetriebenen dynamischen Zustand, wo alle fünf Arten koexistieren, zu artenärmeren dynamischen Zuständen übergeht.

¹Diese Arbeit wurde aus Mitteln des Tropenökologischen Begleitprogrammes (TÖB) der GTZ gefördert.

Ernährung und Vermehrung - Ökologie als Schlüssel zum Verständnis reproduktiver Engpässe bei Hanuman Languren (*Presbytis entellus*)

von

Paul Winkler, Andreas König, Carola Borries und Mukesh K. Chalise
Institut für Anthropologie, Universität Göttingen

Seit 1990 wird in einem vom Salbaum (*Shorea robusta*) dominierten laubwerfenden Mischwald um das südnepalesische Dorf Ramnagar eine mehr als 300 Tiere umfassende Population der Hanuman Languren (*Presbytis entellus*) untersucht. Neben populationsumspannenden demographischen Daten werden an drei ausgewählten Gruppen regelmäßig Daten zu Ökologie und Soziobiologie erhoben. Ziel der Langzeitstudie ist die Erforschung insbesondere ökologischer Faktoren, die das Sozial- und Paarungssystem beeinflussen.

Die vorgestellte Untersuchung beschäftigt sich mit der Frage, warum sich die Ramnagar-Languren im Unterschied zu den meisten anderen Langurenpopulationen saisonal vermehren: Konzeptionen beschränken sich auf die Monate Juli bis November, Geburten auf die Monate Februar bis Juni. Eine detaillierte vegetationskundliche Analyse des 370 ha umfassenden Untersuchungsgebietes führte zur Identifizierung von mehr als 350 Pflanzenarten in vier verschiedenen Pflanzengesellschaften. Jeden Monat wird die Verfügbarkeit der verschiedenen Pflanzenteile für die meisten Baumarten dokumentiert. Die Analyse läßt jahreszeitliche Schwankungen im Nahrungsvorkommen erkennen: Blattknospen, junge Blätter, Blütenknospen, Blüten und Früchte sind nur in den Monaten März bis Juni reichlich vorhanden. Zu dieser Zeit ist auch die Nahrungsaufnahme (gemessen in Gramm) der Langurenweibchen am höchsten, woraus eine maximale Protein- und Kohlenhydrataufnahme resultiert. Damit geht eine Verbesserung des physischen Zustands der Weibchen einher. Ein Vergleich mit den Reproduktionsparametern Konzeptionen bzw. Geburten zeigt, daß die Konzeptionen in Zeiten des besten Ernährungszustands fallen, Geburten in Zeiten des schlechtesten. Inwieweit die naheliegende Vermutung einer Verbindung zwischen Ernährungszustand und Reproduktionsphysiologie zutrifft, soll in Zukunft durch endokrinologische Untersuchungen erforscht werden.

(Mit finanzieller Unterstützung durch die AvH-Stiftung, DAAD, DFG und GTZ).

Poster

Forschungsstation "La Planada" im Bergregenwald Südkolumbiens

von

Jens Bittner

Reserva Natural La Planada, Nariño, Kolumbien

La Planada ist ein privates Schutzgebiet, das 1982 erworben wurde. Es ist lokalisiert in der Province Nariño im Süden Kolumbiens im Grenzgebiet zu Ecuador auf der pazifischen Abdachung der Anden. Eine Station, die als Informationszentrum, aber auch Fortbildungs- und Forschungszentrum dient, liegt auf einer Höhe von 1850 m NN und befindet sich in einem 3200 ha großen Schutzgebiet, welches Eigentum der Fundación FES (Fundación Superior), einer kolumbianischen nicht Regierungsorganisation ist.

Der Jahresniederschlag in dieser Region beträgt etwa 4100 mm, bei einer durchschnittlichen Temperatur von etwa 20°C, wobei die Mínimas bei 10°C und Maximás bei 28°C liegen. Der hier zu findenen Waldtyp kann als prämontan bezeichnet werden.

Ein Großteil des Schutzgebietes stellt eine Ebene da. Dieses Gebiet wurde bis Anfang der 80er Jahre als Finca genutzt, bevor es mit Hilfe des WWF-International erworben wurde. Seit dieser Zeit fanden keine Eingriffe mehr aus wirtschaftlichen Gründen statt. Somit sind innerhalb des Schutzgebietes sehr gute Untersuchungsmöglichkeiten von Sukzessionsstadien vorhanden. Neben Sekundärwäldern in verschiedenen Altersstrukturen sind aber auch primäre Bereiche vorhanden.

Die Station ist über eine geschotterte Straße zugänglich und bietet in einen "Forschungszentrum" vier Langzeitforschern und des weiteren bis zu 26 weiteren Personen Platz. Die Infrastruktur kann als gut bezeichnet werden. Neben einem kleinen Labor mit Grundausrüstung und einer Bibliothek stehen alle Möglichkeiten der Telekommunikation zur Verfügung. Dies beinhaltet neben Telefon und Fax, auch e-mail. Die Stromversorgung erfolgt über ein eigenes 12 VA Dieselaggregat.

Darüber hinaus befindet sich auf dem Gebiet des Schutzgebietes ein Naturlehrpfad und ein Besucherinformationszentrum. Auf einer nahegelegenen Farm werden verschiedenen Forschungsprojekte durchgeführt, die sich mit agrarwissenschaftlichen Fragestellungen beschäftigen. Ein weiterer Themenschwerpunkt stellt neben der Umwelterziehung, die Arbeit mit den Ortsverwaltungen der Region und den in einem angrenzenden Reserva lebenden Indios dar. Diese unterschiedlichen Arbeitsgebiete und Projekte werden von "La Planada" aus koordiniert.

Im Bereich der Forschung bestehen enge Kontakte mit der Universität Narino, Universität Valle in Cali, dem Smithsonian Institut BCI, Instituto von Humbold Bogotá, und weiteren NGO's in Kolumbien.

Neben der Arbeit der Station, sollen im Rahmen des Vortrages laufende Forschungsvorhaben und zukünftige Planungen vorgestellt werden.

Die Beziehung mexikanischer Diabroticinae (Chrysomelidae: Luperini)
mit Wirtspflanzen der Familie Cucurbitaceae:
Adaption, Exaption oder Koevolution?

von

Astrid Eben und Mary E. Barbercheck
Department of Entomology, North Carolina State University, USA

und

Martin Aluja
Insituto de Ecología, A.C., Veracruz, Mexico

Die Assoziation von neotropischen Diabroticinae Käfern mit Cucurbitaceae wird durch die Präsenz sekundärer Pflanzeninhaltsstoffe, der bitteren und toxischen Cucurbitacine, beeinflusst. Ergebnisse von Arbeiten an US amerikanischen Diabroticinae interpretierten die ausgeprägte Phagostimulation von Diabroticinae durch Bitterstoffe in *Cucurbita* spp. als Beispiel für eine Insekten-Pflanzen-Koevolution. Bisher lagen keine Daten über diese Assoziation in Mexiko, im Ursprungsland beider Partner der Interaktion, vor. Die hier vorgestellte Arbeit präsentiert Daten von Feldbeobachtungen und Laborexperimenten zur Wirtspflanzenwahl von elf (11) Diabroticinae Arten in Veracruz, Mexiko.

In Frassexperimenten wurde die Präferenz adulter Käfer für einen von zwei verschiedenen Bitterstoffen bzw. für Cucurbitacin-haltige oder nicht Cucurbitacin-haltige Pflanzen getestet. Sowohl Spezialisten (*Aclymma* spp.) als auch Generalisten (*Diabrotica* spp.) bevorzugten in statistisch signifikanter Weise bittere über nicht bittere *Cucurbita* spp. *Diabrotica* spp. zeigten dabei signifikanter Geschlechtsunterschiede in Akzeptanz und Quantität des gefressenen Blattmaterials.

Weitere Experimente untersuchten die allgemeine Wirtsbreite monophager und polyphager Diabroticinae. Adulten Käfern wurden monokotyledone (Mais) und dikotyledone (Bohne, nicht bittere *Cucurbita* sp.) Pflanzen in Kombination angeboten. Generalisten und Spezialisten zeigten signifikante Unterschiede in ihrer Wirtspflanzenakzeptanz. Wenn zusätzlich eine bittere *Cucurbita* sp. mitangeboten wurde, änderte sich das Verhalten zur Präferenz aller Arten für die bittere *Cucurbita* sp.

Diesen Ergebnissen werden Freilandbeobachtungen zu Abundanz und Diversität von Diabroticinae an verschiedenen Wirtspflanzen und Klimazonen gegenübergestellt. Hypothesen zu Evolution von Mono- und Polyphagie in Diabroticinae und zum Potential dieser Insekten-Pflanzen-Interaktion als Beispiel für Koevolution werden diskutiert.

Ergebnisse von Versuchen zum Anpflanzen von Mangrovearten in der
Ciénaga Grande de Santa Marta (Kolumbien)¹

von

Carola Elster, Laura V. Perdomo, Marie-Luise Schnetter, Giessen

Hintergrund und Verwertungszusammenhang

Im Gebiet der Ciénaga Grande de Santa Marta, einer Brackwasserlagune an der Karibikküste, sind über 50 % des Mangrovebestandes abgestorben. Dies ist auf das Verschließen von Süßwasserzuflüssen und Verbindungen mit dem Meer zurückzuführen, wodurch es zu einem starken Anstieg des Salzgehalts in der Lagune kam. Um das ursprüngliche hydrologische System wiederherzustellen, werden zur Zeit einige Kanäle wiedereröffnet. Es wird außerdem eine Aufforstung in Betracht gezogen, um die erwünschte Wiederbewaldung zu beschleunigen.

Das Vorhaben

Als Teil dieses Projekts wurden erste Pflanzversuche mit Jungpflanzen und Früchten von *Avicennia germinans* (L.) STEARN, *Laguncularia racemosa* (L.) GAERTN. f. und *Rhizophora mangle* L. durchgeführt. Die Früchte von *Avicennia* und *Laguncularia* sind häufig von Phytophagen befallen, was zu einer beträchtlichen Verminderung der Keimungsrate führen kann. Es wurde deshalb darauf geachtet, nur nicht befallene Früchte zu verwenden.

Ergebnisse

Sowohl *Avicennia*- als auch *Laguncularia*-Jungpflanzen reagierten sehr empfindlich auf fast alle untersuchten Faktoren. Besonders die hohen Temperaturen auf den unbeschatteten Flächen, das Trockenfallen in der Trockenzeit und die Überflutung in der Regenzeit haben sehr viele Keimlinge schon im ersten Monat abgetötet. Die wenigen überlebenden Jungpflanzen von *Avicennia* wurden kaum vom Anstieg des Salzgehalts beeinflusst. Bei *Laguncularia* wurde kein Blattfraß durch Phytophage beobachtet. Für die Diasporen von *Rhizophora*, die einfach in das Substrat gesteckt werden können, stellen Überflutung und Sonnenexposition kein Problem dar. Auch beim Auspflanzen von Jungpflanzen wurden mit *Rhizophora* die besten Ergebnisse erzielt. Ein Blattfraß durch phytophage Insekten wurde bei dieser Art nicht beobachtet. Gegen Ende der Trockenzeit trat jedoch ein Massensterben durch den Anstieg des Salzgehalts im Substrat ein.

Anwendungsrelevanz

Die Befunde zeigen, daß das Ausbringen von Diasporen oder Keimpflanzen zur Wiederaufforstung der vegetationslosen Flächen ohne zusätzliche Maßnahmen nur bei *Rhizophora mangle* Erfolg haben wird. Dabei ist jedoch zu beachten, daß diese Art nur an solchen Stellen überleben wird, an denen die Salinität keine großen Schwankungen aufweist und nicht wesentlich höher ist als die des Meerwassers.

¹Diese Arbeit wurde aus Mitteln des Tropenökologischen Begleitprogrammes (TÖB) der GTZ gefördert.

Urwaldregeneration durch Paviane - am Beispiel der Shimba Hills, Kenia

von

Thomas Engel
Lehrstuhl Biogeographie, Universität Bayreuth

Euryöke Paviane (*Papio cynocephalus ssp. cynocephalus*) mit ihrem weitem Futterspektrum und großen Aktionsradien sind wie kaum eine andere Tierart in der Lage Früchte und Samen zahlreicher Pflanzenarten auch über weite Strecken auszubreiten.

Freilandbeobachtungen über mehrere Jahre hinweg und bisher fast 200 quantitative und qualitative Freilandkotalysen zeigten das Futterspektrum der Paviane und die phänologische Fruchtfolge in einem artenreichen tropischen Urwald-Grasland-Mosaik der Tieflagen. Außerdem wurde zu zwei unterschiedlichen Zeitpunkten die Nahrungszusammensetzung innerhalb einer Horde verglichen. Neben Epi- und Stomatochorie trägt besonders die Endozoochorie nicht nur zu einer effektiven Fernausbreitung bei, sondern ist auch dem Eintrag der Diasporen in die Bodensamenbank förderlich.

Zur Ermittlung von Futterpräferenzen, der Verweildauer von Samen im Verdauungstrakt sowie des Frucht-Handlings und zum Erhalt von Samenmaterial für Keimtests wurden Fütterungsversuche im Primatenzentrum in Nairobi (Karen) durchgeführt. Vergleichende Keimtests mit verschiedenen Samen aus Fäzes ergaben keine (wiederholbare!) eindeutige Erhöhung des Keimerfolges gegenüber Samen welche direkt den Früchten entnommen wurden. Die synökologische Bedeutung von Pavianen liegt vielmehr besonders in ihrer vielfältigen und relativ ungerichteten Samenfernausbreitung und ihrem Potential zur Urwaldregeneration (auch außerhalb der Wälder). Allerdings tragen sie aber nicht unbedingt zur Erhaltung der Verbreitung von Pflanzen mit großen vielsamigen Schließfrüchten in kleinen Waldinselhabitaten bei.

Diversität von Vogelgemeinschaften in andinen Trockenwäldern Boliviens

von

Sebastian K. Herzog¹ und Michael Kessler²
¹Foundation for Tropical Research and Exploration (TRES), Davis CA, U.S.A.
²Systematisch-Geobotanisches Institut, Göttingen

Die Vogelgemeinschaften der Tropen, vor allem der Neotropen, sind als besonders artenreich bekannt. Kaum untersucht hingegen sind geographische Variationen der Diversität und die zugrundeliegenden Ursachen. Als mögliche Erklärungen für regionale Diversitätsunterschiede sind aktuelle ökologische Bedingungen, historische Ursachen oder Flächenausdehnung der Habitate vorgeschlagen worden.

Um diese Hypothesen zu testen, wurden von August bis Oktober 1995 die Diversität von Vogelgemeinschaften in zusammenhängenden und isolierten Trockenwäldern im bolivianischen Andenraum untersucht. Hierbei wurde eine neue semiquantitative Methode zur Erfassung der Diversität erprobt, deren erste Ergebnisse hier vorgestellt werden. Die Grundidee der Erfassungsmethode besteht darin, den bei anderen Methoden üblichen Einfluß von Beobachtungsdauer, Beobachterqualität und Witterung auf die Diversitätsabschätzung größtenteils dadurch auszuschließen, daß die kummulative Artenzahl in Abhängigkeit von der Beobachtungsintensität registriert wird. Die Quantifizierung der Beobachtungsintensität wird durch die Unterteilung der beobachteten Arten in chronologisch aufeinanderfolgende Teil-Listen erreicht. Hierbei werden in jeder Teil-Liste jeweils 10 hintereinander beobachtete Arten registriert. Die Addition der in jeder Teil-Liste neu hinzukommenden Arten ergibt dann eine Akkumulationskurve. Der Vergleich der Akkumulationskurven verschiedener Gebiete erfolgt durch die Permutation der Reihenfolge der Teil-Listen, so daß die Schwankungsbreite (Standardabweichung) der kumulativen Artenzahl an jedem Punkt der Kurven ermittelt und mit Hilfe üblicher statistischer Tests (Mann-Whitney-Test) verglichen werden kann.

Die in sieben Untersuchungsgebieten ermittelten Kurven zeigen deutliche Diversitätsunterschiede zwischen den Gebieten. Zur Interpretation dieser Unterschiede wurde die Korrelation der Diversität mit Meereshöhe und mittlerem Jahresniederschlag als wichtige ökologische Parameter (durch ihren Einfluß auf Produktivität) und der Fläche der Trockenwaldareale ermittelt. Es ließ sich eine klare Tendenz zur Abnahme der Diversität mit zunehmender Höhe und zunehmender Aridität feststellen. Hingegen war keine erkennbare Abhängigkeit der Diversität von der Fläche zu finden. Genauere Betrachtungen der Artenlisten zeigen aber, daß in kleinen Trockenwaldarealen typische Trockenwaldarten durch nahe verwandte Arten aus angrenzenden humideren Wäldern ersetzt werden. Ob historische Faktoren, die zu unterschiedlicher Diversität bei gleichbleibenden ökologischen Bedingungen führen können, ebenfalls eine Rolle spielen, kann nur durch die Untersuchung zusätzlicher Flächen und die Berücksichtigung anderer Organismengruppen zur Herausarbeitung kongruenter Muster geklärt werden.

Erdölförderung in Naturschutzgebieten im Amazonastiefland Ecuadors

von

Jörg Hettler¹ und Gerhart Schneider²

¹ Institut für Mineralogie und Mineralische Rohstoffe, Technische Universität Clausthal

² Umweltprogramm der Vereinten Nationen (UNEP), Freshwater Unit, Nairobi, Kenya

Das obere Einzugsgebiet des Amazonas gilt als eines der globalen Zentren der Biodiversität, dessen Artenvielfalt noch unzureichend erforscht ist. Im subandinen Amazonastiefland Ecuadors, dem *Oriente*, sind umfangreiche Regenwaldbestände als Schutzgebiete ausgewiesen.

Nach der Entdeckung umfangreicher Erdölvorkommen im *Oriente* nördlich des Rio Napo Ende der sechziger Jahre wurde für die Gewinnung eine Infrastruktur geschaffen, die direkt und indirekt zum Verlust ausgedehnter Regenwaldgebiete geführt hat. Entlang der 503 km langen transandinen Ölleitung, die die Fördergebiete im *Oriente* mit der Pazifikküste verbindet, wurde eine Straße gebaut, die in östlicher Richtung den massiven Zustrom von landlosen Siedlern erlaubte und in westliche Richtung den wichtigsten Transportkorridor für Tropenhölzer, Kaffee, Kakao und andere Exportprodukte aus dem Amazonasgebiet darstellt. Dazu trat das für die konventionelle Erdölförderung erforderliche sehr dichte Strassennetz, wobei für jede einzelne Produktionsbohrung innerhalb der ausgedehnten Felder eine Pipeline und eine Zufahrtsstraße gebaut wurde. Über die jährliche Entwaldungsrate liegen sehr unterschiedliche Schätzungen vor; ecuadorianische Stellen geben Zahlen zwischen 72.000 ha und 350.000 ha an.

Eines der umstrittensten Straßenbauprojekte der letzten Jahre war die von der amerikanischen Ölfirma *Maxus* gebaute Straße innerhalb des 982.000 ha großen Nationalparks Yasuni südlich des Rio Napo. Er wurde 1979 geschaffen, seine Grenzen mehrmals modifiziert, und 1989 von der UNESCO zum Biosphären-Reservat erklärt. Im Yasuni-Park wurden bislang etwa 270 Arten von Reptilien und Amphibien, fast 500 verschiedene Vogelarten, über 250 Fischarten und etwa 300 Arten Säugetiere festgestellt. Über 150 km befestigte Straße wurden in den Jahren 1992 bis 1994 im Primärwald des Nationalparks und des Waorani-Reservats angelegt. Neben dem Effekt der Habitatfragmentation ist vor allem ein erhöhter Jagddruck durch die indigene Bevölkerung entlang der Straße zu beobachten. Alle Anzeichen deuten darauf hin, daß die Straße nach abgeschlossener Ausbeutung der Ölfelder in 20 Jahren entgegen der erklärten Absicht der Betreiberfirma bestehen bleibt und dann für die Besiedlung durch Kolonisten und den Holztransport genutzt werden wird.

Im Juni 1995 wurde eine neue Erdölprospektionsrunde für den *Oriente* ausgeschrieben, die ausländischen und inländischen Ölfirmen insgesamt neun Blöcke von je 200.000 ha, einige davon wiederum innerhalb ausgewiesener Nationalparks, zur Suche nach kommerziellen Lagerstätten anbietet.

Obwohl ein Entwicklungshilfeprojekt der Europäischen Union der Regierung von Ecuador technische Beratung bei der Erdölförderung in Schutzgebieten anbietet, sollte die Förderung in Nationalparks angesichts der massiven Umwelteinwirkungen grundsätzlich ausgeschlossen werden. In anderen sensiblen Gebieten können modernste Gewinnungsverfahren zur Anwendung kommen (Übertragung des *off-shore*-Konzeptes an Land), die einen Bruchteil des Flächenbedarfes herkömmlicher Verfahren haben.

Keimlinge der Brachevegetation im östlichen Amazonien und ihr Beitrag zur Waldregeneration

von

I. Jacobi, A.-D. Stevens und G. Gottsberger
Abteilung Spezielle Botanik, Universität Ulm

Ein Resultat der etwa hundertjährigen Landnutzung (Shifting Cultivation) in der Zona Bragantina nordöstlich von Belém (Pará, Brasilien) ist die großflächige Bedeckung mit einer Sekundärvegetation, der sogenannten Capoeira. Durch Brandrodung entstand hier im Laufe der Zeit eine mosaikartige von Sträuchern und kleinen Bäumen dominierte Buschvegetation, die sich aus ca. ein ha großen Parzellen unterschiedlichen Alters zusammensetzt und den ursprünglichen Tieflandregenwald ersetzt hat.

Zum Erhalt der ohnehin bereits stark degradierten Böden und damit der landwirtschaftlichen Nutzung, aber auch aufgrund ökologischer Gesichtspunkte, ist eine schnelle Regeneration und ein rascher Aufwuchs der Brachevegetation wichtig.

Die Untersuchung des vorhandenen Keimlingsbestandes sollte Hinweise dafür geben, welche Überlebenschancen Samen und Keimlinge von spontan auftretenden Arten und eingebrachten Nutzarten bei der Regeneration der Capoeira haben. Die Baumarten der Brachevegetation erhalten sich bisher nach mehreren Anbauzyklen überwiegend vegetativ, da die Brandrodung die Arten begünstigt, die leicht wieder aus Wurzel- oder Sproßteilen austreiben können und die Bedingungen für Samenausbreitung und Keimung sehr ungünstig sind. In Vegetation unterschiedlichen Alters, nach traditioneller Kulturfolge und nach Pfefferkultur als Dauernutzung, wurde der Bestand an natürlich etablierten Keimlingen und die Entwicklung von ausgebrachten Samen und Keimlingen untersucht.

Auf 8 Bracheflächen zwischen 1 und ca. 10 Jahren Alter und einem Restwald setzte sich der Keimlingsbestand aus 11 bzw. 99 Arten zusammen. Auf fast allen Bracheflächen stellten jeweils 5 Arten den Hauptanteil der Keimlinge, die sich insgesamt auf 4-5 Familien verteilten. Das Keimlingswachstum der Brache- sowie der gepflanzten Nutzholzarten war im Vergleich zum Wachstum der sich vegetativ aus dem Wurzelstock regenerierenden Pflanzen nur gering. Das Wachstum von Keimlingen unter verminderter Wurzelkonkurrenz war im Experiment aber besser als das Wachstum spontan auftretender artgleicher Keimlinge bei natürlicher Regeneration. Im Untersuchungszeitraum von 2,5 Jahren blieben je nach Fläche 75-100% der Keimlinge kleiner als 20 cm.

Nach mehreren Anbauzyklen mit Brandrodung ist daher der Beitrag des natürlichen Keimlingsbestandes zur Biomasseproduktion in der Brache angesichts des vegetativen Wachstums aus Wurzelstöcken gering. Auch die Anreicherung von Nutzarten über Samen ist wenig erfolgversprechend. Dagegen scheint die arbeitsintensive Anreicherung von Nutzarten über Setzlinge bei verminderter Wurzelkonkurrenz und unter Zusatz von Dünger zu funktionieren. Die Keimungsrate, die Überlebensrate der Keimlinge und der Erhalt der Artendiversität in der Brachevegetation muß im Vergleich zum Regenerationspotential der ursprünglichen Waldvegetation gesehen werden. Die natürliche Regeneration über Samen und damit der Erhalt der Artendiversität in der Capoeira scheint aufgrund der kurzen Brachedauer auf Kräuter und Kleinsträucher beschränkt zu sein.

Landwirtschaft - Naturlandschaft: Ein Konflikt im Nationalpark Gálapagos?

von

D. Janzen, Universität Essen FB 9

Die Gálapagos Inseln stehen seit ihrer Entdeckung im Jahre 1535 im Interesse der Wissenschaft. Die einmalige, mit hohem Endemismus ausgestatteten Flora und Fauna wird kontinuierlich erforscht. Wenig Wissen besteht jedoch über den Faktor Mensch im Inselökosystem.

Derzeit leben über 15 000 Siedler auf den Inseln Santa Cruz, Santa Maria, San Cristóbal und Isabella. Die jährliche Zuwachsrate ist mit ca. 15 % sehr hoch. Neben den Siedlern besuchen jährlich zusätzlich über 45. 000 Touristen die Inselgruppe.

Aufgrund des starken anthropogenen Drucks auf das labile Ökosystem wurden für die Lenkung des Tourismus bereits strenge Regeln innerhalb des Nationalparks festgesetzt. Für die Flächen außerhalb der Parkgrenzen fehlen jedoch gesetzliche Bestimmungen und Maßnahmen.

Der überwiegende Flächenanteil außerhalb der Parkgrenzen wird landwirtschaftlich bewirtschaftet. Insbesondere die in die Kondensationszone des Südost-Passat reichenden Flächen werden als Weiden, Äcker und zur Holzgewinnung genutzt.

Diese Landwirtschaftszonen stellen zwar nur ca. 3% der Landfläche dar, sind aber Ausgangspunkte für vielfältige Konflikte innerhalb des Nationalparks.

Im Jahre 1993 wurde in einem Projekt der Universität Gesamthochschule Essen FB 9 - Landespflege mit der Charles-Darwin-Station und der Nationalparkverwaltung die Problematik der landwirtschaftlichen Nutzung im Nationalpark Gálapagos untersucht.

In der Landwirtschaftszone auf der Insel Santa Cruz wurde in einem ca. 440 ha großen Untersuchungsraum eine umfassende Landschaftsanalyse durchgeführt.

In der Landschaftsanalyse sind die negativen Auswirkungen der Landwirtschaft auf den Naturhaushalt der Inseln herausgearbeitet:

* Zerstörung der für die Biodiversität und Süßwasserressourcen überaus bedeutsamen Wald- und anderer bodenständigen Vegetationsstrukturen.

* Bodenerosion durch nicht standortgerechte Landnutzung

* Ausbreitung von eingeschleppten Kulturpflanzen in den Nationalpark

* Konkurrenzdruck auf die heimische Flora und Fauna durch verwilderte Nutztiere

Speziell der Faktor Boden wurde durch Anlage von Bodenprofilen auf einem Transekt vom Nationalpark in die Landwirtschaftszone und die Entnahme von Bodenproben, als Indikator für langzeitliche anthropogene Einflüsse untersucht.

In einem darauf begründeten Landschaftspflegekonzept werden Lösungsmöglichkeiten zur Minderung der negativen Einflüsse aufgezeigt und plangraphisch dargestellt.

Es wird eine nutzungsbezogene Zonierung in der Landwirtschaftszone vorgeschlagen. Innerhalb der jeweiligen Nutzungszonen sind bestimmte Landnutzungsarten festgelegt die eine generelle Extensivierung der Landnutzung, ausgehend vom Zentrum der Landwirtschaftszone bis an die Grenze zum Nationalpark zur Folge haben.

Restbestände natürlicher Vegetationsbestände werden teilweise aus der Nutzung herausgenommen und im Sinne des Biotopverbundes untereinander vernetzt. Auf geeigneten Flächen werden Aufforstungen vorgeschlagen mit Mischbeständen aus bodenständigen und standortgerechten Baumarten.

Die Vegetation der Quarz-Inseln in den südafrikanischen Trockengebieten

von

Norbert Jürgens und Ute Schmiedel

In der Namib-Wüste und der angrenzenden Karoo (Namibia und Südafrika) erreicht ein außergewöhnlicher Bodentyp hohe Bedeutung, der aus anderen Trockengebieten der Erde nicht bekannt ist. Hierbei bedeckt eine mehr oder weniger dichte Decke aus Quarz-Grus lehmige Böden und führt offenkundig zu besonderen ökologischen Bedingungen.

Auffallend sind die Pflanzenformationen der Quarzflächen, die oft mit verzweigten, hochsukkulenten und z.T. in den Boden versenkten Lebensformen mit diskontinuierlichen Übergang abrupt von den Gestrüchen der umgebenden Böden abgesetzt sind.

Neben dem markanten Lebensformenspektrum zeichnen sich diese Flächen durch eine mehrere hundert Arten umfassende hochgradig eigenständige Flora aus, die auf eine bereits seit langem isoliert verlaufende Evolutionsgeschichte hinweist, die mehrfach konvergent identische lebensformenreihen aus verschiedenen Verwandtschaftsbereichen hervorgebracht hat.

Auch vegetationskundlich sind diese Flächen klar definiert durch sehr weit verbreitete Charakterarten wie *Crassula columnaris*. Generell zeichnen sich die verinselten Quarzflächen jedoch durch besonders hohen kleinräumigen Wandel in der Artenzusammensetzung aus.

Trotz all dieser auffallenden Besonderheiten sind die Quarzflächen bis heute nicht nennenswert bearbeitet worden. Insbesondere ist völlig unbekannt, welche standortökologischen Besonderheiten die spezialisierten Formationen, Artenspektren sowie kleinräumigen Mosaikmuster der Quarzflächen kontrollieren.

Der Beitrag faßt (1) das vorhandene Wissen zu den Quarzflächen zusammen. Zudem wird (2) über erste kleinklimatische Messreihen berichtet und (3) Arbeitshypothesen zur standortökologischen Interpretation vorgestellt und diskutiert.

Feeding ecology of giant otters in Peru

von

Heide Khanmoradi

Das Nahrungsspektrum der Riesenotter (*Pteronura brasiliensis*) in Peru wurde erstmals anhand einer umfassenderen Lösungsanalyse untersucht. Um die in den Lösungsproben vorkommenden Fischschuppen identifizieren zu können, wurde zunächst mit Hilfe einer Vergleichssammlung ein Schuppenkatalog erstellt, der 31 lokale Fischarten umfaßt.

Die insgesamt gefundenen Schuppen wurden pro Spezies mit zwei errechneten Faktoren, dem sogenannten Schuppenfaktor und dem Fischfaktor, multipliziert, um ein möglichst präzises Abbild des Nahrungsspektrums zu erhalten und um zu verhindern, daß einzelne Nahrungskomponenten über- bzw. unterrepräsentiert erscheinen.

Der Riesenotter ernährt sich fast ausschließlich von Fisch, wobei er - entgegenbisherigen Untersuchungen - seine Beutefische selektiv nutzt. Die zwei Hauptbeutefische Bujurki (*Satanoperca jurupari*) und Boca chico (*Prochilodus caudifasciatus*) machen mehr als 70 % des Nahrungsspektrums der Riesenotter aus.

Aufgrund der Artenvielfalt und der hohen Beutedichte in ihrem Habitat, können es sich die Riesenotter leisten, in Gruppen zu leben und sich in ihrer Nahrung zu spezialisieren.

Nutzung einheimischer Baum- und Straucharten und Konsequenzen für forstliche Maßnahmen in Burkina Faso (Westafrika)¹

von

Dorothee Kolbe, Bayreuth

Hintergrund und Verwertungszusammenhang

Für forstliche Maßnahmen in afrikanischen Ländern wurden häufig exotische Baum- und Straucharten propagiert, die sich vor allem durch ein sehr schnelles Wachstum auszeichnen. Arten wie Neem (*Azadirachta indica*), *Prosopis juliflora* oder Eukalyptus wurden nicht immer standortgerecht in großer Zahl angepflanzt, während die Förderung einheimischer Arten vernachlässigt wurde.

In der Provinz Bam in Burkina Faso werden nahezu alle einheimischen Baum- und Straucharten von der Landbevölkerung in vielfältiger Weise genutzt. Bei einigen Arten allerdings können die wenigen verbliebenen Individuen die Nachfrage bei weitem nicht mehr decken. Am Beispiel dieses in der sudano-sahelischen Zone gelegenen Gebiets wird gezeigt, wie aus der Verknüpfung der (sozio-)ökonomischen Bedeutung einheimischer verholzender Arten mit ihren Standortansprüchen konkrete Handlungsempfehlungen für forstliche Maßnahmen abgeleitet werden können.

Das Vorhaben

Mit Fragebögen wurden bei der Bevölkerung 12 ausgewählter Dörfer die Verwendungszwecke der Bäume und Sträucher erhoben. Begleitende boden- und vegetationskundliche Studien gaben unter anderem Aufschluß über Standortansprüche, Grad der Naturverjüngung und Häufigkeit der betrachteten Arten.

Ergebnisse

Mehr als 40 verschiedene Arten wurden genannt, die als Lieferant von Bau- und Brennholz, Nahrungsmitteln für Mensch und Tier, zur Herstellung von Möbeln, Werkzeugen, Gebrauchsgegenständen und im Kunsthandwerk sowie nicht zuletzt wegen ihrer Bedeutung für die traditionelle Medizin geschätzt sind.

Anwendungsrelevanz

Die Förderung einheimischer Bäume und Sträucher durch forstliche Maßnahmen ist ein wertvoller Beitrag zur Erhaltung der natürlichen Artenvielfalt dieser Region.

¹Diese Arbeit wurde aus Mitteln des Tropenökologischen Begleitprogrammes (TÖB) der GTZ gefördert.

Unterschiedliche Bestäubungsmuster bei *Euterpe precatoria* und *Bactris simplicifrons*, zwei amazonischen Regenwaldpalmen*

von

Heike Kuchmeister^{1,2}, Ilse Silberbauer-Gottsberger² und Gerhard Gottsberger²

¹ Botanisches Institut I, Universität Giessen

² Abteilung Spezielle Botanik, Universität Ulm,

Am Beispiel der beiden monözischen Regenwaldpalmen *Euterpe precatoria* und *Bactris simplicifrons* aus der Reserva Ducke bei Manaus, Brasilien, wird ein eher generalistisches Bestäubungssystem einem spezialisierten gegenübergestellt. Die beiden Arten unterscheiden sich nicht nur in der Spezifität der Bestäuber, sondern auch in der Dauer der Anthesezeiten ihrer Infloreszenzen, sowie im Zeitpunkt und der Gesamtdauer ihrer Blühzeiten. Nur eine von ihnen zeigt Thermogenese.

Euterpe precatoria, eine tagblütige, bis zu 20 m hoch werdende und meist einzelstämmige Palme, blühte sechs Monate lang, von Mitte Oktober bis Ende März. Während einer Blühphase trieb ein Individuum bis zu vier nacheinander aufblühende Blütenstände aus. Die Blütenstände sind zweigeschlechtig, protandrisch und in 70 bis 170 Rachillae erster Ordnung verzweigt. Je zwei männliche und eine weibliche Blüte stehen in Triaden in kleinen Gruben, die maximale Anzahl an Blüten einer Infloreszenz betrug 110550 ($n = 23$). Die Anthese einer einzelnen Infloreszenz dauerte im Mittel $25,5 \pm 6,6$ Tage und begann mit der über die ersten $17 \pm 6,6$ Tage andauernden männlichen Phase. Erst nach einer Blühpause von 6 ± 1 Tagen, nachdem alle männlichen Blüten abgefallen waren, setzte die weibliche Phase ein, die 3 ± 0 Tage anhielt. Beide Blütentypen waren attraktiv durch einen süßen, an Mandelöl erinnernden Duft und produzierten Nektar in Septalnektarien. Das generalistische Bestäubungsmuster dieser Palme zeichnete sich durch ein breites Spektrum an blütenbesuchenden Insekten und potentiellen Bestäubern aus. Besonders häufig wurden Käfer der Familien Curculionidae, Chrysomelidae, Staphylinidae und Bienen der Familie Halictidae auf den Blüten beobachtet. Zusätzlich konnte der Wind bei entsprechend trockener Witterung zum Pollenüberträger werden. Die Zusammensetzung des Blütenbesucher- und Bestäuberspektrums war variabel und abhängig von der Witterung und anderen abiotischen Umgebungsparametern. Die nachtblütige und hinsichtlich ihrer Bestäubung spezialisierte *Bactris simplicifrons* wird bis zu 2 m hoch und wächst vielstämmig. Sie blühte etwa vier Wochen lang, von Mitte März bis Mitte April und produzierte in einer Blühperiode bis zu fünf unverzweigte, nacheinander aufblühende Infloreszenzen pro Individuum. Die zweigeschlechtigen, protogynen Infloreszenzen waren in der Regel unverzweigt und wiesen eine deutlich geringere Anzahl an weiblichen als an männlichen Blüten auf. Die Anthese einer Infloreszenz beschränkte sich zeitlich auf eineinhalb Nächte und ging mit einer Temperaturentwicklung der Blüten von bis zu $8,6^\circ\text{C}$ Differenz zur Umgebungstemperatur einher. Kurz vor Einbruch der Dämmerung des ersten Abends gegen 17 Uhr wurden alle weiblichen Blüten gleichzeitig fertil, blieben dabei aber unter den schuppenförmig an der Infloreszenzrachis angeordneten männlichen Blüten verborgen. Am Nachmittag des darauffolgenden Tages waren die Narben vertrocknet. Etwa zur selben Zeit wie tags zuvor die weiblichen begannen die männlichen Blüten funktionell zu werden. Ihre Anthese dauerte zwei bis drei Stunden und um 19 Uhr war ein großer Teil der männlichen Blüten bereits abgefallen. Die Blüten dieser Palme verströmten einen durch die Thermogenese intensivierten Duft nach reifender Mango. Das Blütenbesucher- und Bestäuberspektrum war begrenzt auf je eine Käferart der Familien der Nitidulidae und Curculionidae und eine Biene der Unterfamilie der Meliponinae. In einigen Fällen blühten zwei Infloreszenzen um einen Abend versetzt an einem Individuum, so daß trotz deutlicher Dichogamie Geitonogamie möglich war.

*Dieser Beitrag ist Teil der noch unveröffentlichten Dissertation der ersten Autorin; gefördert durch Mittel der DFG (Go 400/6-1-6-3).

Veränderungen in der Schwarmgröße und Schwarmstruktur der Ecuadoramazone (*Amazona autumnalis lilacina*, Psittaciformes) während und nach der Brutzeit

von

B. Kunz und M. Abs, AG Etho-Ökologie, Allgemeine Zoologie und Neurobiologie, Ruhr-Universität, Bochum

Im Verlauf einer fünf monatigen Freilandstudie in West-Ecuador wurden die Größe und die Strukturierung von Schwärmen der dort endemischen Ecuadoramazone (*Amazona autumnalis lilacina*, Psittaciformes) untersucht. Die Vögel wurden während und nach der Brutzeit sowohl auf ihren täglichen Flügen von und zu den Gemeinschaftsschlafplätzen als auch an ihren Brut- und Nahrungshabitaten beobachtet.

Zum einen wurde deutlich, daß sich die Tiere tagsüber in der Regel in kleineren Verbänden in den Nahrungs- und Bruthabitaten aufhielten und sich auf ihren Schlafplatzflügen zu größeren Schwärmen zusammenschlossen, zum anderen konnte mit dem Ende der Brutzeit eine Zunahme der Schwarmgröße registriert werden.

Selbst kleine Schwärme der Ecuadoramazone gliederten sich in deutlich voneinander abgesetzte Gruppen von 1 bis 7 Individuen. Paare bildeten hierbei über alle Monate die am häufigsten vertretene Einheit, jedoch nahm ihr Anteil gegen Ende der Brutperiode ab, wogegen Gruppen von 3-7 Individuen zu diesem Zeitpunkt häufiger zu beobachten waren. Ergänzende brutbiologische Untersuchungen unterstützen die Annahme, daß aus den Veränderungen in der Häufigkeit der einzelnen Gruppen Rückschlüsse auf den zeitlichen Verlauf der Brut innerhalb der Population gezogen werden können.

Sturzwasserbewässerung von *Sorghum bicolor* (L.) Moench und
jungen Plantagen von *Acacia saligna* (Labill.) H. Wendl.
als Alternative zur Regenbewässerung in Nord-Kenia

von

Johannes Lehmann, Klaus Droppelmann und Wolfgang Zech
Lehrstuhl für Bodenkunde und Bodengeographie, Universität Bayreuth

In the semi-arid North of Kenya, rainfall is very scarce and variable with high evaporation rates. Consequently, the crop yields are unreliable and grazing grounds are limited. Runoff irrigation may be the only affordable perspective for the local Turkana to increase biomass production. With simple earthen dams, a water harvesting system was built in order to increase the infiltrating amount of water. Either sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) or *Acacia saligna* (Labill.) H. Wendl. were planted in the irrigated plots in four replicates using a randomized complete block design. The soil water head was measured in different depths under the trees, between the trees and in the sorghum with tensiometers. The root distribution was assessed by destructive sampling; with subsequent washing of the samples the root length density and root mass were measured. With two floods in the main cropping season, a total of 650 mm were guided to the irrigated plots. 320 mm of water infiltrated into the soil within 4 days; thus, the evaporation was kept at a minimum. The soil was wetted up to a depth of 4 m (deepest tensiometer). Tree height was doubled within four months. Shortly after the flood, the soil water suction was higher in the tree plots than in the sorghum plots. In later stages of sorghum development, the soil water was depleted mainly in the topsoil of the sorghum plots, whereas subsoil water content remained relatively constant. In the tree plots, the soil water was diminished faster and to a greater extent under the trees than between the trees.

The runoff irrigation system proved to be effective in providing annual and perennial crops with sufficient water. The temporal and spatial distribution of the soil water suction indicates that a major portion of the soil water between the trees is not adequately used by the trees. The introduction of an annual intercrop such as sorghum would help to use this water more efficiently.

Rehabilitation von Tagebauflächen einer Bauxitmine im Amazonasgebiet¹

von

Martina Lohmann, Enir Salazar Da Costa Helmut Lieth, Manaus, Brasilien (1,2) und Osnabrück (3)

Hintergrund und Verwertungszusammenhang

Die Bauxitlagerstätte Mina Saraca, Para, Brasilien, liegt auf einem Plateau von 5000 ha Ausdehnung inmitten eines tropischen Regenwaldgebietes. In einer Tiefe von 7-15 m liegt die zwischen 2 und 6 m starke Bauxitschicht. Der Tagebau, die Veredelung und Verschiffung des Bauxits begann 1979 mit einer Fläche von durchschnittlich 140 ha pro Jahr. Die Rehabilitierung der degradierten Flächen ist von großer Bedeutung, da sie dazu beiträgt, den Druck auf bestehende Wälder zu verringern.

Das Vorhaben

Die Flächen werden jeweils im darauffolgenden Jahr nach der Bauxitentnahme mit hauptsächlich einheimischen Baumarten wieder aufgeforstet. Nachdem auf diesen Flächen eine Schicht von 20-40 cm Oberboden von den frisch abgeholzten Flächen aufgebracht worden ist, werden die Setzlinge, die im Gewächshaus angezogen worden sind, während der Regenzeit im Abstand von 2 x 2 m ausgepflanzt.

Ergebnisse

Nach 10 Jahren erreichen die gepflanzten Bäume schon Höhen von 20 m. Im Unterwuchs aller Bestände, auf denen der Oberboden aufgetragen wurde, regeneriert sich die Fläche selbständig, sowohl durch ihren vorhandenen Samenspeicher, als auch durch die Samen, die von der Fauna (Vögel, Fledermäuse, Nagetiere, Rehwild etc.) und Wind aus den benachbarten Waldflächen eingebracht werden. Quantitative Untersuchungen zum zeitlichen Ablauf der Regeneration auf in verschiedenen Jahren aufgeforsteten Flächen zeigen Unterschiede im Wachstum der Pflanzen, deren Litterproduktion, sowie der Artenzusammensetzung.

Neben den Aufforstungen der Minengesellschaft laufen erfolgreiche Versuche der EMBRAPA, auf sterilen Bauxit-Wäsche-Sedimenten Baumarten aus der Familie der Leguminosen anzusiedeln, mit einer einmaligen Startdüngung und einer Impfung mit geeigneten Knöllchenbakterien

Anwendungsrelevanz

Die bisherigen Ergebnisse lassen darauf schließen, daß die Methoden der Aufforstung, wie sie von der Minengesellschaft angewandt werden, die Sukzession der Flächen in Richtung eines "natürlichen" Waldbestandes beschleunigen.

¹Diese Arbeit wurde aus Mitteln des Tropenökologischen Begleitprogrammes (TÖB) der GTZ gefördert.

Kartierung von Termitennestern in Regenwäldern Amazoniens: Variabilität der Nestverteilung in 3 Primärwaldparzellen

von

Christopher Martius

Abteilung Ökologie, II. Zoologisches Institut der Universität Göttingen, Göttingen, und Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Manaus, Brasilien

mit Carla Santos Da Silva, Romilda Maria Quintino Paiva, Sara Eleny Pacheco De Almeida, Studentinnen des Programms zur Ausbildung von Studenten in der Praxis "Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica" (PIBIC)

Termiten sind wichtige, vielleicht zentrale Elemente der Zersetzerfauna tropischer Waldökosysteme. Ihre Gemeinschaften sind in Boden- und Totholzbewohner sowie Erbauer von epigäischen und arborealen Nestern zersplittert. Bodenbewohner können echte Nestbauer sein oder diffus den Boden durchziehende Gangsysteme haben. Die komplette Erfassung von Termitengemeinschaften ist deshalb äußerst zeitraubend, und es ist dringend erforderlich, Methoden zur Schnellabschätzung der Funktionalität der Zersetzergemeinschaften zu entwickeln. Einen von mehreren möglichen Ansätzen dazu stellt die Kartierung der sichtbaren epigäischen und arborealen Termitennester dar. Eine der Voraussetzungen für eine erfolgreiche Beurteilung derartiger Daten ist die Kenntnis der natürlichen Variabilität der Nestverteilung in ungestörten Beständen. Hier wird über erste Ergebnisse aus einem Erfassungsprogramm für Termitennester berichtet, das im Rahmen eines Projektes zur Untersuchung der Auswirkungen des selektiven Holzeinschlags auf die Regeneration und Nährstoffdynamik in Primärwäldern Zentralamazoniens durchgeführt wird (Projeto BIONTE, s.u.).

In 3 bis auf die Anlage von Pfaden ungestörten Primärwaldparzellen (80x100 m) wurden die bis zu einer Höhe von 15 m über dem Waldboden sichtbaren Termitennester kartiert und vermessen; die Termiten wurden gesammelt und bestimmt. Im Laufe der Untersuchungen sollen die Nester auf 6 weiteren, waldbaulich genutzten Flächen (Entnahme von 50% der Basalfläche der potentiell nutzbaren Hölzer 1993 und 1989) kartiert werden. Erste Ergebnisse für die Primärwaldbestände sind:

Die Konzentration auf nestbauende Termiten reduziert die Zahl der erfaßten auf weniger als 10 von ca. 20-30 vermutlich präsenten Genera. Dies erhöht die Praktikabilität des Ansatzes (Zeitfaktor): wobei trotzdem etwa 1/2-1/3 der Gattungen erfaßt werden.

Es zeigt sich eine hohe Variation der Gesamt-Nestdichte (37-60 Nester pro Hektar) selbst auf ienen nahe beieinanderliegenden und ähnlich strukturierten Flächen (ca. 500 m Abstand; alle liegen auf einem Plateau).

Dasselbe gilt für die relative Artenzusammensetzung; z.B. haben die Arten *Labiotermes labralis* zwischen 4 und 20 Nester pro Hektar, *Constrictotermes* sp. A 1-10 Nester pro Hektar, *Embiratermes* sp. 1-12, *Termes* sp. 5-8, und *Cornitermes* 0-5 Nester pro Hektar.

Wir haben erste Hinweise auf eine hohe zeitliche Dynamik der Nestpopulationen (Entstehen und Absterben der Nester in schnellem Wechsel, bei einigen Arten vermutlich im Jahresrhythmus), was bedeutet, daß Kartierungen dieser Art jahreszeitlich bedingt verschiedene Ergebnisse liefern können, daß aber auch Umweltveränderungen hochsensibel erfaßt werden können.

Wir danken der Deutschen Forschungsgemeinschaft, dem PIBIC (MCT/INPA) und dem Projeto BIONTE (INPA/Overseas Development Agency ODA) für die Unterstützung dieses Projektes.

Species Composition and Phenology of Woody Plants in a Forest of Eastern Bolívar, Venezuela

by

A. Peetz and I. Homburg

Department of Ethology, University of Bielefeld

Species composition and phenology of woody plants were studied in a forest on an island (7°21'N, 62°52'W) located in the 4250 km² Guri Reservoir in Eastern Bolívar State, Venezuela. The climate was characterised by a single dry season from December/January to April/May. Annual precipitation of four consecutive years (1989-1992) averaged 1340 mm, ranging from 1170 mm to 1744 mm. The mean monthly temperature was 25.7°C. Sixty separate sections of 50 x 5 m (=1.5 ha) were sampled for trees \geq 10 cm DBH and lianas \geq 5 cm DBH to provide information about diversity, density, frequency, and dominance. Furthermore, species and family importance values were calculated. Phenological data on flowering, fruiting, and foliar activity were collected monthly from April 1991 to June 1992 on a maximum of 178 individuals in 24 species. Data analysis was based on mean species values. The floristic inventory amounted to 983 woody plants (792 trees, 191 lianas) representing 128 species (97 tree and 31 liana species) in 39 families. Canopy height averaged 9 m. 1.5% of the trees attained heights of 20 m or more, whereas 59% had a canopy height between 6 and 9 m. The mean density was 655.3 plants per hectare for trees and lianas or 528 for trees only. The mean basal area amounted to 24.1 m² per hectare. The three most abundant species (*Acacia glomerosa*, *Machaerium biovolatum*, *Lonchocarpus dpteronervus*) accounted for a relative density of 13.5%. A quarter of the recorded species was represented by a single individual, 57% by a maximum of five. Figures for relative dominance of the highest ranking species (*Acacia glomerosa*, *Pterocarpus acapulcensis*, *Bourreria cumanensis*) were equally low. The importance value revealed no leading species. However, the four most important families (Papilionaceae, Mimosaceae, Boraginaceae, Bignoniaceae) comprised 41% of the total family importance value.

The phenological data showed flowering, fruiting and production of young leaves throughout the year. The latter was lowest during the dry season months January to March. 23 % of the sample was fully defoliated during at least part of the dry season. The peak of young leaf production fell into the first rainy month. Flowering activity was high from April to August and lowest in February. The presence of fruit ranged from 26% to 40% throughout the year. A distinct classification of this Venezuelan forest, other than tropical seasonal forest (WHITMORE 1990), turns out to be difficult. Maximum tree height (HEGNER 1979) and the striking presence of lianas (HUBER 1986) indicate a dry forest, whereas the lack of a leading species suggests a moist forest (VARESCHI 1980).

Supported by DAAD #322/513/502/0, #322/513/501 /1, NSF Grant BNS 87-198000, and GrFG NW Az.: - 3521.1-

Beziehungen zwischen Früchten und Fischen und ihre Bedeutung für den Fischfang im mittleren Amazonasgebiet ¹

von

B. Schaude, A.-D. Stevens, G. Gottsberger, Ulm

Lycaenid butterflies and ants on *Saraca thaipingensis* (Caesalpinaceae): Diversification through biotic interactions in a tropical rain forest

by

Peter Seufert and Konrad Fiedler
Zoologie II, Theodor-Boveri-Biozentrum der Universität Würzburg

Hintergrund und Verwertungszusammenhang

Obwohl die Flüsse Amazoniens sehr nährstoffarm sind, gelten sie als die fischreichsten Süßgewässer weltweit. Die Fische sind vielfach auf pflanzliche Nahrung, wie Blätter, Früchte oder Samen angewiesen. Sowohl die Phänologie des Fruchtreife (Fruchtreife bei Submersion) als auch die Artenvielfalt des Baumbestandes sind Ausdruck der engen Wechselbeziehung von Fischen und Vegetation. Nach Abholzung für großflächigen, Juteanbau in den fünfziger Jahren führt heute die zunehmende Weidenutzung zu einem weiteren Rückgang der ursprünglichen Vrzea-Vegetation. In ufernahen Gebieten wechseln sich gerodete Flächen mit kleinen Restbeständen relativ unberührter Vegetation ab. Die Weidenutzung führt zu einer Verdrängung holziger, großfruchtiger Arten zugunsten krautiger, kleinfruchtiger Lebensformen.

Das Vorhaben

Welche Auswirkungen diese Veränderungen der Vegetation auf den Fischbestand haben, wurde im Rahmen eines von der GOPA/GTZ und IBAMA durchgeführten Projektes in der Gegend um Santarem untersucht.

Ergebnisse

Die fruchtfressenden Fischarten Tambaqui (*Colossoma macropomum*), Pirapitinga (*Colossoma bidens*) und Pac (*Mylossoma duriventre*) sind für die kommerzielle und Subsistenzfischerei von Bedeutung. Tambaqui kann bis zu 90 cm Körperlänge und bis zu 30 kg Gewicht erreichen. Untersuchungen der Magen- und Darminhalte von etwa 1000 Tambaquis zeigten, daß größere Samen und Früchte von juvenilen Fischen kaum gefressen werden. So wurden auffallend oft Algen- und Crustaceenreste oder kleinere Früchte und Samen von krautigen Malvaceen und Gräsern im Magen- und Darmtrakt der Fische identifiziert. In Abhängigkeit von Fangort, Ufervegetation und Gewicht konnten aber starke Variationen im prozentualen Anteil der Früchte und Samen an der Nahrung festgestellt werden.

Anwendungsrelevanz

Die Resultate unterstreichen die Bedeutung einer intakten, ufernahen Vrzea-Vegetation für die fruchtfressenden Fischbestände am mittleren Amazonas und den negativen Einfluß eines verringerten Frucht- und Samenangebots auf die geschlechtsreifen Bestände. Bestimmte Uferbereiche sollten für die Erhaltung der Fischbestände geschützt oder sogar mit von Fischen bevorzugten Baumarten aufgeforstet werden. Vorhandenes lokales Wissen, vor allem der älteren Bevölkerung, um die ökologischen Zusammenhänge zwischen Fischen und Vrzea-Vegetation sollte für diese Schutz- und Erhaltungsmaßnahmen erhalten und eingesetzt werden.

In Peninsular Malaysia at least 11 species of lycaenid butterflies use leaf flushes or inflorescences of the legume tree *Saraca thaipingensis* as larval food. Resource partitioning among these species is regulated by a complex mixture of patterns of interaction with ants. Females of four obligately myrmecophilous lycaenid species lay their eggs exclusively on trees colonized by their specific host ants. On trees inhabited by weaver ants (*Oecophylla smaragdina*), only specialist mutualists adapted to these territorial ants are able to survive, while larvae of other species are killed. The formicine ant *Cladomyrma petalae*, which inhabits hollow twigs of the myrmecophytic hostplant *S. thaipingensis*, likewise precludes oviposition by female butterflies. Lycaenid larvae confronted with this ant species never survive, but one species (*Jamides caeruleus*) escapes removal due to the concealed feeding habits of the larvae. Two facultative myrmecophiles associate in a mutualistic way with a wide, and largely overlapping, range of ant genera which forage at the extrafloral nectaries of leaf flushes. One species (*Cheritra freja*) is not myrmecophilous, but is tolerated by all but the most territorial ants (*Oecophylla smaragdina* and *Cladomyrma petalae*). Ant-dependent hostplant selection and egg-clustering characterize the obligate mutualists, whereas facultative myrmecophiles and the non-myrmecophile distribute their eggs singly over appropriate hostplants. Signals mediating caterpillar-ant communication are highly specialized in one obligate myrmecophile (*Drupadia theda*), but rather unspecific in 4 other species tested, including obligate and facultative myrmecophiles. Altogether our observations indicate that colonization and establishment of lycaenid butterflies on *S. thaipingensis* trees are governed by behavioural specializations as well as opportunistic use of resources (ants and hostplant parts). Therefore, the diversity of this species assemblage is maintained by a combination of deterministic as well as stochastic factors.

This work was supported by the Deutsche Forschungsgemeinschaft from grants # Fi 547/1-1 & 1-2 in the SPP "Mechanismen der Aufrechterhaltung tropischer Diversität". We especially acknowledge support by Prof. B. Hölldobler through his Leibniz Prize from the Deutsche Forschungsgemeinschaft.

¹Diese Arbeit wurde aus Mitteln des Tropenökologischen Begleitprogrammes (TÖB) der GTZ gefördert.

Kohlenstoffvorräte in Böden unter intensiv genutzten Sekundärwaldflächen im östlichen Amazonasgebiet

von

R. Sommer, M. Denich und P.L.G. Vlek

Institut für Pflanzenbau und Tierhygiene in den Tropen und Subtropen, Universität Göttingen

Die Betrachtung von Kohlenstoff in Böden hat in den letzten Jahren zunehmend an Bedeutung gewonnen. Der Weltvorrat an organischem Kohlenstoff im obersten Meter wird geschätzt auf 1220 Gt, somit auf die 1½fache Menge der gesamten, weltweiten oberirdischen Biomasse. Bei entsprechendem Management wird tropischen Böden ein großes Fixierungspotential eingeräumt, das auch über Jahrhunderte stabil bleiben kann und somit von Bedeutung für die globale Kohlenstoffbilanz ist.

Die Region Nordparás im östlichen Amazonasgebiet ist geprägt durch das traditionelle Landnutzungssystem einer Wald-Feld-Wechselwirtschaft mit Brandrodung. Sekundärvegetation nimmt als Brachevegetation den größten Teil der Region ein. Zum Teil wird diese verdrängt durch Dauerkulturen oder Weiden.

In der Zona Bragantina (östlich der Stadt Belém) wurden Böden unter traditionellem Brandrodungsfeldbau, Böden unter Dauerkulturen und ein Boden unter Primärwald auf ihre Kohlenstoffgehalte bis in eine Tiefe von 6 m untersucht. Verschiedene Kohlenstofffraktionen wurden bestimmt: Wurzeln, mikrobielle Biomasse, soil-litter (= organische Substanz mit einer Größe von 0,25 bis 2 mm und einer Dichte um 1 g/cm³), Holzkohle und der Gesamtkohlenstoffgehalt.

Erste Ergebnisse zeigen, daß die Gesamtkohlenstoffgehalte sich im Bezug zum Primärwald nicht signifikant unterscheiden. Werte von 17,7 kg/m² für den Primärwald, 15,4 kg/m² für eine zwölf Jahre alte Brachevegetation und 15,9 bzw. 16 kg/m² für die Dauerkulturen Maracuja bzw. Pfeffer werden in einer Tiefe von 0-6 m gefunden. Ausschlaggebend für die tendenziell höheren Werte des Primärwaldes sind die oberen Bodentiefen (0-2 m). Tiefere Bodenschichten reagieren auf Veränderungen der Landnutzung wenig bis gar nicht. Hinzu kommen Wurzel-C-Werte von ca. 1,5 kg/m² für den Primärwald und 1,9 kg/m² für die Brachevegetation. Sowohl im Primärwald als auch in der Brachevegetation werden Wurzeln in beachtlichen Mengen in bis zu sechs Meter Tiefe gefunden. Bei den beiden Dauerkulturen liegen die Wurzelwerte unter 0,5 kg/m², tieferreichende Wurzeln kommen hier nicht vor. Holzkohle liefert weitere 0,18-0,6 kg/m² Kohlenstoff unter Brachevegetation. Folglich werden die tendenziell etwas höheren Gesamtkohlenstoffgehalte des Primärwaldbodens auf den Sekundärvegetationsflächen durch höhere Wurzel-C-Gehalte und Holzkohlegehalte zumindest kompensiert.

Ökologie und Sozialstruktur von *Hypogeomys antimena*, einer endemischen Nagerart im Trockenwald Westmadagaskars

von

Simone Sommer

Universität Tübingen, Abt. Verhaltensphysiologie

Die Trockenwälder an der Westküste Madagaskars sind die Heimat des größten endemischen Nagetiers Madagaskars: *Hypogeomys antimena*. Die Reproduktionsrate des nachtaktiven Nagers ist mit nur 1-2 Jungen/Par/ Jahr sehr gering. Paläontologische Untersuchungen zeigen, daß das geographische Verbreitungsgebiet des Nagers sich ursprünglich über weite Teile Madagaskars erstreckte. Erst in jüngerer Zeit wurde es auf weniger als 100 km x 10 km in den Trockenwäldern an der Westküste reduziert. Exemplarisch an dieser Nagerart untersuche ich den Einfluß diverser ökologischer, demographischer und genetischer Faktoren auf die Struktur, Dynamik, Stabilität und damit Überlebensfähigkeit der verbleibenden Restpopulation.

Zwischen 1992 und 1995 mit Hilfe der Methoden Fang/Wiederfang und Telemetry durchgeführte Freilanduntersuchungen zeigen, daß *H. antimena* zu der seltenen Gruppe monogamer Säugetiere gehört. Die Tiere nutzen paarweise oder in Familien (zusammen mit subadulten und/oder juvenilen Tieren) ihre Territorien und unterirdischen Baue. Die Territorien Grenzen benachbarter Tiere werden strikt eingehalten. Paarbindungen bleiben, sofern die Tiere nicht von ihrem Hauptpredator, der Schleichkatze *Cryptoprocta ferox* gefressen werden, über mehrere Jahre bestehen. Die Jungen nutzen für noch mindestens eine weitere Reproduktionsperiode den elterlichen Bau. Die Geschlechtsreife wird somit frühestens im Alter von 2 Jahren erreicht. Die Migrationsdistanz ist gering (248m ± 119, n=9).

Die Aktionsraumgrößen werden durch verschiedene Faktoren beeinflusst: Während der Trockenzeit (Oktober) vor Geburt der Jungen sind die Aktionsräume größer als während der Regenzeit (November, Dezember) nach Geburt der Jungen. Dies könnte durch das geringere Angebot an Nahrung (Früchten, Blättern, jungen Pflanzenkeimlingen) und dem geringeren Proteingehalt der Früchte während der Trockenzeit erklärt werden. Tiere mit Jungen nutzen signifikant geringere Gebiete als Tiere ohne Junge. V. a. das Männchen tendiert dazu, sich in der Nähe des Jungen aufzuhalten, was als Schutzverhalten interpretiert werden könnte. Auch der Hauptpredator *C. ferox* hat einen starken Einfluß auf die Aktionsraumgröße. Das Territorium wird mit zunehmender Mortalitätsrate signifikant reduziert. Im Frühjahr 1995 fielen 30% der besenderten Tiere (n=19) Predatoren zum Opfer.

Mit Unterstützung durch WWF International und Madagaskar, Stiferverband für die Deutsche Wissenschaft, LGFG und DAAD.

Social behaviour and ecology of the giant otter in Peru

by

Elke Staib and Christof Schenck, Oberammergau

In einem Forschungsprojekt der Zoologischen Gesellschaft Frankfurt wurden seit 1990 im Südosten von Peru Daten zur Öko-Ethologie der Riesenotter (*Pteronura brasiliensis*) aufgenommen. Die durchschnittliche Gruppengröße und die Gruppenzusammensetzung dieser soziallebenden Fischotter wird aufgezeigt. Die Otter der Hauptstudiengruppe am See Otorongo werden vorgestellt und ihre Einzelschicksale dokumentiert. Gruppenzusammenhalt und Separation werden im Jahresverlauf dargestellt. Außerdem konnte bei Riesenottern Unterwasserkommunikation nachgewiesen werden.

Die Forschungsstation Ferreira Penna in Caxiuanã, Pará, Brasilien

von

A.-D. Stevens¹, R. Lücking¹, M. Freiberg¹, J. Döring², A. Lücking¹, E. Freiberg¹
und G. Gottsberger¹

¹ Abteilung Spezielle Botanik, Universität Ulm, ² Botanisches Institut I,
Universität Giessen

Seit 1993 wurden drei Reisen zur Forschungsstation Ferreira Penna (ECFP) durchgeführt, u.a. um festzustellen, ob die Station für die Installation des Kronenzugangssystems COPAS geeignet ist. Die Leitung des Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG) und der ECFP ist sehr an einer Kooperation interessiert. Das 1886 gegründete Museum ist eines der zwei großen renommierten Forschungsinstitutionen im Amazonasgebiet und wurde vor wenigen Jahren im Rahmen der internationalen Förderung der Amazonasregion durch die Weltbank als Center of Excellence anerkannt und für förderungswürdig befunden. Das MPEG errichtete vor drei Jahren eine Außenstation für botanische, zoologische, limnologische, anthropologische und geologische Forschung.

Die brasilianische Behörde für Umwelt und natürliche Ressourcen (IBAMA) stellte dem MPEG 1990 in einem 330.000 ha großen Nationalforst ein 33.000 ha großes Gebiet am unteren Amazonas zur Verfügung. Die dort 1993 fertiggestellte Station ECFP liegt 400 km westlich von Belém im Bezirk Melgaço an der Bucht von Caxiuanã (1°42' S, 51°31' W). Die ECFP ist nur per Schiff erreichbar. Die Station selbst besteht aus etwa 3.000 m² bebauter Fläche und kann bis zu 100 Wissenschaftler gleichzeitig beherbergen. Es sind Laboratorien, Räume für botanische und zoologische Sammlungen, eine Bibliothek, eine Kantine sowie regelmäßige Schiffs- und Telefonverbindungen (in Zukunft mit Internetanschluß) vorhanden. Zur Ausstattung gehört auch ein 45 m hoher Turm in etwa 800 m Entfernung von der Station im Terra Firme Wald, sowie mehrere kleinere und größere Boote.

Das Klima ist nach Koeppen dem Typ Am zuzuordnen. Neben Zeiten mit exzessiven Niederschlägen (Februar, März, April) kommt es im Oktober und November zu weniger als 60 mm Niederschlägen. Die Temperatur variiert zwischen 22°C und 32°C und beträgt im jährlichen Mittel 26°C. Die 33.000 ha der Station bestehen zu 80% aus tropischem Tieflandregenwald und zu 20% aus Überschwemmungswald. Der Amazonas hat in dieser Gegend seinen ursprünglichen Flußlauf um ca. 50 km bis 100 km verlagert. Der Terra Firme Wald wächst daher auf geologisch sehr jungen, sandigen aber tonreichen Böden (gelber Latosol) sedimentären Ursprungs. Der Wald ist sehr baumartenreich, jedoch ausgesprochen epiphytenarm. Er wird geprägt durch Lecythidaceae (11%), Caesalpiniaceae (11%), Sapotaceae (9%), Burseraceae (7%), Violaceae (7%), Arecaceae (6%), Flacourtiaceae (6%), Celastraceae (5%), Chrysobalanaceae (4%), Mimosaceae (4%), Annonaceae (4%), Lauraceae (3%) und Moraceae (3%). Der Unterwuchs ist schwach ausgeprägt. Entlang einiger Flußläufe im Gebiet treten Streifen von Savannenvegetation auf. Es sind dies natürliche Campinas auf sehr armen Böden. Dazu kommen zeitweilig überschwemmte, sumpfige bis marschige Flächen. Der Tidenhub macht sich bis nach Caxiuanã kaum noch bemerkbar und auch der Wasserstandsunterschied zwischen Regen- und Trockenzeit ist nicht sehr groß. Daher reicht der Überschwemmungsbereich, trotz geringer Niveauunterschiede im Relief, nicht sehr weit in den Wald hinein.

Regenerationsdynamik nach anthropogener und natürlicher Störung in Ostamazonien

von

M. Tillery-Stevens, A.-D. Stevens & G. Gottsberger
Abteilung Spezielle Botanik, Universität Ulm

Für eine ökologisch verträgliche Landnutzung und den Schutz naturnaher Ökosysteme in den Tropen ist ein Verständnis der Vegetationsdynamik und der Auswirkungen der Landnutzung auf die Vegetation von großer Bedeutung. Das vorherrschende Landnutzungssystem in der Zona Bragantina nordöstlich von Belém (Pará, Brasilien) ist eine Feld-Wald-Wechselwirtschaft mit Brandrodung. Der Jahrzehnte währende Einfluß dieses Nutzungssystems formte die ursprüngliche Regenwaldvegetation zu einem kleinparzelligen Mosaik sekundärer Buschvegetation unterschiedlichen Alters- und Sukzessionsstadiums.

Informationen über die Änderungen der Artenkomposition nach anthropogenen Störungen und die Regeneration der Sekundärvegetation sind für die Tropen spärlich. Die ersten Nutzungszyklen und die Art der Nutzung sind vermutlich für die Komposition und Entwicklung der Sekundärvegetation entscheidend. Daher sind insbesondere die Anfangsstadien der sekundären Sukzession nach der ersten und zweiten Brandrodung im Vergleich zur natürlichen Regeneration im Regenwald von besonderem Interesse.

Zum Vergleich der Regeneration nach Brandrodung und im Regenwald wurden insgesamt 60 Vegetationsaufnahmen auf Regenerationsflächen unterschiedlicher Größe und Vorgeschichte durchgeführt. Hier werden Ergebnisse zur natürlichen Waldregeneration (gaps) und zur Regeneration unterschiedlich oft gebrannter und gerodeter Wald- und Sekundärvegetation verglichen. Auf den Untersuchungsflächen wurde u. a. der Regenerationsmodus (vegetativer Wiederaustrieb versus generative Regeneration über Samen), die Lebensform, die Artenzahl und die Deckung aufgenommen.

Auf stark gebrannten Flächen nach erstmaliger Rodung des Regenwaldes regenerieren mehr als 95% aller Pflanzen über Samen. Das ist vergleichbar mit etwa 90% aus Samen aufwachsender Pflanzen in natürlichen Waldlücken. Demgegenüber regenerieren auf Flächen, die mehr als 30 Jahre (mindestens 4 Nutzungszyklen) genutzt wurden, ca. 60% aller untersuchten Pflanzen vegetativ. In den ersten zwei bis drei Jahren Brache auf mehrfach genutzten Flächen dominieren generativ regenerierende Kräuter und kleine Sträucher. Danach überwiegen die hauptsächlich vegetativ regenerierenden Sträucher und kleinen Bäume. Größere und langlebige Baumarten wurden in Abhängigkeit von der Größe der Sukzessionsflächen und der Anzahl der Nutzungszyklen gar nicht oder nur als Keimlinge vorgefunden. Lianen und Winder treten nach erstmaliger Brandrodung verstärkt durch vegetative Regeneration auf. Nach mehrmaliger Brandrodung nimmt ihre Bedeutung wieder ab.

Die Änderung vom hauptsächlich generativen zum überwiegend vegetativen Regenerationsmodus der Sekundärvegetation findet nach nur ein bis zwei Nutzungszyklen statt. Nach nur einmaliger Brandrodung dominieren auch in späteren Sukzessionsphasen die aus Regeneration durch Samen stammenden Arten. Die Aufwuchs aus Samen ist nach einmaliger Brandrodung somit für die spätere Komposition der Sekundärvegetation ausschlaggebend. Die Artenzahl nimmt bei wiederholter Nutzung durch Einwanderung über Samen auch später noch langsam zu. Allerdings ist das Rekrutierungspotential vor allem für Samen von Bäumen bei großflächiger und mehrfacher Nutzung scheinbar sehr gering.

Feuer als tiefgreifender ökologischer Faktor in semiariden Gebieten

von

Siegfried Uhlig, Tharandt

Beispiele vom Jebel-Marra-Gebirge, Sudan,

dargestellt durch eine Bilderserie.

Nutzung eines Sal-Waldes in Südnepal¹

von

Karsten Wesche, Marburg

Hintergrund und Verwertungszusammenhang

Waldschutz in Nepal orientiert sich bereits stark an "community forestry" Modellen. In den Bergregionen haben sie ihre Nützlichkeit für Subsistenz und Ressourcenschutz bereits bewiesen. Angesichts der bereits jetzt unter den Sal-Wäldern Südnepals stattfindenden massiven Erosion ist über gezielte Ansiedlungsprogramme mit kontrollierter Rodung einzelner Flächen und Etablierung erosionsstabiler Grünländer nachzudenken.

Das Vorhaben

In Zusammenarbeit mit dem Ramnagar Monkey Research Project/ Univ. Göttingen wurde eine vegetationskundliche Arbeit in Sal-Wäldern Südnepals durchgeführt. Neben der Bestimmung der vorkommenden Arten und ihrer Vergesellschaftung wurde der Einfluß der örtlichen Bevölkerung auf den Wald bearbeitet. Die vorherrschenden Einflußwege waren: regelmäßiges Abbrennen des Unterwuchses, Waldweide und Blattfutterschnitt.

Ergebnisse

Sal, *Shorea robusta*, ist die bei weitem wichtigste Baumart in den tropischen Wäldern Nepals, auch wenn mehr als 200 verschiedene begleitende Gehölze im Untersuchungsgebiet vorkamen. Der Waldboden war in einem Mastjahr im Sommer von bis zu 65.000 Sal-Jungpflanzen/ha bedeckt. In den regelmäßigen anthropogenen Feuern im Frühjahr verbrannten alle oberirdischen Triebe; die Pflanzen mußten von der Wurzel her neu ausschlagen. In der Folge schafften es die Pflanzen kaum, einen 3-5 Jahre alten feuerresistenten Trieb auszubilden. Damit war die kontinuierliche Verjüngung im Gebiet unterbrochen.

Anwendungsrelevanz

Ändert sich diese Situation nicht, wird der Wald mit dem Alterstod der jetzt erwachsenen Bäume verschwinden, obwohl der Baumbestand (aber eben nicht der Jungwuchs) gesetzlichem Schutz unterliegt. Eine artenreiche Lebensgemeinschaft würde zerstört und die ohnehin schon das Gebiet prägende Erosion noch erhöht werden. Die lokale Bevölkerung wird in diesem Fall ihre Lebensgrundlage verlieren, da sie wegen der geringen Größe landwirtschaftlicher Flächen (ca. 0,1 ha / Farm) auf Biomassezufuhr auf dem Wald angewiesen ist.

Die Populationsdynamik von *Shorea robusta* im Projektgebiet macht deutlich, daß statischer Schutz der Bäume nicht ausreicht, den Wald zu erhalten. Sollen die letzten tropischen Wälder Nepals erhalten werden, muß staatliches Waldmanagement die Verjüngungsdynamik der Bäume mit berücksichtigen. Damit muß menschliche Nutzung im Wald nicht nur toleriert sondern in die Managementpläne inkorporiert werden.

Dendrochronologische Zuwachsbestimmungen und Modellierungen des Holzzuwachses in Tropenwäldern

von

M. Worbes und R. Staschel, Forstbotanisches Institut, Göttingen

Die Übernutzung tropischer Regenwälder auf der einen und die Kenntnis vom Nutzen intakter Regenwaldökosysteme auf der anderen Seite hat zur verstärkten Diskussion um die Möglichkeit für den Schutz und den Erhalt tropischer Wälder geführt. Ein denkbarer Ansatz ist die Überführung von Naturwäldern in langfristig und schonend genutzte Wirtschaftswälder. Eine solche Umwandlung setzt jedoch die intensive Kenntnis dynamischer Prozesse und Wachstumsraten voraus. Die Ermittlung von Wachstumsraten durch Wiederholungsaufnahmen liefert zwar verlässliche Ergebnisse, ist aber immer für einen kleinen Zeitausschnitt gültig und kann daher weder langfristige dynamische Veränderungen noch den Einfluß von Klimaschwankungen erfassen.

Der Mangel an Informationen über das Wachstumsverhalten tropischer Bäume und über dynamische Prozesse in Tropenwäldern auf Grund fehlender Jahresringe wurde vielfach beklagt, denn grundsätzlich ist die Analyse von Jahresringstrukturen ein geeignetes und in den gemäßigten Zonen vielfach angewendetes Mittel zur Aufklärung von Altersstruktur und Bestandesgeschichte, zur Ermittlung von Zuwachsraten und Konkurrenzverhältnissen in Waldbeständen.

In eigenen Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß in Bereichen der Tropen mit saisonaler Niederschlagsverteilung die Bäume Jahresringe ausbilden. In Waldbeständen in Brasilien, Venezuela und Kamerun wurden Altersbestimmungen und dendrochronologische Zuwachsuntersuchungen durchgeführt. An Hand der Jahresringchronologien kann der Einfluß von Klimavariationen auf kurzfristige Wachstumsschwankungen und der Einfluß der Bestandesgeschichte auf die langfristige Zuwachsentwicklung ermittelt werden. Mit Hilfe einfacher Modellbeziehungen wurde der langfristige Holzzuwachs berechnet.

¹Diese Arbeit wurde aus Mitteln des Tropenökologischen Begleitprogrammes (TÖB) der GTZ gefördert.

Einfluß der "Runoff"-Bewässerung auf die N₂O-Freisetzung aus Böden im semiariden Nordkenia

von

S. Wulf¹, J. Clemens², J. Lehmann¹ und W. Zech¹

¹Lehrstuhl für Bodenkunde und Bodengeographie, Universität Bayreuth

²Abteilung Agrarökologie, Universität Bayreuth

Durch "Runoff"-Bewässerung ist selbst bei niedrigen Jahresniederschlägen, die auf wenige Ereignisse begrenzt sind, eine ackerbauliche Nutzung tiefgründiger Böden möglich. Die Einführung einer solchen Bewässerungsmethode erfordert auch eine Betrachtung ihrer Umweltverträglichkeit. N₂O als klimarelevantes Spurengas kann bei Befeuchtung trockener Böden durch Denitrifikation gebildet und emittiert werden.

Zur Ermittlung der N₂O-Emissionen dienten als Versuchsflächen eine unbewässerte und eine bewässerte Parzelle auf einem *eutric Fluvisol* (FAO) mit sandig-lehmiger Textur. Die zu bewässernde Parzelle wurde mit 30 cm Wasser überstaut, welches bei starken Niederschlagsereignissen aus dem angrenzenden Gebiet oberflächlich abfloß. Die Bestimmung der N₂O-Emissionen erfolgte in geschlossenen Kammern. Begleitend wurden N_{min}- und Wassergehalte gemessen.

Der zeitliche Verlauf der N₂O-Emissionen stand in keinem Zusammenhang mit den ermittelten N_{min}-Gehalten des Bodens, es zeigte sich jedoch eine starke Abhängigkeit vom Wassergehalt. Die Befeuchtung des Bodens auf der unbewässerten Vergleichsfläche führte unmittelbar zu sehr hohen N₂O-Ausgasungsraten. Auf der bewässerten Fläche war die Rate deutlich geringer, nahm im weiteren zeitlichen Verlauf jedoch langsamer ab, so daß wenige Tage später die Raten auf der bewässerten die der nicht bewässerten überstiegen. Über einen längeren Zeitraum hinweg ergaben sich für beide Varianten etwa gleiche kumulative Mengen freigesetzten N₂O.

Dieses ist darauf zurückzuführen, daß es bei Befeuchtung des Bodens nach einer längeren Trockenperiode zu einem Mineralisationsschub kommt und hierdurch auf der, nur dem Niederschlag ausgesetzten Fläche, viel NO₃ zur Denitrifikation zur Verfügung steht. Auf der bewässerten Fläche hingegen ist die Mineralisation bei Überstau und hoher Wassersättigung durch mangelnde Diffusion von Sauerstoff eingeschränkt und N₂ überwiegt wahrscheinlich als Endprodukt der Denitrifikation, so daß es trotz höheren N-Inputs mit dem Bewässerungswasser zu geringeren N₂O-Ausgasungsraten kommt. Da der Oberboden auf der bewässerten Parzelle langsamer austrocknet als auf der Vergleichsfläche, nehmen auch Mineralisation und Denitrifikation weniger schnell ab.

Die Anwendung der "Runoff"-Bewässerung läßt keine erhöhten N₂O-Emissionen erwarten.

Combining Arid Land Studies and Capacity Building: Namibia - an Example

by

Juliane Zeidler

Desert Research Foundation of Namibia (DRFN), Swakopmund, Namibia

As a private Namibian organisation, the Desert Research Foundation of Namibia (DRFN) takes the opportunity to develop a flexible concept of combining sound ecological and environmental research with developmental issues and capacity building efforts. The DRFN dedicates itself to creating and furthering awareness and understanding of arid environments and to developing the capacity, skills and knowledge to manage them appropriately.

Arid Land Studies

Project snap-shots:

ERP: The Ephemeral Rivers Project is an example of appropriate research for arid land management. Sound scientific research forms the basis for informed decision making and public awareness as regards water and land management in Namibia's western region.

NAPCOD: Namibia's Programme to Combat Desertification is a national programme addressing issues related to the use of natural resources in arid to semi-arid Namibia. The DRFN is coordinating the research objective of the NAPCOD and is currently developing a comprehensive research programme on bio-physical as well as socio-economic aspects related to the issue.

DERU: The Desert Ecological Research Unit of Namibia focuses on maintaining the research and training centre at Gobabeb, a research station situated in the central Namib desert, supporting research by national and international students and scientists as well as monitoring long-term trends and responses in a hyper-arid environment.

combined with

Capacity building

Through activities such as:

- environmental education (e.g. EnviroTeach project)
- internship programmes for Namibian students and environmentalists
- student summer courses based at Gobabeb
- official ecology field classes for Namibian students
- training of extension workers
- intensive on the job training for research and field staff
- environmental awareness campaigns at various levels
- teacher training
- maintaining a Namibian research and training institute at Gobabeb
- fostering links with the international research community

Auswirkungen von Shifting-Cultivation auf reproduktionsbiologische Kenngrößen in der Capoeira-Vegetation Ostamazoniens¹

von

D. Zschocke, A.-D. Stevens, G. Gottsberger, Ulm

Hintergrund und Verwertungszusammenhang

Die natürliche Waldvegetation Ostamazoniens ist weitestgehend zerstört. In der sich östlich von Belem nach Bragança erstreckenden Zona ist der Waldverlust überwiegend der Agrarnutzung durch Kleinbauern zuzuschreiben. Die meist 25 bis 50 ha großen Betriebe unterliegen einer "Shifting Cultivation". Nach zweijähriger Nutzung entwickelt sich eine als Capoeira bezeichnete Brachevegetation. Durch immer kürzere Nutzungszyklen und das Vordringen von Dauerkulturen und Weiden erfährt die Capoeira heute selbst einschneidende Veränderungen, die zu einer weiteren Degradierung der Bodenfruchtbarkeit und einer Abnahme der Erträge führen.

Das Vorhaben

Von Januar bis Dezember 1994 wurden reproduktionsbiologische Kenngrößen der Capoeira-Vegetation untersucht. Unter anderem wurde ermittelt, ob eine verringerte Samenproduktion ein begrenzender Faktor für die Regeneration der Brache ist. Weiterhin wurden die limitierenden Faktoren für die Samenproduktion festgestellt und eine Methodik für eine schnellere Bewertung des regenerativen Potentials anthropogen gestörter Vegetation getestet.

Ergebnisse

Exemplarisch wurden vier Pionierarten mit unterschiedlichen Bestäubungssyndromen, *Banara guianensis*, *Myrcia bracteata*, *Rollinia exsucca* und *Mabea angustifolia*, in einer 2 bis 4 jährigen und einer 10 bis 12 jährigen Capoeira untersucht. Im Zentrum standen Bestäuber, Bestäubung, Frucht- und Samenreife und Biomasse. Alle vier Arten sind in besonderem Maße von Bestäubern abhängig, da sie selbstinkompatibel und somit obligat allogam sind. Aufgrund des veränderten Habitats erfolgte eine Verschiebung des Bestäubungsspektrums. Dennoch weisen die untersuchten Arten noch ausreichend Fruchtansatz und Samenproduktion auf. Bei *Banara guianensis* kann der Fruchtansatz jedoch individuell stark schwanken. Es wurde keine signifikante Korrelation zwischen Samenproduktion und Biomasse der Pflanzen festgestellt.

Anwendungsrelevanz

Eine Bewertung der reproduktiven Kapazität (Samenproduktion) anthropogen gestörter Vegetation läßt sich nach den gemachten Erfahrungen mit Hilfe einer standardisierten Erfassung einiger untersuchter Parameter durchführen. Durch Reduzierung auf diese wesentlichen Parameter kann eine größere Artenzahl untersucht und damit eine statistisch besser gesicherte Aussage getroffen werden. Aufgrund ihrer Wechselbeziehungen mit anderen ökologischen Größen können diese Parameter darüberhinaus Grundlage für Empfehlungen eines verbesserten Managements gestörter Vegetation sein.

Adressen

Dr. Robert Barton, Dept. of Anthropology, University of Durham, 43 Old Elvet, Durham DH1 3HN, ENGLAND, Tel.: 0044-191-3742-841, Fax: 0044-191-3742-870

Dr. Alfred Bittner, Institut für Wissenschaftliche Zusammenarbeit, Vogtshaldenstraße 24, 72074 Tübingen, Tel.: 07071/5066, Fax: 07071/26753

Jens Bittner, Investigador Asociado, Reserva Natural La Planada, A.A. 1562, Pasto, Nariño, Kolumbien, Fax: 0057/27238596

Prof. Dr. Siegmund W. Breckle, Biologische Fakultät der Universität Bielefeld, Wasserfuh 24/26, 33619 Bielefeld, Tel.: 0521/106-5524, Fax: 0521/106-2963

Manfred Denich, Georg-August-Universität Göttingen, Institut für Pflanzenbau und Tierhygiene, Tropenpflanzenbau, Griselbachstraße 6, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/393-752, Fax: 0551/393-759

Dr. Astrid Eben, Hochstraße 14, 84164 Moosthenning, Tel.: 08731/9937, Fax: 08731/390163

Dr. Hermann Ellenberg, Institut für Weltforstwirtschaft, Bundesforschungsanstalt für Forst- und Holzwirtschaft, Leuschnerstraße 91, 21031 Hamburg, Tel.: 040/73962-113 oder 101 oder 118, Fax: 040/73962-480

Thomas Engel, Universität Bayreuth, Biogeographie, Postfach 10 12 51, 95440 Bayreuth

Ingo Ensminger, Botanisches Institut I, Senckenbergstr. 17 - 21, 35390 Gießen, Tel.: 0641/702-8381, Fax: 0641/702-8451

Prof. Dr. Ernst Josef Fittkau, Münchner Straße 9, 82057 Icking, Tel. 08178/5721

Dr. Martin und Dr. Elke Freiberg, Universität Ulm, Abt. Spezielle Botanik, 89069 Ulm, Tel.: 0731/502-2699, Fax: 0371/502-2720

Dr. Jörg Ganzhorn, Deutsches Primatenzentrum, Kellnerweg 4, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3851-129, Fax: 0551/3851-228

Dr. Johann Georg Goldammer, Arbeitsgruppe Feuerökologie, c/o Universität Freiburg, 79085 Freiburg, Tel.: 0761/8080-11, Fax: 0761/8080-12

Prof. Dr. Gerhard Gottsberger, Universität Ulm, Abt. Spezielle Botanik, Albert-Einstein-Allee 11, 89069 Ulm, Tel.: 0731/502-2700, Fax: 0731/502-2720

Thomas Henningsen, Universität Bremen, Zentrum für Marine Tropenökologie, Klagenfurter Straße, Geb. Geo II, 28359 Bremen

Sebastian K. Herzog, Langeooger Straße 8, 26419 Schortens, Tel.: 04461/80421

Dr. Jörg Hettler, Frühlingstraße 31, 85354 Freising, Tel.: 08161/91310, Fax: 08161/3234

Dr. Eckhard W. Heymann, Deutsches Primatenzentrum, AG Verhaltensforschung/Ökologie, Kellnerweg 4, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3851-123, Fax: 0551/3851-228

Axel Hochkirch, Drakenburger Straße 46, 28207 Bremen, Tel.: 0421/491979

¹Diese Arbeit wurde aus Mitteln des Tropenökologischen Begleitprogrammes (TÖB) der GTZ gefördert.

Ingo Homburg, Am Petersberg 17, 33619 Bielefeld, Tel.: 0521/163039

Dr. Andreas Hoppe, Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Leberberg 9, 65193 Wiesbaden, Tel.: 0611/5373-36, Fax: 0611/5373-27

Inta Jacobi, Marientalstraße 59, 48149 Münster, Tel./Fax: 0251/297368

Dirk Janzen, Holsterhäuser Straße 123, 45147 Essen, Tel.: 0201/735419

Dr. Florian Jeltsch, UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, Postfach 2, 04301 Leipzig, Tel.: 0341/235-2479, Fax: 0341/235-3500

Dr. Norbert Jürgens, Universität Köln, Botanisches Institut, Gyrhofstraße 15, 50923 Köln, Tel.: 0221/470-2479, Fax: 0221/470-5181

Dr. Wolfgang J. Junk, MPI für Limnologie, AG Tropenökologie, Postfach 1 65, 24306 Plön, Tel.: 04522/763-234 oder 235, Fax: 04522/763-80 22 81

Heide Khamoradi, Schleissheimer Straße 264, 80809 München, Tel.: 089/3072309

Dr. Jürgen Kern, Institut für Agrartechnik Bornim e.V., Abt. Bioverfahrenstechnik, Max-Eyth-Allee 100, 14469 Potsdam, Tel.: 0331/5699-123, Fax: 0331/5699-849

Katrin Knickmeier, Institut für Polarökologie, Wischhofstraße 1 - 3, Geb. 12, 24148 Kiel

Dr. Andreas König, Institut für Anthropologie der Universität Göttingen, Bürgerstraße 50, 37073 Göttingen, Tel.: 0551/393-698, Fax: 0551/393-645

Dorothee Kolbe, Universität Bayreuth, LS Biogeographie, 95440 Bayreuth, Tel.: 0921/552-259, Fax: 0921/552-315

Christoph Knogge, Deutsches Primatenzentrum, Kellnerweg 4, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/3851-123, Fax: 0551/3851-228

Heike Kückmeister, Justus-Liebig-Universität, Botanisches Institut I, Senckenbergstraße 17 - 25, 35390 Giessen, Tel.: 0641/702-84433, Fax: 0641/702-84419

Wolfgang Kuhlmann, c/o ARA, Klasingstraße 17, 33602 Bielefeld, Tel. 0521/65943, Fax: 0521/64975

Britta Kunz, Büselohstraße 91, 44791 Bochum, Tel./Fax: 0234/503564

Johannes Lehmann, Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Bodenkunde und Bodengeographie, 95440 Bayreuth, Tel. 0921/552-181, Fax: 0921/552-246

Dr. Helmut Lieth, Artilleriestraße 34, 49076 Osnabrück

Prof. Dr. K. Eduard Linsenmair, Lehrstuhl für Tierökologie und Tropenbiologie, Biozentrum der Universität Würzburg, Am Hubland, 97074 Würzburg, Tel.: 0931/888-4350 oder 51, Fax: 0931/888-4352

Christopher Martius, II, Zoologisches Institut, Berliner Straße 28, 37073 Göttingen, Tel.: 0551/395-523, Fax: 0551/395-448

Dr. Günter Merz, Umweltstiftung, WWF Deutschland, Hedderichstraße 110, Postfach 70 11 27, 60561 Frankfurt/Main, Tel.: 069/605003-40, Fax: 069/617221

Dr. Manfred Niekisch, c/o ORO VERDE, Bodenstedtstraße 4, 60594 Frankfurt/Main, Tel.: 069/619039, Fax: 069/620979

Ronald Noë, Max-Planck-Institut für Verhaltensphysiologie, Abt. Wickler, Seewiesen, 82319 Starnberg, Tel.: 08157/9322-62, Fax: 08157/9322-09

Markus Nuding, Currystraße 1, 10997 Berlin, Tel. 030/6117156, Fax: 030/38075644

Pia Parolin, Max-Planck-Institut für Limnologie, AG Tropenökologie, Postfach 1 65, 24302 Plön, Tel.: 045/22763-325, Fax: 045/22763-281

Susanne Peter, Rykestraße 42, 10405 Berlin, Tel.: 030/4434932, Fax: 030/4410919

Angela Peetz, Am Petersberg 17, 33619 Bielefeld, Tel.: 0521/163039

Hon.-Prof. Dr. agr. Jürgen Pohlen, Geschwister-Scholl-Straße 1, 06118 Halle, Tel.: 0345/2022936, Fax: 0341/313090

Dr. rer. silv. Hubertus Pohris, Institut für Internationale Forst- und Holzwirtschaft der Technischen Universität Dresden, Postfach 10, 01735 Tharandt, Tel.: 035203/37322

Prof. Dr. rer. silv. Jürgen Pretzsch, Institut für Internationale Forst- und Holzwirtschaft der Technischen Universität Dresden, Postfach 10, 01735 Tharandt, Tel.: 035203/37322

Johannes Refisch, Albrecht-Dürer-Straße 4e, 95448 Bayreuth, Tel.: 0921/83861, Fax: 0921/552784

Dr. Klaus Riede, Universität Freiburg, Institut für Biologie (Zoologie), Albertstraße 21a, 79104 Freiburg, Tel.: 0761/203-2580, Fax: 0761/203-2596

Dr. Günter W. Riethmacher, Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit GmbH, Postfach 51 80, 65760 Eschborn, Tel.: 06169/79-3288, Fax: 06169/79-7413

Prof. Dr. Ulrich Saint-Paul, Zentrum für Marine Tropenökologie, Klagenfurter Straße GEO, 28359 Bremen, Tel.: 0421/218-5152, Fax: 0421/218-5170

Dr. rer. silv. Peter Schad, Lehrstuhl für Bodenkunde und Standortlehre der Universität München, Hohenbachersstraße 22, 85354 Freising, Tel.: 08161/71-4735, Fax: 08161/71-4738

Dr. Christof Schenck, In der Breitenau 34, 82487 Oberammergau, Tel./Fax: 08822/3746

Klaus Schilder, Universität Würzburg, Zoologie 2, Biozentrum, Am Hubland, 97074 Würzburg, Tel.: 0931/888-4315, Fax: 0931/888-4309

Ute Schmiedel, Universität Köln, Botanisches Institut, Gyrhofstraße 15, 50923 Köln, Tel.: 0221/470-2479, Fax: 0221/470-5181

Dr. Marie-Luise Schnetter, Botanisches Institut I, Senckenbergstraße 17 - 21, 35390 Gießen, Tel.: 0641/702-8381, Fax: 0641/702-8451

Marion Scholz, Geographisches Institut der HUB, Chausseestraße 86, 10099 Berlin, Tel.: 030/308-75639, Fax: 030/308-75644

Dr. Karl-L. Schuchmann, Museum Alexander Koenig, Adenauerallee 150 - 164, 53113 Bonn, Tel.: 0228/9122-238, Fax: 0228/216979

Dr. Joseph Settele, UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, Projektbereich Naturnahe Landschaften, Permoserstraße 15, 04318 Leipzig, Tel. 0341/235-2003, Fax: 0341/235-2534

Peter Seufert, Theodor-Boveri-Biozentrum der Universität Würzburg, Zoologie II, Am Hubland, 97074 Würzburg, Tel.: 0931/888-4321, Fax: 0931/888-4309

Dr. Ilse Silberbauer-Gottsberger, Universität Ulm, Abt. Spezielle Botanik, Albert-Einstein-Allee 11, 89069 Ulm, Tel.: 0731/502-2700, Fax: 0731/502-2720

Simone Sommer, Eberhard-Karls-Universität Tübingen, Abt. Verhaltensphysiologie, Beim Kupferhammer 8, 72070 Tübingen, Tel. 07071/29-4652, Fax: 07071/29-5946

Elke Staib, In der Breitenau 34, 82487 Oberammergau, Tel./Fax: 08822/3746

Thomas Stephan, UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, Sektion Ökosystemanalyse, Postfach 2, 0430 Leipzig, Tel.: 0341/235-2491, Fax: 0341/235-3500

Albert-Dieter Stevens, Universität Ulm, Abt. Spezielle Botanik, Albert-Einstein-Allee 11, 89069 Ulm, Tel.: 0731/502-2700, Fax: 0731/502-2720

Madeleine Tillery-Stevens, Universität Ulm, Abt. Spezielle Botanik, Albert-Einstein-Allee 11, 89069 Ulm, Tel.: 0731/502-2700, Fax: 0731/502-2720

Dr. Siegfried und Käte Uhlig, Maulbeerstr. 15, 01169 Dresden, Tel.: 0351/4162040

Prof. Dr. rer. nat. habil. Dietrich Uhlmann, Institut für Hydrobiologie der Technischen Universität Dresden, Zellescher Weg 40, Drude-Bau, Zi. 61, 01737 Tharandt, Tel.: 035203-4956

Dr. rer. silv. habil. Holm Ubrig, Institut für Internationale Forst- und Holzwirtschaft, Postfach 10, 01735 Tharandt, Tel.: 035203/37331

Prof. Dr. Wolfgang Villwock, Zoologisches Institut und Zoologisches Museum, Martin-Luther-King-Platz 3, 20146 Hamburg, Tel.: 040/4123-3873, Fax: 040/4123-3937

Dr. Danielle Waldhoff, Christian-Albrechts-Universität Kiel, Am Botanischen Garten, 24098 Kiel, Tel.: 0431/880-4245, Fax: 0431/880-1527

Matthias Wantzen, Max-Planck-Institut für Limnologie, AG Tropenökologie, Postfach 165, 24302 Plön, Tel.: 04522/763-236, Fax: 04522/763-281

Karsten Wesche, Kirchweg 5, 35043 Marburg, Tel.: 06421/21641

Dr. Thorsten Wiegand, UFZ-Umweltforschungszentrum Leipzig-Halle, Sektion Ökosystemanalyse, Postfach 2, 0430 Leipzig, Tel.: 0341/235-2491, Fax: 0341/235-3500

Dr. Paul Winkler, Institut für Anthropologie der Georg-August-Universität, Bürgerstraße 50, 37073 Göttingen, Tel.: 0551/393-688, Fax: 0551/393-645

Dr. Martin Worbes, Forstbotanisches Institut, Büsgenweg 1, 37077 Göttingen, Tel.: 0551/399504

Sebastian Wulf, Universität Bayreuth, Lehrstuhl für Bodenkunde, 95440 Bayreuth, Tel.: 0921/552-372, Fax: 0921/552-246

Juliane Zeidler, Altkönigstraße 2, 62461 Königstein