

Zur Flora und Fauna der Wälder Ruandas/Zentralafrika
III. Der Nyungwe-Wald
Teil 1: Einführendes, Geschichte und Flachmoore

HARALD HINKEL & EBERHARD FISCHER

Kurzfassung

Eine kurze Übersicht der Klima- und Waldgeschichte des Forêt de Nyungwe, seiner wissenschaftlichen Erforschung sowie seiner Gefährdung wird geliefert und auf Maßnahmen zu seiner Erhaltung eingegangen. Die Vegetation und die Herpetofauna seiner Flachmoore wird beschrieben.

Abstract

The Flora and Fauna of the Forests in Rwanda/Cebtral Africa. III. The Nyungwe-Forst Part 1. Introduction, History and swamps

A brief survey of the paleoenvironmental history of Nyungwe Forest, its scientific exploration and its endange-rings is provided and measures for its conservation are mentioned. The vegetation and the herpetofauna of its swamps are described.

Inhalt

1.	Einleitung	64
2.	Material und Methoden.....	64
3.	Lage, Ausdehnung und biogeographische Position.....	64
4.	Höhenzonen der Nebelwälder.....	65
5.	Waldgeschichte, Waldzerstörung und Erhaltungsmaßnahmen	65
5.1.	Zur Klima- und Vegetationsgeschichte	65
5.2.	Zur Geschichte der wissenschaftlichen Erforschung.....	67
5.3.	Zum Volksglauben	68
5.4.	Zur Waldzerstörung und Erhaltungsmaßnahmen	68
6.	Zur Pflanzenwelt der Feuchtgebiete des Nyungwe-Waldes.....	70
7.	Zur Herpetofauna der Flachmoore des Nyungwe-Waldes.....	77
8.	Zusammenfassung.....	79
9.	Danksagung.....	79
10.	Schriftenverzeichnis	79

1. Einleitung

Die wissenschaftliche Erforschung seiner Naturräume begann für Ruanda relativ spät mit der Expedition des Grafen von Götzen im Jahre 1894 und mit der deutschen wissenschaftlichen Zentral-Afrika-Expedition 1907-1908.

Dieser Aufgabe konnten sich auch die Autoren der vorliegenden Arbeit bis zum Ausbruch des Völkermordes in Ruanda im Frühjahr 1994 widmen. Dies geschah im Rahmen der Feldstudien des partnerschaftlichen Forschungsprojektes >Integrierter Naturschutz Ruanda¹⁾ bei Arbeiten zur biologischen Kartierung der Restwälder Ruandas und zur Erarbeitung von Vorschlägen zu ihrer Erhaltung. Anteil daran hatten Mitarbeiter des Botanischen und Zoologischen Institutes der Johannes Gutenberg-Universität Mainz sowie des Institutes für wissenschaftliche und technische Forschungen (IRST) in Butare.

Der vorliegende dritte Teil einer Reihe von Publikationen zum Themenkreis „Zur Flora und Fauna der Wälder Ruandas/Zentralafrika“ (vgl. FISCHER & HINKEL 1993 & 1994) befaßt sich mit dem Nyungwe-Wald. Im ersten Teil wird eine Einführung gegeben sowie auf die Vegetation und die Herpetofauna der Flachmoore eingegangen.

2. Material und Methoden

Die Erfassung der in dieser Arbeit berücksichtigten Flora und Fauna erfolgte nach den bereits bei FISCHER & HINKEL (1993) dargelegten Methoden.

3. Lage, Ausdehnung und biogeographische Position

Die natürlichen immergrünen Höhenwälder Ruandas, die Bergnebelwälder, sind in ihrer heutigen Ausdehnung lediglich als ein reliktärer Flickenteppich eines ehemals weit verbreiteten Vegetationstypes auf den Randschwellen des Zentralafrikanischen Grabenbruches anzusehen.

Unter den Nebelwäldern, die sich in Ruanda im Westen des Landes auf der Wasserscheide Zaïre - Nil in Höhen von 1700 - 3000 m ü.N.N. finden, ist der Nyungwe-Wald der flächenmäßig größte. Dieser „Forêt de Nyungwe“, der früher „Forêt de Rugege“ (Rugege-Wald, vgl. MECKLENBURG 1909, MILDBRAED 1914, SCHUBOTZ 1912, 1913) genannt wurde, deckt heute noch ca. 970 km² (vgl. RUNYINYA & MVUKIYUMWAMI 1992).

Von Nord nach Süd finden wir in Ruanda die Wälder an den Birunga-Vulkanen, das nördliche und das südliche Gishwati-Waldrelikt (vgl. FISCHER & HINKEL 1993), den Mukura-Wald, das sehr kleine Sanza-Waldrelikt, den Busaga-Wald, den Nyungwe-Wald und den Cyamudongo-Wald (vgl. FISCHER & HINKEL 1992a, 1993).

Den dramatischen Rückgang all dieser Naturwaldflächen dokumentiert folgende Tabelle (nach RUNYINYA & MVUKIYUMWAMI 1992 mit Zahlen von 1991):

¹ Arbeitstitel, Folgeprojekt des PCBFG (vgl. Teil II dieser Serie)

Waldrelikt	Fläche 1958: in (ha)	Fläche 1991: in (ha)
Birungavulkane	33.870	15.000
Gishwati	28.000	4.500
Busaga	?	151
Sanza	?	20
Mukura	5.000	2.000
Nyungwe	114.125	97.000
Cyamudongo	750 (oder mehr)	300
Bugonde	?	vernichtet !

Die Kette der Waldrelikte setzt sich sowohl nach Norden, nach Uganda fort, als auch nach Süden, nach Burundi hin. Auf der westlichen Grabenrandschwelle, in Zaïre, finden wir ähnliche Verhältnisse.

Aus biogeographischer Sicht sind diese Waldformationen Bestandteil der zentralafrikanisch-afromontanen Floren – und Faunenregion (WHITE 1983). Nur in der unteren Nebelwaldstufe, im Grenzbereich zum Transitionswald, treten gelegentlich Elemente auf, die der guineo-congolischen Floren- oder Faunenregion zuzuschlagen sind.

4. Höhenzonen der Nebelwälder

Gerade für die Verbreitung der poikilothermen Reptilien und Amphibien sind die Höhenstufengliederungen dieser feuchten tropischen Höhenwälder von Bedeutung, da diese im wesentlichen klimatisch bedingt sind. Es sei daher an die Unterteilung in die folgenden 3 (4) Höhenstufen (vgl. FISCHER & HINKEL 1992b & 1993) erinnert:

-Übergangs- oder Transitionsstufe (Übergang zwischen montanem Regenwald und Nebelwald). Ist in Ruanda fast völlig dem menschlichen Raubbau zu Opfer gefallen. Degradierete Restbestände finden sich im Nyungwe und im Cyamudongo. 1300-1700 m ü. N.N.

– Untere Nebelwaldstufe 1700 – 2300 m ü. N.N.

– Mittlere Nebelwaldstufe 2300 – 2600 m ü. N.N.

– Obere Nebelwaldstufe 2600 – 3300 m ü. N.N.

Die darüberliegende afroalpine Paramostufe wird wegen der auftretenden Nachtfroste nur von sehr wenigen Arten der Herpetofauna bewohnt. Wir finden sie an den Birunga-Vulkanen.

5. Waldgeschichte, Waldzerstörung und Erhaltungsmaßnahmen

5.1 Zur Klima- und Vegetationsgeschichte

Unsere Vorstellungen über die Klima- und Vegetationsgeschichte Afrikas hat sich durch eine Reihe jüngerer Untersuchungen erheblich verändert (vgl. NAGEL 1987). Die Rekonstruktion von Wasserspiegelschwankungen der Seen (z.B. Viktoria- und Kivu-See), zusammengefaßt in BEADLE (1981), Pollenanalysen und Radiokarbon-Datierungen (vgl. BONNEFILLE, ROELAND & GUIOT 1990, GRUNDERBEEK, ROCHE & DOUTRE-LEPONT 1983, HAMILTON 1982, NA-

GEL 1987, ROCHE, BIKWEMU & NTAGANDA 1988, SCHMIDT 1992) sowie Untersuchungen an Waschkieselschichten (Stonelines) im südwestlichen Nyungwe durch ZECH & MÜHLE (1989) trugen dazu bei. Es hat sich gezeigt, daß die früher allgemein verbreitete Vorstellung von einem Jahrmillionen alten statischen Regenwaldblock im west- und zentralafrikanischen Raum weitgehend unzutreffend ist. Heute müssen wir davon ausgehen, daß es im Verlaufe mehrerer Klimawechsel zu großräumigen Vegetationsfluktuationen kam. Im Verlaufe von warmen Feuchtphasen waren stets die Wälder auf dem Vormarsch, während zu Zeiten kühler Trockenphasen Savannenformationen und semiaride Gesellschaften großflächig Raum griffen. Bei Klimawechsel ging die Wiederbesiedlung von relativ kleinflächigen Rückzugsgebieten (Refugien) aus. Näheres hierzu bei SCHMIDT (1992).

Die jüngste Entwicklung der Bergwälder in den höheren Lagen und das verstärkte Auftreten von Baumsavannen in den mittleren Höhenlagen ab etwa 3.000 B.P. zeigt eine Rückkehr zu den gegenwärtigen, humideren Bedingungen an. Zwei kürzere Trocken-Phasen (vgl. NTAGANDA 1991) um 1.600 bis 1.500 B.P. und bei etwa 1.000 bis 200 B.P. fallen in eine Zeit, in der die anthropogene Zerstörung der Wälder bereits im Gange war, so daß sich anthropogene Walddezimierung und klimatische Waldexpansion konträr überlagerten.

Die Höhenwälder der Randschwellen des Zentralafrikanischen Grabens sind als Refugialräume für die Formationen der tropischen Feuchtwälder in den Trockenperioden Afrikas anzusehen. Die Lagen zwischen 1600 und 3000 m ü.N.N. boten zu Zeiten trockener klimatischer Verhältnisse immer noch ausreichend hohe Niederschläge, die Voraussetzung für die Existenz vieler Arten der feuchten Wälder. Sowohl Verschiebungen der Höhengrenzen als auch des qualitativen und quantitativen Artenspektrums fanden dabei statt. Dies belegen Pollenanalysen (vgl. BONNEFILLE, ROELAND & GUIOT 1990, GRUNDERBEEK, ROCHE & DOUTRE-LEPONT 1983, HAMILTON 1982, NAGEL 1987, ROCHE, BIKWEMU & NTAGANDA 1988, SCHMIDT 1992). In Ruanda sind insbesondere die Moore Rwasekoko und Kamiranzovu des Nyungwe-Waldes als solche Refugialräume zu betrachten. Ein weiterer Hinweis auf diese Funktion ist der Endemitenreichtum und das umfangreiche Arteninventar dieser Wälder.

Unklar im Detail ist jedoch bislang, bis zu welchem Grade die Savannen die Höhenwälder überformten. ZECH & MÜHLE (1989) kommen anhand von Waschkieselschichten im südwestlichen Nyungwe-Wald zu dem Schluß, daß dieser bis auf wenige Rückzugsgebiete zeitweilig von Savanne eingenommen war.

Es darf dabei jedoch als gesichert gelten, daß die Bergnebelwälder auf der Wasserscheide Zaire-Nil auch während der Trockenphasen persistierten. Obwohl klimatisch bedingte Veränderungen in ihrer Struktur, d.h. in ihren Artenspektren auftraten, boten sie doch einer Vielzahl von stenöken Pflanzen- und Tierarten der feuchten Wälder die Möglichkeit des Überdauerns während der Trockenphasen und waren anschließend die Ressourcen der Wiederbesiedlung tieferer Lagen.

Es darf angenommen werden, daß zu Zeiten der Klimaoptima (z.B. bei 12 500 und 6000 B.P.) zumindest einige der Wälder der Randschwellen des Zentralafrikanischen Grabens über die sich miteinander in Verbindung standen und Genfluß stattfand. Insbesondere kann hier an eine Verbindung der Waldgebiete des heutigen Nyungwe in Ruanda und des Kahuzi-Biega in Zaire gedacht werden. Dies macht die weitgehende Übereinstimmung der Floren und Faunen dieser Waldgebiete plausibel. Daß viele Arten des Guineo-congolischen Elementes die

Höhenbarriere der westlichen Grabenrandschwelle bis heute nicht überwinden konnten und auf der östlichen Seite nicht auftreten, stört dabei nicht, denn auch in zusammenhängenden Waldgebieten treten solche klimatisch-höhenbedingten Barrieren auf. Überdies kann auch an einen Genfluß mit ostafrikanischen Bergwaldformationen gedacht werden. Indizien hierfür finden sich beispielsweise in den Verbreitungsmustern wenig mobiler Arten der Herpetofauna.

5.2 Zur Geschichte der wissenschaftlichen Erforschung

Die wissenschaftliche Erforschung der Naturräume Ruandas setzte mit der Entdeckungsgeschichte ein. Für Ruanda begann diese mit der Expedition des Grafen von Götzen im Jahre 1894 (vgl. ENGLER in: GÖTZEN 1895 & KAESEBERG in: GÖTZEN 1895), die gegen 11 Uhr am Morgen des 2. Mai 1894 ihren „...ersten Blick über den Kagera-Nil nach Norden auf das sagenumwobene Land Ruanda...“ werfen konnte. Von besonderer Bedeutung in diesem Zusammenhang sind die Aufsammlungen und Beobachtungen von Dr. Richard Kandt, dem ersten kaiserlichen Resident von Ruanda (vgl. KANDT. 1914) und die der deutschen wissenschaftlichen Zentral-Afrika-Expedition 1907-1908 (vgl. MECKLENBURG, 1910; MILDBRAED. 1914; SCHUBOTZ, H. 1910, 1912, 1913 u.A.).

Die ersten Biologen, die des Nyungwe ansichtig wurden, waren Johannes Mildbraed und Hermann Schubotz (vgl. MECKLENBURG 1909, MILDBRAED 1914, SCHUBOTZ 1913). Hatte der Arzt und Philosoph Dr. Richard Kandt bereits im August 1898 damit begonnen, botanische und zoologische Objekte zu sammeln, so waren im August 1907 Mildbraed und Schubotz die ersten Wissenschaftler, die sich damit befaßten, systematische Aufsammlungen zu betreiben und Studien an dem Gesamtgefüge anzustellen. Von Mildbraed (1914) liegt die erste Vegetationsbeschreibung des Nyungwe (Rugege) vor. Die deutsche wissenschaftliche Erforschung endete 1916 für längere Zeit mit dem Einmarsch belgischer Truppen in Ruanda.

Im Verlauf der belgischen Kolonialzeit wurden umfangreiche Studien durch das IRSAC betrieben, dessen Nachfolge heute das IRST darstellt. Dieser Geschichtsabschnitt endete am 2. Juli 1962 mit der Unabhängigkeit Ruandas. In der Folgezeit, insbesondere in der jüngeren, wuchs das Interesse der Industriestaaten mit der zunehmend sich breit machenden Erkenntnis, daß die Tropenwälder der Erde extrem bedrohte Ressourcen sind, deren Vernichtung unabsehbare Folgen für unseren Planeten haben könnte. Im Schlepptau der Entwicklungshilfe kehrte so die wissenschaftliche Forschung mit neuer Aufgabenstellung zurück. Die internationale Unterstützung in den 80er Jahren erst ermöglichte die Konzeption der „unités de gestion“ (ugz) 1 – 4 für die Wälder der Zaïre-Nil-Wasserscheide. Beispiele neuerer wissenschaftlicher Untersuchungen über den Nyungwe sind die Arbeiten von DOWSETT-LEMAIRE (1990), HABYAREMYE (1993) und HABYAREMYE & LEJOLY (1991). Die Johannes Gutenberg-Universität Mainz konnte sich zu dieser Zeit im Bereich der Erfassung der Biodiversität und der Erarbeitung wissenschaftlicher Grundlagen für die Entwicklung von nachhaltigen Schutzkonzepten engagieren. Die University of Wisconsin befaßte sich mit der Erforschung der Samenverbreitung durch Fruchtfresser und, in Zusammenarbeit mit der „wildlife conservation international“ sowie der „Zoologischen Gesellschaft von New York“ mit dem Aufbau des Tourismus im Nyungwe (vgl. OFFUTT 1990).

Alle diese Aktivitäten endeten bis auf Weiteres mit dem Beginn des Völkermordes im April 1994.

5.3 Zum Volksglauben

Irrig ist die in Europa weit verbreitete Ansicht, daß „die afrikanischen Völker“ im Einklang mit der Natur leben und diese daher auch besonders gut kennen. Dies trifft meist nur auf Jäger und Sammler zu. Die ruandischen Ackerbauern und Viehzüchter haben eine sehr hochdifferenzierte Sprache und Kultur, was die Landwirtschaft betrifft. Naturräume, seien es Savannen oder Wälder, fürchten sie jedoch in der Regel und sie haben im Allgemeinen auch wenig Kenntnisse über Fauna und Flora derselben, selbst wenn sie, wie im Falle einiger Viehhirten (Bahima, Banyambo) des Ostens, mitten in ihnen leben. Das drückt sich in einer weitgehenden Absenz von Bezeichnungen für Arten oder höhere Taxa der Naturräume aus, selbst dann, wenn es sich dabei um recht auffällige Formen handelt, wie dies etwa große Vogelspinnen sind. Im Kinyarwanda finden wir in solchen Fällen oft nur Sammelbegriffe. Formenkenntnis ist meist nicht vorhanden. Auf dem Gebiet der Botanik gehören zu den wenigen Kennern einer ganzen Reihe von Arten mit Inhaltsstoffen, welche pharmakologische Wirkungen haben, die „Zauberer, Hexer“ und „Heiler“. Die Mehrzahl derer, die sich solcher Künste rühmen, sind jedoch nichts weiter als Scharlatane.

Aus der Sicht des ruandischen Bauern ist Naturwald wertlos und hinderlich. Im Kinyarwanda ist der Begriff Wald (Ishamba) daher eher negativ belegt. Er gilt in althergebrachten Vorstellungen als Hort des Bösen. Man übersetzt den Begriff daher besser mit „Unland“ oder zumindest mit „unbebautes (also nutzloses) Land“. Ein ruandische Sprichwort mag als Beispiel dienen: „Ugukunda igi(n)tagukunda n’imvura iguye m’wishamba“, will heißen: „zu lieben was dich nicht liebt, ist wie Regen der auf „unbebautes Land“ fällt (JOHANNSEN 1935-36: 109).

KANDT (1904: 252 ff) weiß zu diesem Thema zu berichten: „...Besonders aber haben sie Furcht vor dem Urwald. ... Durch Erzählungen, in denen sie ihn mit unbekannten Schrecknissen und seltsamen Fabelwesen bevölkern ... von denen sie ... aus dem Munde ihrer Märchenerzähler mit Grauen und gläubigem Staunen vernommen haben.“

Als Beispiel führt er die Mär „... von den Affen, die die Männer mit Stricken binden und den Weibern durch die Brunst ihrer Umarmungen den Körper aufreißen...“ an.

Derartige Geschichten spuken noch heute in den Köpfen, vornehmlich der Landbevölkerung herum. Es ist daher stets ein schwieriges Unterfangen, den ökologischen Nutzen natürlicher oder naturnaher Räume denen verständlich machen zu wollen, die dies verstehen und annehmen müssen, wenn die gewünschten Maßnahmen zu ihrer Erhaltung greifen sollen. Natur- oder Ressourcen-Schutz ist deshalb in Ruanda eine langwierige und diffizile Angelegenheit und hat in den konkret erforderlichen Maßnahmen oft wenig mit europäischem Verständnis von Logik zu tun.

5.4 Zur Waldzerstörung und Erhaltungsmaßnahmen

Schon früh wurde erkannt, daß die Naturwälder Zentral-Afrikas in ihrem Bestand gefährdet sind. Im ehemaligen Deutsch-Ost-Afrika, den heutigen Staaten Tansania, Ruanda und Bu-

rundi, trat der erste Förster 1892 in Erscheinung und 1912 gab es bereits eine Forst- und Naturverwaltung. VOLKENS (1897) und SIEBENLIST (1914) setzten sich zu dieser Zeit schon für die Einrichtung von „Forstreservaten“ und den Beginn von Wiederaufforstungen im Bereich des heutigen Tansania ein (vgl. RODGERS in: LOVETT & WASSER 1993: 285). Auch Kandt und Mecklenburg weisen bereits auf die anthropogene Gefährdung der Wälder Ruandas hin (vgl. MECKLENBURG 1909). Von Götzen mußte schon 1894 feststellen, „... daß Feuerholz extrem knapp und teuer war... und zum größten Problem ... wurde...“ (GÖTZEN 1895: 157-158).

Der Angriff des Menschen auf die natürlichen Ressourcen hat sich mit seiner steten Vermehrung und der dadurch bedingten Verarmung der Bevölkerung in jüngerer Zeit stark intensiviert. Eines der gegenwärtigen Hauptprobleme Ruandas, sowie der gesamten sogenannten dritten Welt, ist der sinkende Lebensstandard. Damit einher geht eine Brennholzknappeheit und gegenwärtig ein enormer Raubbau an der natürlichen Ressource Wald, da Holz oder Holzkohle die einzige erschwingliche Energiequelle für den weitaus größten Teil der Bevölkerung ist.

MECKLENBURG (1909) schreibt (S.96): „Dieser“... (eine vorgeschlagene Kommission zur landwirtschaftlichen Begutachtung) „...müßte ein Forstmann beigegeben werden, denn die Waldfrage in Ruanda ist eine brennende.“ Weiter über den Nyungwe bzw. den heute nicht mehr existenten Bugonde-Wald bei Rubengera (S.132):

„So reizvoll diese ... üppige grüne Wildnis von Adlerfarn auch war, so war doch die Freude an ihr nicht ohne einen bitteren Beigeschmack; wo sie jetzt die Berge bedeckt, erhob sich noch vor kurzem stolzer Hochwald, der schonungslos niedergebrannt und abgehackt wurde...! Gegen den Rand des Waldes hin zeigte sich die Waldvernichtung in betrübender Deutlichkeit, eine wahre Vewüstungszone, aus der vereinzelte Baumriesen...vom Feuer geschwärzte(n) oder vom Wetter schon gebleichte(n) Stämme wie anklagend gen Himmel...“ reckten.

In jüngerer Zeit wurden eine Reihe von Maßnahmen durchgeführt, die der „Waldinwertsetzung“ und der Walderhaltung dienen sollten. Basis dieser Aktivitäten ist der „Plan Forestier National 1987 – 1997“, der 1987 von der Forstdirektion des ruandischen Landwirtschaftsministeriums herausgegeben wurde und der die Ergebnisse von Seminaren und Berichten ab 1984 zusammenfaßt. Die Schweizerische Entwicklungshilfe engagierte sich schon früh auf diesem Gebiet (vgl. BUDOWSKI 1976, SORG 1978 und STORZ 1983). Der Nyungwe fällt dabei in die Kategorie „Erhaltung und Bewirtschaftung der Naturwälder auf der Crête Zaire-Nil (Zaire-Nil Wasserscheide)“, wobei zu befürchten steht, daß unter „Bewirtschaftung“ hier inhaltlich nichts wesentlich anderes zu verstehen ist, als unter dem Begriff „Inwertsetzung“ beim GBK-Projekt im Gishwati-Wald, d.h. Vernichtung!

Vorgesehen war die Ausweisung von insgesamt 40.600 ha als Naturreservate und die „Bewirtschaftung“ von 85.600 ha als Nutzwald. Die wissenschaftliche Begleitung dieser Maßnahmen oblag laut SNER/PAE (Stratégie Nationale de l'Environnement au Rwanda/ Plan d'Action d'Environnemental) dem I.R.S.T. (Institut für wissenschaftliche und technische Forschungen) in Zusammenarbeit mit dem Ministerium für Umwelt und Tourismus (MINE-TO) und dem „Zentrum für Wissenschaft und internationale Entwicklung“ (CRDI), mithin also auch der Universität Mainz in beratender Funktion. Finanziert wurden diese Maßnahmen durch die Kommission der europäischen Gemeinschaft, die Weltbank, die Coopération

Suisse, Coopération Belge, USAID, UNESCO, FAO, World Research Institute (WRI), das „Centre internationale pour le Développement et l'Environnement (CIDE). Bis Dezember 1992 wurden im Rahmen der ugzi-4 im Bereich des Nyungwe 10.411 ha Forstpflanzungen angelegt. Daneben wurden 354 ha bei Mudasomwa außerhalb der Aktivitäten der ugzi angelegt. Alle diese Flächen wurden als Pufferzonen angelegt und weitgehend mit gebietsfremden Arten bepflanzt (*Pinus patula*, *Acacia melanoxylon*, *Cupressus spec.*) nur ausnahmsweise wurden lokale Elemente, wie *Polyscias* und *Podocarpus* „zur Bereicherung des Waldes“ eingesetzt. Die ersten derartigen Aktivitäten begannen bereits 1967, die Mehrzahl jedoch erst ab 1987.

Mit dem derzeit laufenden Versuch der Wiederherstellung naturnaher Verhältnisse durch Einpflanzung autochtoner Arten in gestörte Flächen des Cyamudongowaldes leistet die Universität Mainz seit 1991 einen Modellbeitrag mit Unterstützung der Landesregierung Rheinland-Pfalz.

Der erst kürzlich erfolgte Bau eines „Zentrums zur Erhaltung des Nyungwe-Waldes“ im Randbereich des Waldes bei Kitabi dokumentiert den bis 1994 international vorhandenen Willen zur Aktion.

6. Zur Vegetation der Flachmoore des Nyungwe-Waldes

Flachmoore treten in den Höhenlagen des Nyungwe-Waldes in flachen Senken auf, die in der Regel von Bächen durchflossen sind. Dort ist es für Waldformationen zu naß und nur Gebüsche wie z.B. *Erica rugensis* und *Hypericum revolutum* können dort Fuß fassen.

Ungeachtet vieler Gemeinsamkeiten lassen sich doch zahlreiche Pflanzengesellschaften unterscheiden, die man in verschiedenen Gruppen zusammenfassen kann. Gemeinsam ist allen die Dominanz verschiedener *Cyperus*-Arten und je nach Trophie herrschen *Cyperus latifolius* und *Cyperus denudatus* vor. In tieferen Lagen ist *Cyperus latifolius* generell weiter verbreitet. Der Gehölzbestand kann von Hartheu und Heidekräutern bis hin zu randlichen Gehölzbeständen mit Sumpfwaldcharakter aus *Syzygium*, *Carapa* und *Podocarpus* variieren.

Die Sumpfwälder sollen in der Betrachtung zunächst ausgespart werden und ihre Darstellung ist für den zweiten Teil der Beschreibung des Nyungwe-Waldes vorgesehen.

Die erste Schilderung der Moore des Nyungwe erfolgte durch MILDBRAED (1914), der schon Heidemoore mit *Erica rugensis* und quellige Waldbrüche mit *Lobelia mildbraedii* unterschied. Eine ausführlichere Darstellung der Moore Ruandas und Burundis erfolgte durch DEUSE (1959, 1963, 1966), der eine Reihe verschiedener Pflanzengesellschaften erfaßte. Das größte Flachmoor des Nyungwe, der Kamiranzovu-Sumpf, wurde von BOUXIN (1974) untersucht.

Im Folgenden sollen die in den Mooren des Nyungwe nachgewiesenen Pflanzengesellschaften beschrieben werden. Die beiden größten Flachmoore sind hier der Kamiranzovu und der Rwasekoko-Sumpf. Der Kamiranzovu liegt bei etwa 2000 m ü. N.N. und ist von einem Sumpfwald umgeben (FISCHER & HINKEL 1991). Die Vegetation setzt sich aus *Cyperus*-Beständen und vereinzelter Gehölzformationen zusammen. Der Rwasekoko-Sumpf liegt bei 2400 m ü. N.N., beherbergt aber sowohl in der Flora als auch der Fauna zahlreiche Hochgebirgsarten. Hier ist eine interessante Profillumkehr zu beobachten. Die Kuppen sind mit

hochstämmigem Nebelwald bestanden, darunter folgt ein Mosaik aus *Hagenia abyssinica*-*Erica rugegensis*-Wäldern und *Andropogon*-Grasland und am Grunde der Täler befinden sich Flachmoore mit *Lobelia mildbraedii*. Es handelt sich um Kaltluftseen, die auch an den Hängen hohen Baumwuchs nicht erlauben. Häufig sind in den Talkesseln Nachtfröste zu beobachten. All dies erklärt das Vorkommen von Arten wie *Alchemilla johnstonii* und *Phrynobatrachus asper*, die sonst nur aus größeren Höhenlagen bekannt sind.

Erica rugegensis-*Xyris valida*-*Cyperus denudatus*-Gesellschaft

Im Marais Rwasekoko tritt ein fast geschlossener Bestand auf, in dessen Strauchschicht das Heidekraut *Erica rugegensis* dominiert. Die Krautschicht ist durch das reiche Vorkommen von *Cyperus denudatus*, *Xyris valida*, verschiedenen *Sphagnum*-Arten und des Königsfarns *Osmunda regalis* charakterisiert. Physiognomisch ähnelt die Gesellschaft den Heidekrautbeständen auf dem Mont Bigugu, weicht aber soziologisch und ökologisch völlig ab.

Lobelia mildbraedii-*Cyperus denudatus*-Gesellschaft (Tabelle 1, 2)

Tabelle 1: *Lobelia mildbraedii*-*Cyperus latifolius*-*Cyperus denudatus*-Gesellschaft.

Aufnahme Nr.	12	13	14
Deckungsgrad Str. (%):	40	30	40
Deckungsgrad K (%):	95	95	90
Strauchschicht			
<i>Lobelia mildbraedii</i>	3	3	3
<i>Hypericum revolutum</i>	1	2	1
<i>Rapanea melanophloeos</i>	+	—	1
<i>Agauria salicifolia</i>	—	+	—
<i>Canthium oligocarpum</i>	—	—	1
<i>Afrocrania volkensii</i>	—	—	1
<i>Clusia abyssinica</i>	—	—	+
Lianen			
<i>Jasminum abyssinicum</i>	—	—	+
<i>Stephania abyssinica</i>	—	—	+
<i>Stephania cyanantha</i>	—	—	+
Krautschicht			
<i>Brillantaisia cicatricosa</i>	—	—	1
<i>Cyperus latifolius</i>	4	—	1
<i>Cyperus denudatus</i>	—	4	1
<i>Eulophia porphyroglossa</i>	—	—	+
<i>Hagenia abyssinica</i> juv.	—	—	+
<i>Alchemilla ellenbeckii</i> 2	1	3	

Tabelle 1: *Lobelia mildbraedii*-*Cyperus latifolius*-*Cyperus denudatus*-Gesellschaft.
[Fortsetzung]

Aufnahme Nr.	12	13	14
Deckungsgrad Str. (%):	40	30	40
Deckungsgrad K (%):	95	95	90
<i>Impatiens burtoni</i>	1	+	+
<i>Impatiens mildbraedii</i>	+	-	-
<i>Osmunda regalis</i>	+	+	-
<i>Amauropelta oppositifolius</i>	+	+	+
<i>Triumfetta cordifolia</i>	-	-	+
<i>Satyrium crassicaule</i>	-	-	+
<i>Epipactis africana</i>	-	-	1
<i>Carduus nyassanus</i>	+	-	+
<i>Galium chloroionanthum</i>	-	-	+
<i>Epilobium stereophyllum</i>	-	-	+
<i>Centella asiatica</i>	-	-	+
<i>Haplomitrium blumei</i>	-	-	+
Parasiten			
<i>Englerina woodfordioides</i>	+	-	+

Aufnahmen vom Marais Chirere, 2300 m und vom Kasiru-siru, 2200 m.

Tabelle 2 *Lobelia mildbraedii*-*Cyperus latifolius*-*Cyperus denudatus*-Gesellschaft.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Deckungsgrad (%)	95	95	90	95	95	90	90	85	90	95	90
Strauchschicht											
<i>Lobelia mildbraedii</i>	1	2	1	1	2	2	2	2	2	2	2
<i>Anthospermum usambarense</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	+	-	-
<i>Brillantaisia cicatricosa</i>	+	+	+	+	1	1	-	-	-	-	-
<i>Erica rugegensis</i>	-	-	-	+	-	-	1	1	2	1	1
<i>Hypericum revolutum</i>	1	1	+	1	1	1	-	-	-	-	-
<i>Cliffortia nitidula</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	1	-
<i>Clutia abyssinica</i>	-	+	+	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Clutia paxii</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Canthium oligocarpum</i>	+	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Rapanea melanophloeos</i>	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-
<i>Senecio nyungwensis</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	-	+	1
<i>Hagenia abyssinica</i>	-	-	-	+	-	-	1	1	-	-	-
<i>Syzygium parvifolium</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Afrocrania volkensii</i>	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tabelle 2 *Lobelia mildbraedii*-*Cyperus latifolius*-*Cyperus denudatus*-Gesellschaft. [Fortsetzung]

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Deckungsgrad (%)	95	95	90	95	95	90	90	85	90	95	90
Lianen											
<i>Basella alba</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Asparagus asparagoides</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stephania abyssinica</i>	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Urera hypselodendron</i>	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-
Krautschicht											
<i>Cyperus denudatus</i>	3	2	3	3	3	2	3	2	3	3	3
<i>Cyperus nigricans</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	2	1	1
<i>Xyris valida</i>	-	-	-	-	-	-	1	+	1	-	-
<i>Alchemilla johnstonii</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	2	1	1
<i>Alchemilla ellenbeckii</i>	1	1	2	1	1	2	2	1	+	+	+
<i>Anagallis angustiloba</i>	+	+	+	+	1	1	+	+	-	-	-
<i>Anthoceros spec.</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aristea eckloni</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-
<i>Asplenium anisophyllum</i>	-	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-
<i>Asplenium spec.</i>	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Begonia meyeri-johannis</i>	+	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Blaeria kivuensis</i>	-	-	-	-	-	-	+	1	+	+	-
<i>Blechnum tabulare</i>	-	-	+	-	-	+	1	-	1	+	-
<i>Callitriche oreophila</i>	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Cardamine pratensis</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Carduus nyassanus</i>	+	+	+	-	1	1	-	1	+	-	-
<i>Carex conferta</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coelachne africana</i>	-	-	+	+	+	+	+	+	-	+	-
<i>Crassocephalum paludum</i>	+	+	+	+	1	+	-	-	-	-	-
<i>Crassula alsinoides</i>	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Crassula granvikii</i>	-	-	-	+	1	+	-	-	-	-	-
<i>Cuscuta kilimanjarica</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Cyclosorus dentatus</i>	+	+	+	+	1	+	-	-	-	-	-
<i>Cynorkis anacamptoides</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>D. eminii</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>D. robusta</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Disa stairsii</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Epilobium stereophyllum</i>	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-	-
<i>Epipactis africana</i>	-	-	-	-	1	+	-	-	-	-	-
<i>Eriocaulon schimperi</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	+
<i>Galium chloroionanthum</i>	+	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Gladiolus dalenii</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-
<i>Haplotritium blumei</i>	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Helichrysum forskahlei</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	+	-

Tabelle 2 *Lobelia mildbraedii*-*Cyperus latifolius*-*Cyperus denudatus*-Gesellschaft. [Fortsetzung]

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Deckungsgrad (%)	95	95	90	95	95	90	90	85	90	95	90
<i>Helichrysum nandense</i>	-	-	-	-	-	-	1	1	+	1	+
<i>Helichrysum schimperi</i>	+	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hypericum scioanum</i>	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-	-
<i>Impatiens burtoni</i>	+	+	-	-	+	1	-	-	-	-	-
<i>Impatiens mildbraedii</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eleogiton fluitans</i>	-	-	+	-	1	+	+	+	+	-	+
<i>Isotachis aubertii</i>	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>Juncus effusus</i>	-	-	-	-	+	-	+	1	+	-	+
<i>Kniphofia princiæ</i>	-	-	+	+	-	-	+	+	-	+	-
<i>Lobelia holstii</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Lycopodium clavatum</i>	-	-	+	-	-	-	+	+	-	-	+
<i>Ophioglossum vulgatum</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Osunda regalis</i> -	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
<i>Peucedanum runssoricum</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Phyllanthus odontadenius</i>	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Plectranthus spec.</i>	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Polygonum salicifolium</i>	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton thunbergii</i>	-	-	-	-	-	-	1	+	-	-	-
<i>Satureja pseudosimensis</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Satyrium crassicaule</i>	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Spermacoce princiæ</i>	+	+	+	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Sphagnum rugegense</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	+
<i>Swertia adolfi-friderici</i>	-	-	-	+	-	-	+	+	-	+	-
<i>Swertia calycina</i>	-	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Veronica abyssinica</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
Parasiten											
<i>Englerina woodfordioides</i>	-	-	-	-	-	1	+	-	-	-	-

Aufnahmen 1-4 Marais de Kamiranzovu, 2000 m; 5-6 Pindura, 2300 m; 7-11 Rwasenkoko, 2400 m.

Diese auch im benachbarten Zaïre und Burundi in Nebelwäldern häufige Flachmoorgesellschaft tritt im Nyungwe in mehreren Ausprägungen auf. Kennzeichnend ist das Vorherrschen von *Cyperus*-Arten und der Wollkerzenpflanze *Lobelia mildbraedii*, deren Blütenstand bis 2,50 m Höhe erreichen kann. Gehölze wie das Hartheu *Hypericum revolutum* treten nur vereinzelt auf. Je nach Ausprägung finden sich neben *Cyperus denudatus* noch *Cyperus latifolius* (Tab. 1) oder *Cyperus nigricans* (Tab. 2). Zu erwähnen ist das Vorkommen der Springkräuter *Impatiens burtoni* und *Impatiens mildbraedii* sowie der Distel *Carduus nyassanus*. In Beständen dieser Gesellschaft südlich von Pindura konnte das Lebermoos *Haplomitrium blumei* erstmals für Afrika nachgewiesen werden (GROLLE 1993).

Tabelle 3: *Cyperus denudatus*-*Cyperus latifolius*-*Alchemilla ellenbeckii*-Gesellschaft.

Aufnahme Nr.	15	16	17	18	19	20	21
Deckungsgrad Str. (%):	20	30	30	30	20	20	20
Deckungsgrad K (%):	95	95	95	95	95	95	95
<i>Cyperus denudatus</i>	4	3	3	4	4	-	-
<i>Cyperus latifolius</i>	-	2	2	-	-	4	4
<i>Alchemilla ellenbeckii</i>	1	1	2	1	1	1	1
<i>Polygonum salicifolium</i>	+	+	+	-	-	+	+
<i>Impatiens burtoni</i>	+	-	+	-	-	+	+
<i>Canthium oligocarpum</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Scirpus spec.</i>	-	+	-	-	-	-	-
<i>Senecio trichopterygius</i>	-	+	-	-	-	-	-
<i>Smithia elliotii</i>	-	+	+	-	-	+	+
<i>Eleogiton fluitans</i>	-	+	-	-	-	-	-
<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>	-	+	-	-	-	+	+
<i>Crassocephalum paludum</i>	-	+	-	-	-	+	+
<i>Phyllanthus odontadenius</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Cyperus nigricans</i>	-	-	-	+	+	1	+
<i>Gladiolus dalenii</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Hypericum revolutum</i>	-	-	-	+	+	-	-
<i>Helichrysum longiramum</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Osmunda regalis</i>	-	-	-	+	+	-	+
<i>Carduus nyassanus</i>	-	-	-	+	+	-	-
<i>Blechnum tabulare</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Amauropelta oppositifolmis</i>	-	-	-	-	-	+	+
<i>Spermacoce princae</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Brillantaisia cicatricosa</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Coelachne africana</i>	-	-	-	-	-	-	+

Aufnahmen vom Marais de Kamiranzovu, 2200 m NN

Tabelle 4 *Cyperus denudatus*-*Cyperus latifolius*-*Alchemilla ellenbeckii*-Gesellschaft.

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5
Deckungsgrad (%)	95	98	95	95	95
<i>Hypericum revolutum</i>	2	1	2	2	2
<i>Cyperus latifolius</i>	4	4	4	4	4
<i>Alchemilla ellenbeckii</i>	+	+	1	+	-
<i>Canthium oligocarpum</i>	1	1	-	-	-
<i>Rhamnus prinoides</i>	1	1	-	-	-
<i>Olinia rochetiana</i>	1	-	-	-	-
<i>Brillantaisia cicatricosa</i>	+	1	-	1	-

Tabelle 4 *Cyperus denudatus*-*Cyperus latifolius*-*Alchemilla ellenbeckii*-Gesellschaft. [Fortsetzung]

Aufnahme Nr.	1	2	3	4	5
Deckungsgrad (%)	95	98	95	95	95
<i>Asplenium friesiorum</i>	+	1	+	+	+
<i>Asplenium monanthes</i>	+	+	-	+	+
<i>Panicum calvum</i>	1	+	+	-	+
<i>Rhynchosigma racemosum</i>	+	+	-	-	+
<i>Impatiens mildbraedii</i>	+	-	-	-	-
<i>Impatiens burtoni</i>	+	-	-	+	-
<i>Stephania abyssinica</i>	+	-	-	-	-
<i>Stephania cyanantha</i>	+	-	-	-	-
<i>Jasminum abyssinicum</i>	+	-	-	-	-
<i>Plectranthus spec.</i>	+	-	-	-	-
<i>Osmunda regalis</i>	+	+	+	-	+
<i>Rapanea melanophloeos</i>	1	1	-	-	+
<i>Syzygium rowlandii</i>	1	1	-	1	-
<i>Allophylus chaunobotrys</i>	+	-	-	-	-
<i>Satyrium crassicaule</i>	-	+	-	+	-
<i>Amauropelta oppositifolmis</i>	-	+	+	+	+
<i>Carduus nyassanus</i>	-	+	-	+	-
<i>Senecio nyungwensis</i>	-	+	-	+	+
<i>Crassocephalum paludum</i>	-	+	-	-	-
<i>Erica rugegensis</i>	-	-	+	-	-
<i>Helichrysum longiramum</i>	-	-	+	-	-
<i>Otiophora pauciflora burttii</i>	-	-	+	-	-
<i>Begonia meyeri-johannis</i>	-	-	+	-	-
<i>Clutia abyssinica</i>	-	-	+	-	-
<i>Cyperus denudatus</i>	-	-	-	2	1
<i>Psychotria mahoni</i>	-	-	-	1	-
<i>Anthocleista grandiflora juv.</i>	-	-	-	-	+
<i>Polygonum salicifolium</i>	-	-	-	-	+
<i>Cyathea manniana</i>	-	-	-	-	+
<i>Eleogiton fluitans</i>	-	-	-	-	+
<i>Harpagocarpus snowdenii</i>	-	-	-	-	+
<i>Lycopodium clavatum</i>	-	-	-	-	+

Aufnahmen vom Marais de Kamiranzovu, 2000 m.

Diesen Flachmoorgesellschaften ist das Vorherrschen von *Cyperus*-Arten sowie der nur vereinzelte oder fehlende Gehölzbewuchs gemeinsam. Sie lassen sich im Gelände aber durch ihre charakteristischen Artenkombinationen ohne Probleme trennen. Die *Cyperus denudatus*-*Cyperus latifolius*-*Alchemilla ellenbeckii*-Gesellschaft gedeiht auf mesotrophen bis oligotrophen Standorten, als Differentialarten können hier *Cyperus nigricans* und *Gladiolus*

dalenii genannt werden. Bei der *Cyperus latifolius*-*Alchemilla ellenbeckii*-*Hypericum revolutum*-Gesellschaft dominiert *Cyperus latifolius* und *Cyperus denudatus* wird in den Hintergrund gedrängt oder fehlt völlig. Diese Pflanzengesellschaften bevorzugen eutrophe Flachmoorstandorte, wie sie im Marais de Kamiranzovu zu finden sind.

7. Zur Herpetofauna der Flachmoore des Nyungwe-Waldes

Im ruandischen Bereich der Randgebirge des Zentralafrikansichen Grabenbruches haben wir es vom biogeographischen Blickpunkt aus gesehen überwiegend mit guineo-congolischen und afromontanen Faunenelementen (Afromontan-zentralafrikanisch und Afromontan nach WHITE 1983) zu tun. Vertreter der Savannenfauna sind die Ausnahme, treten jedoch im Randbereich oder in klimatisch bedingten Enklaven durchaus auf, wie dies z.B. Uferzonen und Lichtungen mit hoher Sonneneinstrahlung sind (vgl. KINGDON 1989). Die Verbreitung der einzelnen Arten (vgl. HINKEL & FISCHER 1990) ist daneben, wiederum aufgrund klimatischer Gegebenheiten, von der Höhenlage abhängig. Weitere Angaben über Höhenstufencharakteristika und -präferenzen der Herpetofauna finden sich bei FISCHER & HINKEL (1991a, 1992) und HINKEL (1994). Nach Höhenstufen gestaffelt werden eine Reihe von Feuchtbioptypen unterschieden (vgl. FISCHER & HINKEL 1990, 1991a, 1991b, 1992a, 1992b, 1993 und HINKEL 1994). Feuchtgebiete stellen für die Herptofauna stets attraktive Lebensräume bereit. Innerhalb der Moore der Hochlagen Ruandas, einschließlich ihrer Fließ- und Stillgewässerflächen, findet sich eine Reihe von Habitaten die von Reptilien und Amphibien bewohnt werden. Für die Herpetofauna erscheint es sinnvoll, die im Folgenden aufgeführten Habitattypen zu unterscheiden (nach HINKEL 1994):

- Im Bereich der Bodenschicht: Flachwasserzone, Tiefwasserzone, Ufer, Felsen, Geröll, Sand, Laubstreu, Krautschicht, Höhlungen, einschließlich Überdachungen und Wurzeln und Oberboden.
- Im Bereich der Strauchschicht: Stamm, Ast, Blatt
- Im Bereich der Baumschicht: Stamm, Ast, Höhlungen, Krone, Kronenperipherie

In den Mooren herrschen bezüglich der Herpetofauna naturgemäß die Amphibien vor. Über die Lebensweise des einzigen bekannten Gymnophionen, *Boulengerula fischeri* (vgl. NUSBAUM & HINKEL, 1994; FISCHER & HINKEL 1992a, b) der Region ist nichts bekannt. Die Anuren sind mit einer Reihe von Arten vertreten. Es handelt sich dabei um ein ganzes Spektrum, angefangen von fast rein aquatisch lebenden Spezies, bis hin zu Arten, die Gewässer lediglich zur Reproduktion aufsuchen oder diese an Land, jedoch bevorzugt in der hohen Luft- oder Bodenfeuchte der unmittelbaren Gewässernähe vollziehen. Aus der Familie der aquatisch lebenden Pipidae treffen wir regelmäßig und in großer Zahl den Krallenfrosch *Xenopus wittei* an. In einem Wasserloch von nur wenigen Quadratmetern Oberfläche bei Karamba am südwestlichen Nyungwerand konnten Tausende von Individuen gleichzeitig beobachtet werden. Ebenfalls in und an fast jedem feuchten Lebensraum des Nyungwe anzutreffen ist der Grasfrosch *Rana fuscigula*. Eine gewisse Präferenz für Fließgewässer ist unverkennbar. Die Gattung *Ptychadena* ist ebenfalls an Gewässer gebunden. Die Verbreitungsmuster ihrer Spezies bleiben für den Nyungwe bislang unklar. Verschiedene Arten von Krötenfröschen der Gattung *Phrynobatrachus* bevölkern die Moore und ihre Gewässer oft in erstaunlicher Individuenzahl. Aus dem Nyungwe kennen wir beispielsweise *P. acutirostris*, *P. graueri*, *P.*

versicolor und *P. asper*. Letzterer ist die am stärksten aquatisch, ja torrenticol lebende Art. *P. asper* ist eine höhenadaptierte Spezies, die meist auf Vorkommen oberhalb 2500 m ü.N.N. beschränkt bleibt. Ihr Auftreten im Rwasenkoko und Ibugarama mag die Folge klimatischer Nachkälteseebildung sein. Auch *P. versicolor* treffen wir regelmäßig an fließenden Gewässern an, während die anderen Arten die Gewässer seltener direkt frequentieren. Aus der Familie der Hyperoliidae, also der Ried- und Waldsteigerfrösche, finden wir im Bereich der Moore ebenfalls ein ganzes Spektrum von Arten mit unterschiedlichen Präferenzen. *Phlyctimantis verrucosus* soll im Schlamm der Uferzonen ablaichen. Seine Larven finden sich in Tümpeln der Randbereiche des Kamiranzovu-Moores. Die Adulti leben arboricol, verbergen sich allerdings tagsüber am Boden. Weitere Waldsteiger, die wegen ihrer Fortpflanzungsstrategie in ähnlicher Weise an Mooren und ihren Gewässerflächen angetroffen werden sind *Leptopelis fziensis* und *L. kivuensis*. In geradezu unglaublich dichten Populationen treten Riedfrösche der Gattung *Hyperolius* im Bereich der Moore auf. Die Unterscheidung der Arten bereitet wegen großer individueller Variabilität bis heute erhebliche Schwierigkeiten. Aus dem Kamiranzovu, dem Rwasenkoko und Ibugarama kennen wir zumindest drei Formen, die wir den Arten *H. castaneus*, *H. discodactylus* und *H. raveni* zuordnen. Aus dem Ibugaramamoor bei Nshili kennen wir *H. viridiflavus francoisi*. Die Kröten sind in den Mooren des Nyungwe ebenfalls mit mehreren Arten vertreten. Die aquatischste von ihnen ist *Bufo kisolensis*, eine auf die Hochlagen beschränkte Art aus der *Bufo regularis*-Gruppe (vgl. BLAIR 1972). Eine Vertreterin der *Bufo lateralis*-Gruppe findet sich lediglich in statistischer Streuung und zur Reproduktion an den Gewässern ein. Über die Lebensweise einer unlängst entdeckten Vertreterin der *Bufo taitanus*-Gruppe liegen noch keine Kenntnisse vor. *Arthroleptis adolfifriderici* ist für seine Reproduktion nicht auf Gewässer angewiesen, trotzdem konnte er im Kamiranzovu im unmittelbaren Randbereich des Moores und seiner Fließgewässer angetroffen werden. Dieser Habitat gehört jedoch sicher nicht zu seinen typischen Lebensräumen.

Unter den Reptilien finden wir nur wenige Arten, die sich an das Leben in Mooren dieser Höhenlagen anpassen konnten. Darunter sind die Glattechsen der Gattung *Panaspis* (SG *Leptosiphos*) sicherlich die häufigsten Vertreter. *P. graueri quinquedigitata* stellt recht dichte Populationen im Rwasenkoko. Die Schlangen sind im Nyungwe bis heute zwar mit 23 Arten nachgewiesen, jedoch finden sich darunter keine Vertreter, die direkt als Bewohner der Moore anzusehen sind. Trotzdem konnten im Bereich der Moore Kamiranzovu und Rwasenkoko verschiedene Arten beobachtet werden (*Philothamnus ruandae*, *Rhamnophis aethiopissa*, *Lycophidion ornatum*, *Atheris nitschei*), meist handelt es sich dabei jedoch um arboricole Spezies, die als Bewohner des Sumpfwaldrandbereiches angesehen werden müssen. Als unmittelbare Bewohner der Moore kommen lediglich die semiaquatische Natter *Natriciteres olivacea* und die aus einem heute vom Nyungwe isolierten Moor bei Ntendezi bekannte Nashornvipere (*Bitis nasicornis*) in Frage. Für beide fehlt jedoch ein Nachweis aus dem Nyungwe, wenn auch ihr Auftreten dort wahrscheinlich ist.

8. Zusammenfassung

Der Nyungwe-Wald in Ruanda wurde im Rahmen des partnerschaftlichen Projektes >Integrierter Naturschutz Ruanda< in Bezug auf seine Flora und Vegetation sowie die Herpetofauna untersucht. Die erste systematische Erfassung erfolgte durch Mildbraed und Schubotz im Verlaufe der deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907-1908. Seit 1958 schrumpfte der Wald von 114.125 ha auf 97.000 ha im Jahre 1991. Die heutigen Hauptgefährdungsursachen sind Raubbau an Edelh Holz, Brennholzeinschlag und Umstrukturierung durch international geförderte Projekte. Im vorliegenden ersten Teil wird die Vegetation der Flachmoore beschrieben. Man unterscheidet Gehölzbestände, vorwiegend *Erica rugegensis*- und *Cyperus*-Flachmoore. Letztere lassen sich in Bestände mit *Lobelia mildbraedii* und reine *Cyperus*-Gesellschaften gliedern. Die Herpetofauna der Flachmoore setzt sich im wesentlichen aus Amphibienarten zusammen. Je nach Habitatpräferenzen und Fortpflanzungsstrategien handelt es sich dabei um permanent präsente oder fakultativ anwesende Arten. Nur wenige Reptilien treten auf.

9. Danksagung

Möglich wurden diese Studien dank einer Förderung durch das Ministerium des Innern und für Sport Rheinland-Pfalz im Rahmen des allgemeinen Partnerschaftsabkommens zur Entwicklungszusammenarbeit zwischen der Republik Ruanda und dem Bundesland Rheinland-Pfalz.

Unser Dank gebührt darüberhinaus dem Institut de Recherche Scientifique et Technologique in Butare für die gute Zusammenarbeit.

10. Schriftenverzeichnis

- BEADLE, L.C. (1981): The inland waters of tropical Africa. An introduction to tropical limnology. – 2nd Ed. 475 pp. London, New-York.
- BLAIR, W.F. Ed. (1972): Evolution in the genus *Bufo*. – University of Texas Press, Austin & London.
- BONNEFILLE, R., ROELAND, J.C. & GUIOT, J. (1990): Temperature and rainfall estimates for the past 40.000 years in equatorial Africa. – *Nature* **346**: 347-349.
- BONNEFILLE, R., ROELAND, J.C. & GUIOT, J. (1990): Temperature and rainfall estimates for the past 40.000 years in equatorial Africa. – *Nature* **346**: 347-349.
- BOUXIN, G. (1974): Etude phytogéographique des plantes vasculaires du marais Kamiranzovu (forêt Rugege, Rwanda). – *Bull. Jard. Bot. Nat. Belg.* **44**: 149-159.
- BUDOWSKI, G. (1976): Proposition pour un programme de sauvegarde de la Forêt de Nyungwe. Rapport financé par la coopération Technique Suisse sur demande du Gouvernement de la République Rwandaise.
- DEUSE, P. (1959): Esquisse de la végétation des tourbières et marais tourbeux du Ruanda-Urundi. – *Bull. Soc. Roy. Sc. Liège* **28**: 47-53.
- DEUSE, P. (1963): Marais et tourbières du Rwanda et du Burundi. Coll. sur les Probl. biogéogr. du Parc Nat. Upemba. Elisabethville 5-9 février 1963. – *Publ. Univ. Elisabethville* **6**: 69-80.
- DEUSE, P. (1966): Contribution à l'étude des tourbières du Rwanda et du Burundi. – *I.N.R.S. Butare* **4**: 53-115.
- DOWSETT-LEMAIRE, F. (1990): Physionomie et végétation de la Forêt de Nyungwe, Rwanda. – *Tauraco Research Report* **3**: 11-30

- FISCHER, E. & HINKEL, H.(1990) Untersuchungen zur Einnischung der Herpetofauna in Nebelwäldern Ruandas (Zentralafrika). [Festschrift für Wendelin Kjaer zum 65. Geburtstag] – Mainzer Geographische Studien **34**: 485-502.
- FISCHER, E. & HINKEL, H.(1991a): Die Vegetation des Parc National de Kahuzi – Biega/Zaire mit einem Anhang: Vorläufige Liste der Herpetofauna des Parc National Kahuzi – Biega. Ergebnisse einer Projektstudie im Auftrag der GTZ. Mainz. Unveröffentlichter Bericht.
- FISCHER, E. & HINKEL, H.(1991b): Anmerkungen zur Geographie, Flora, Fauna und Demographie. – In: LÖBER, U. & RICKAL, E.(Hrsg.): Ruanda. Begleitpublikation zur gleichnamigen Wanderausstellung des Landesmuseums Koblenz: S. 13-49. Pfälzische Verlagsanstalt, Landau/Pfalz.
- FISCHER, E. & HINKEL, H.(1992a): Gishwati & Cyamudongo. Ergebnisse biologischer Forschungen in bedrohten Nebelwäldern Ruandas und Vorschläge zu ihrer Erhaltung. S. 1-145. Projèct Cartographie Biologique de la Forêt de Gishwati (PCBFG). – Im Auftrag des Ministeriums des Innern und für Sport Rheinland-Pfalz. Unveröffentlichter Bericht.
- FISCHER, E. & HINKEL, H.(1992a): Gishwati & Cyamudongo. Ergebnisse biologischer Forschungen in bedrohten Nebelwäldern Ruandas und Vorschläge zu ihrer Erhaltung. S. 1-145. Projèct Cartographie Biologique de la Forêt de Gishwati (PCBFG). – Im Auftrag des Ministeriums des Innern und für Sport Rheinland-Pfalz. Unveröffentlichter Bericht.
- FISCHER, E. & HINKEL, H.(1992b): Natur Ruandas; La nature au Rwanda. Einführung in die Flora und Fauna Ruandas; Aperçu sur la flore et la faune rwandaise. – Materialien zur Partnerschaft Rheinland-Pfalz/Ruanda **1992/1**. Ministerium des Innern und für Sport, Rheinland-Pfalz (Hrsg.). 452 S. Rhein-Main-Verlagsgruppe, Mainz.
- FISCHER, E. & HINKEL, H.(1993): Zur Flora und Fauna der Wälder Ruandas/ Zentralafrika. I. Der Cyamudongo-Wald. – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv **31**: 239-275. 3 Abb., 1 Kte., 7 Tab.
- FISCHER, E. & HINKEL, H.(1994): Zur Flora und Fauna der Wälder Ruandas/Zentralafrika. II. Der Gishwati-Wald. – Mainzer naturwissenschaftliches Archiv **32**: 39-85. 20 Tab, 5 Abb.
- FISCHER, E.(1988): Beiträge zur Flora Zentralafrikas I: Eine neue *Nymphaea* sowie ein neuer *Streptocarpus* aus Rwanda. – Feddes Repertorium **99** (9-10): 385- 390. Berlin
- FRAHM, J.P. (1990): The ecology of epiphytic bryophytes on Mt. Kinabalu, Sabah (Malaysia). Nova Hedwigia **51**:121-132.
- FRAHM, J.P. (1993): Unveröffentlichter Bericht des Bryotrop-Projektes. – DFG Bonn.
- GEIDER, M. & KOCK, D.(1991): Kleinsäuger im Nebelwaldgebiet des Forêt de Nyungwe, Rwanda. – Natur und Museum **121**: 210-216
- GÖTZEN, G.A. GRAF VON (1894): Durch Afrika von Ost nach West. Resultate und Begebenheiten einer Reise von der Deutsch-Ostafrikanischen Küste bis zur Kongomündung in den Jahren 183/94. – 417 S. Reimer. Berlin.
- GROLLE, R. (1993): Taxonomic Results of the BRYOTROP Expedition to Rwanda and Zaire. 9. Pallaviciniaceae, Haplomitriaceae. – Tropical Bryology **8**: 75-82.
- GRUNDERBEEK, M.C. VAN, ROCHE, E & DOUTRE-LEPONT, H. (1983): Le premier Age du Fer au Rwanda et au Burundi, archéologie et environnement, I.N.R.S. Butare – Rwanda Publication **23**: 1-57.
- HABYAREMYE, F.X. (1993): Analyse phytosociologique des forêts primaires de la crête Zaire-Nil au Rwanda. – Belg. Journ. Bot. **126** (1): 100-134
- HABYAREMYE, F.X. & LEJOLY, J (1991): Place des fruticees sclerophylles dans la dynamique de la végétation au Rwanda occidental. – Colloques phytosociologiques **20**: 327-341
- HAMILTON, A.C. (1982): Environmental History of East Africa. A Study of the Quaternary. – V-VII; 1-321. Academic Press. London, New York, Paris, San Diego, San Francisco, São Paulo, Sydney, Tokyo, Toronto.
- HAMILTON, A.C.(1982): Environmental history of East Africa.- 328 pp. Academic Press.
- HINKEL, H. & FISCHER, E.(1988): Les Reptiles du Rwanda et leurs Environnement. – 46 pp. Johannes Gutenberg-Universität Mainz pour le Bureau de Coordination, Rhénanie-Palatinat, 39 Blvd. de la Révolution, Kigali / Rwanda
- HINKEL, H. & FISCHER, E.(1990): Checklist of amphibians and reptiles of Nyungwe Forest, Rwanda. – Tauraco Research Report **3**: 135-138.

- HINKEL, H. (1994): Zur Biogeographie und Ökoethologie der Reptilienfauna von montanen Feuchtwäldern in Ruanda und Ost-Zaire unter Berücksichtigung der Amphibien. Dissertation am Fachbereich Biologie der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. – 203 S. Mainz.
- JOHANNSEN (1935-36:): Führung und Erfahrung – II.
- KANDT, R. (1914): Caput nili. Eine empfindsame Reise zu den Quellen des Nils. – Band I & II. Reimer, Berlin.
- KINGDON, J. (1989): Island Africa. – 287 pp.
- LOVETT, J.C. & WASSER, S.K. (1993): Biogeography & ecology of the rainforests of eastern Africa. – VII-IX, 1-431. Cambridge University Press.
- MALEY, J. (1987): Fragmentation de la forêt dense humide Africaine et extensions des biotopes montagnardes au Quaternaire récent: nouvelles données polliniques et chronologiques. Implications paleoclimatiques et biogéographiques. – In: COETZEE, J.A. (Ed.) (1987): Palaeoecology of Africa **18**: 307-334. A.A. Balkema. Rotterdam.
- MECKLENBURG, A.-F., Herzog zu (1910): Ins Innerste Afrika. Bericht über den Verlauf der deutschen wissenschaftlichen Zentral-Afrika-Expedition 1907-1908.
- MILDBRAED, J. (1914): Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907 – 1908 unter Führung Adolf Friedrichs, Herzog zu Mecklenburg, Band II, Botanik: 1-706. Leipzig.
- NAGEL, P. (Hrsg.: LAUER, W.) (1987): Arealsysteme afrikanischer Fühlerkäfer (Coleoptera, Carabidae, Paussinae). Erdwissenschaftliche Forschung. Im Auftrag der Kommission für Erdwissenschaftliche Forschung der Akademie der Wissenschaften und der Literatur, Mainz. – 233 S. Verlag Franz Steiner, Wiesbaden.
- NTAGANDA, C. (1991): Paléoenvironnements et paléoclimats du Quaternaire supérieur du Rwanda par l'analyse palynologique des dépôts superficiels. Dissertation à l'Université de Liège, Faculté des Sciences.
- NUSSBAUM, R. A. & HINKEL, H. (1994): Revision of East African Caecilians of the Genera *Afrocaecilia* TAYLOR and *Boulengerula* TORNIER (Amphibia : Gymnophiona : Caeciliidae). – Copeia **1994** (3): 750-759.
- OFFUTT, K. : Nyungwe Forest Reserve. Nyungwe Forest Conservation Project, Rwanda. – 57 pp.
- ROCHE, E., BIKWEMU, G. & NTAGANDA, C. (1988): Evolution du paléoenvironnement quaternaire au Rwanda et au Burundi. Analyse des phénomènes morphotectoniques et des données sédimentologiques et palynologiques. Inst. fr. Ponduchéry, trav. sec. sci. tech. **LXXV**: 105-123.
- RUNYINYA, B. & MVUKIYUMWAMI, J. (1992): Programme d'Action Forestier Tropical. Conservation des écosystèmes forestiers tropicaux au Rwanda. Ministère de l'Agriculture et d'Elevage, Direction des Forêts. – 97 pp.
- SAYER, J.A., HARCOURT, C.S. & COLLINS, N.M. (1992) [Ed.]: The Conservation Atlas of Tropical Forests Africa. – 288 pp. Mac Millan Publishers Ltd., UK.
- SCHMIDT, M. (1992 unveröff.): Zur Paläoklimatologie, Vegetationsgeschichte und Vegetationsgeographie ausgewählter Nebelwälder Ruandas. Diplomarbeit im FB Geowissenschaften der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. – 131 S. Mainz.
- SCHUBOTZ, H. (1909): Vorläufiger Bericht über die Reise und die zoologischen Ergebnisse der Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907 – 1908. Sonder-Abdruck aus den Sitzungsberichten der Gesellschaft Naturforschender Freunde **1909** (7).
- SCHUBOTZ, H. (Edit.) (1912): Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Zentral Afrika Expedition 1907- 1908. – Band 3, Zoologie I.
- SCHUBOTZ, H. (Ed.) (1913): Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Zentral-Afrika-Expedition 1907 – 1908 unter Führung Adolf Friedrichs, Herzog zu Mecklenburg, Band IV, XI Taf.. Zoologie II. – Leipzig.
- SIEBENLIST, T. (1914): Forstwirtschaft in Deutsch-Ostafrika. - 476 S. Paul Parey Verlag. Berlin & Verlag P.E. Lindner, Leipzig.
- SORG, M. (1978): La forêt naturelle de Nyungwe (Rwanda): exploitation ou protection? Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen **129** (6): 445-452.
- STORZ, M. (1983): La forêt naturelle de Nyungwe et sa faune. Projet Pilot Forestier (Ed.): 1-56.
- VOLKENS, G. (1897): Zur Frage der Aufforstung in Deutsch-Ostafrika. – Notizblatt des (Königl.) Botanischen Gartens und Museums zu Berlin **2** (11): 12-20.
- WHITE, F. (1983): The vegetation of Africa. A descriptive memoir to accompany the UNESCO/AETFAT/UNSO vegetation map of Africa. – 356 pp. Paris.

ZECH, W. & MÜHLE, H. (1989): Über das Alter von Steinlagen (Stone Lines) in Böden SW-Rwandas. – Mitteilungen der Deutschen Bodenkundlichen Gesellschaft **59** (II): 1025–1030.

Anschriften der Verfasser:

DR. HARALD HINKEL, Breitsesterhof 14, 55774 Baumholder

DR. EBERHARD FISCHER, Botanisches Institut und Botanischer Garten der Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn, Meckenheimer Allee 170, D-53115 Bonn.

Manuskript eingegangen am: 21.08.1995

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mainzer naturwissenschaftliches Archiv](#)

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: [33](#)

Autor(en)/Author(s): Hinkel Harald, Fischer Eberhard

Artikel/Article: [Zur Flora und Fauna der Wälder Ruandas/Zentralafrika III. Der Nyungwe-Wald Teil 1: Einführendes, Geschichte und Flachmoore 63-82](#)