

**Zur Flora und Fauna der Wälder Ruandas/Zentralafrika.
I. Der Cyamudongo-Wald.**

EBERHARD FISCHER & HARALD HINKEL

Kurzfassung

Die Pflanzen- und Tierwelt des Forêt de Cyamudongo in Ruanda wird beschrieben. Die biogeographische Stellung des Waldes wird kurz diskutiert. Besondere Beachtung fanden die Pflanzengesellschaften des heute überwiegend sekundären Nebelwaldes. Eine Liste der Gehölze sowie der Wirbeltiere (Amphibien, Reptilien, Vögel und Säuger) des Waldes wird vorgestellt. Es werden Maßnahmen zu seinem Schutz vorgeschlagen.

Abstract

The Flora and Fauna of the Forests in Rwanda/Central Africa. I. The Cyamudongo Forest.

The Flora and Fauna of the Cyamudongo Forest in Rwanda is described and its biogeographic position is briefly discussed. A special reference is given to the plant communities of this today almost secondary mountain forest. A check-list of woody plants as well as vertebrates (amphibians, reptiles, birds and mammals) of the forest is provided. Some measures for its protection are proposed.

Inhalt

1.	Einleitung	240
2.	Material und Methoden	241
2.1	Vegetation	241
2.2	Fauna	241
3.	Beschreibung der Untersuchungsgebiete	242
3.1	Geographische Situation	243
3.2	Biogeographische Situation	244
4.	Höhenabhängige Floren- und Faunendifferenzierung in den Nebelwäldern Ruandas	245
4.1	Wälder der Unteren Nebelwaldstufe	245
4.2	Wälder der Mittleren und Oberen Nebelwaldstufe	245
4.3	Tierwelt der Nebelwälder	246
5.	Cyamudongo-Wald	247
5.1	Waldgeschichte	248
5.2	Pflanzengesellschaften	249
5.2.1	Niedrigstämmige Sekundärwälder	249
5.2.2	Hochstämmige Sekundärwälder	249
		239

5.2.3	Lichtungen.....	249
5.2.4	Sümpfe.....	250
5.3	Nutzung und Gefährdung.....	250
5.4	Erste Maßnahmen	253
6.	Zur Erhaltung wichtiger Wälder in Ruanda.....	259
7.	Zusammenfassung	271
8.	Danksagung	271
9.	Schriftenverzeichnis	272

1. Einleitung

Das Land Ruanda gehört gleichzeitig zu den am dichtest besiedelten Staaten Afrikas und der Gruppe der „least developed countries“. Auf ca. 26 000 km² drängt sich eine Bevölkerung von derzeit etwa 7,5 Millionen Einwohnern. Daraus ergibt sich ein erheblicher Bevölkerungsdruck auf die verbliebenen Naturräume. Ihre fortschreitende Zerstörung führt zu einer Vielzahl kaum absehbarer ökologischer Probleme.

Der Höhenwald ist durch den Siedlungsdruck in Ruanda besonders gefährdet. Bei einer Zuwachsrate von etwa 3,7% ist eine Verdoppelung der Bevölkerung in 20 Jahren zu erwarten. Nach Angaben des Landwirtschaftsministeriums von Ruanda (MINAGRI) und der Weltbank liegt der Waldanteil Ruandas mit 225.000 ha bei 8.5% der Landesfläche (130.000 ha Nebelwald, 70.000 ha Savanne, 25.000 ha Aufforstungen). Der geschätzte Holzbedarf pro Einwohner und Jahr liegt bei 1 m³. Daraus ergibt sich ein Jahresbedarf von ca. 6 Mio m³ Nutzholz, von dem 1980 nur 40% zur Verfügung standen. Zur Deckung eines 60%igen Holzdefizits aus eigenen Wäldern wären 300 000 ha Aufforstungen erforderlich. Der Nyungwe-Wald ist 1958 – 1979 von 114 000 ha auf 97 000 ha zurückgegangen. Neben jährlichen Verlusten von etwa 600 ha im Randbereich erfolgen im Waldinneren Holzeinschlag, Rodung und Waldweide, z.T. bedingt durch Straßenbau. Erfreulicherweise ist der Nyungwe-Wald seit kurzem dank engagierter Politik größtenteils geschützt.

Die Effektivität jedweder Schutzbemühungen wird jedoch gemindert durch den Mangel an finanziellen Mitteln, durch den Druck einer Bevölkerung die am, – und teilweise unter dem Existenzminimum lebt und den Sinn von Schutzmaßnahmen nicht begreift (Bildungsniveau).

Diese ohnehin schon ungünstige Situation wurde durch die aktuelle politische Entwicklung (Krieg) mit krasser Verarmung der Landbevölkerung durch Abwertung der Währung sowie Versorgungsschwierigkeiten durch Handelsbeschränkungen verschärft.

Primärwälder, wie die Regen- und Nebelwälder dieser Region, sind Zentren der Biodiversität und unersetzbare genetische Ressourcen.

Man nimmt heute an, daß es weltweit etwa 30 Millionen verschiedene Pflanzen- und Tierarten gibt. Von diesen sind knapp 1,4 Mio der Wissenschaft bekannt. Die restlichen 95% werden wir infolge der Zerstörung ihrer Lebensräume, insbesondere der Regenwälder, durch den Menschen niemals vollständig kennenlernen.

Dieses rapide Verschwinden von Arten hat nicht nur zur Folge, daß die stets im Begriff befindliche Evolution gehemmt und damit der Möglichkeit beraubt wird, sich an natürliche

und anthropogene Umweltveränderungen anzupassen. Es nimmt auch dem Menschen selbst Perspektiven der kulturellen und wissenschaftlichen Entwicklung (Nutzpflanzenzüchtung, Pharmazie).

Das Bundesland Rheinland-Pfalz beschritt 1982 mit der Gründung einer politischen Partnerschaft zu dem Staat Ruanda einen neuen Weg. Im Rahmen dieser Beziehungen konnte 1989 auch eine wissenschaftliche Kooperation des Fachbereichs Biologie der JOHANNES GUTENBERG-Universität Mainz mit dem ruandischen Institut für Forschung und Technik (Institut de Recherche Scientifique et Technologique, IRST) ins Leben gerufen werden. Das damit entstandene Projekt erhielt den Namen „Projet Cartographie Biologique de la Forêt de Gishwati“, kurz PCBFG. Zielsetzung ist die gemeinschaftliche, interdisziplinäre Erforschung des Ökosystems Nebelwald auf der Basis gegenseitiger Hilfestellung der beteiligten Wissenschaftler und Institute. Als praktisches Ergebnis sollen die gewonnen Erkenntnisse in konkrete Vorschläge zur Erhaltung von Waldbiotopen umgesetzt werden. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Information und Sensibilisierung der Bevölkerung für Naturschutz und ökologische Zusammenhänge. Untersuchungsgegenstand sind alle Wälder Ruandas. In der vorliegenden Arbeit wird der Forêt de Cyamudongo exemplarisch vorgestellt und mögliche Maßnahmen zu seinem Schutz diskutiert.

Das Projekt Gishwati wurde seit 1989 vom Ministerium des Innern und für Sport Rheinland-Pfalz, Mainz im Rahmen der Partnerschaft Rheinland-Pfalz – Ruanda finanziert.

2. Material und Methoden

2.1 Vegetation

In den untersuchten Waldgebieten wurde die Vegetation entlang von Höhenschnitten (Transsekten) im Gelände erfaßt. Auf ausgewählten Probeflächen wurden die Pflanzen nach der Methode von BRAUN-BLANQUET (1964) kartiert und mittels Profildiagrammen (Bisekten) nach der Methode von VARESCHI (1980) in ihrem räumlichen Gefüge festgehalten. Die aus diesen Untersuchungen resultierenden Pflanzengesellschaften sind hier meist zu Tabellen zusammengefaßt. Auf eine formelle Nomenklatur der einzelnen Vegetationseinheiten wird verzichtet.

Die Bestimmung der Pflanzenarten erfolgte nach:

Flore du Congo Belge et du Ruanda- Urundi (1948-1958)

Flore du Congo et du Rwanda- Burundi (1960-1963)

Flore du Congo du Rwanda et du Burundi (1967-1971)

Flore d'Afrique Centrale (Zaire- Rwanda- Burundi) (1972- 1992)

Troupin (1978, 1983, 1985, 1988)

Troupin & Donneaux (1982)

2.2. Fauna

Vornehmlich entlang der botanischen Transsekte (Probeflächen) wurden Amphibien und Reptilien mittels Handaufsammlung erfaßt. Die Flächen wurden zu verschiedenen Tages-

(Nacht-) und Jahreszeiten besucht um ein möglichst breites Spektrum von Arten diverser Aktivitätsperioden zu erhalten.

Angelernte einheimische Hilfskräfte besammelten die Transsekte systematisch über längere Zeiträume. Nicht angelernte Hilfskräfte arbeiteten unter Aufsicht großflächig.

Ein zusammenfassendes Bestimmungswerk zur zentralafrikanischen Herpetofauna existiert nicht. Da zudem die Determination verschiedener Gruppen (z.B. Baumfrösche) problematisch ist, mußte eine Vielzahl, z.T. auch älterer Arbeiten berücksichtigt werden:

AHL (1924, 1929, 1930, 1931a,b), BOULENGER (1901, 1918a, 1918b, 1920, 1921), GANS (1959), Hughes (1985), INGER (1968), LAURENT (1956b, 1957, 1968, 1972, 1973, 1982), LOVERIDGE (1936, 1942, 1944, 1951), NICKEL (1901), NIEDEN (1923, 1926), NUSSBAUM (1985), Perret (1982, 1986, 1988), PITMAN (1938/74), POYNTON & BROADLEY (1985a,b, 1987), SCHIØTZ (1963, 1975), STEWART (1967), STERNFELD (1910, 1911), TORNIER (1895, 1902), Witte (1941, 1962a,b, 1975).

Beobachtungen und sporadische Aufsammlungen weiterer Wirbeltiergruppen (Vögel und Säuger) sowie ausgewählter Wirbelloser (Coleoptera, Lumbricidae, Arachnida) wurden ebenfalls durchgeführt. Zusätzlich konnten qualifizierte Experten für Kurzzeitstudien gewonnen werden. Die Ergebnisse ihrer Arbeiten sind teilweise bereits publiziert (GEIDER & KOCK 1991). Zur Ergänzung der Liste der nachgewiesenen Wirbeltiere wurden die avifaunistischen Daten von DOWSETT (1990) übernommen. Diese sind, soweit nicht von uns bestätigt, mit einem * gekennzeichnet.

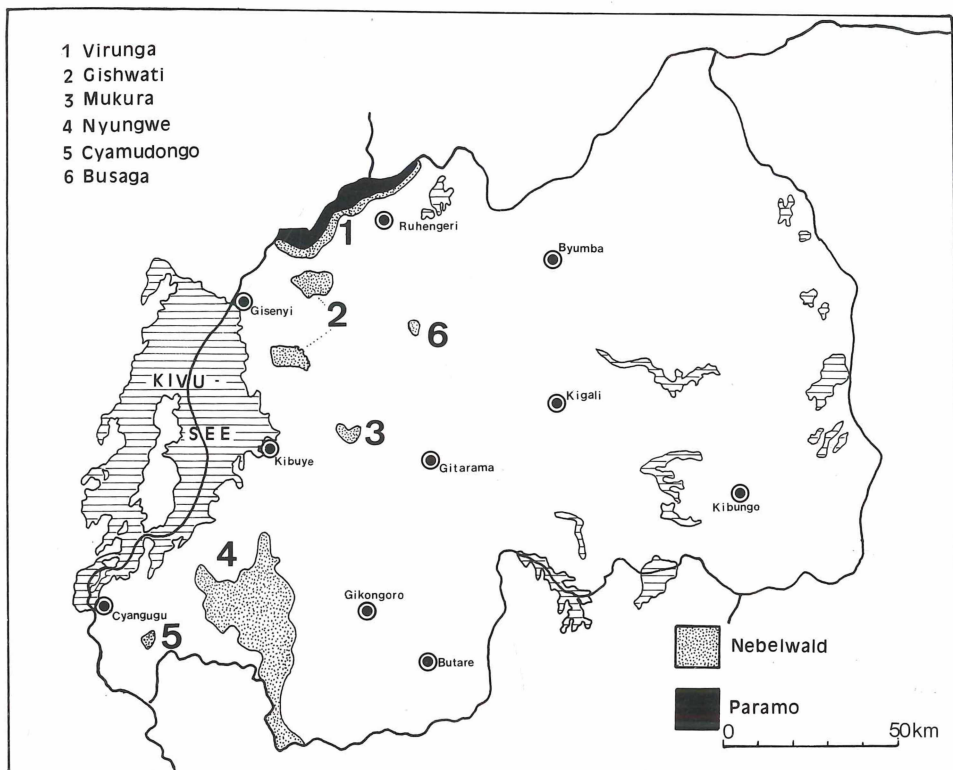
3. Beschreibung der Untersuchungsgebiete

Die östliche Randschwelle des zentralafrikanischen Grabenbruches (Crête Zaïre-Nil) wird von einem Waldtyp eingenommen, der sowohl in seinem Erscheinungsbild als auch in seiner floristischen Zusammensetzung deutlich vom Regenwald des angrenzenden Zaïre-Beckens (ehem. Kongo) abweicht. Wir können ihn als immergrünen Nebelwald bezeichnen.

Kennzeichnend sind meist 2–3 Baumschichten, wobei die vorherrschenden Bäume eine Höhe von 20–30 m erreichen und in der Regel über einfache Blätter (d.h. nicht gefiedert oder gefingert) verfügen. Charakteristisch ist ferner das reiche Auftreten von Flechten, Moosen, Farnen, Pfeffergewächsen und Orchideen als Epiphyten (Aufsitzer) sowie das Vorkommen von Baumfarnen der Gattung *Cyathea* und von Riesenlobelien (FISCHER & HINKEL 1990).

Um diesen Waldtyp vom eigentlichen Regenwald zu differenzieren, wurden die Begriffe „Nebelwald“ (ENGLER 1910, VARESCHI 1980, LAMPRECHT 1986, WERNER 1984), „Wolkenwald“ (VARESCHI 1980) sowie „Bergwald“ (RAUH 1973) oder „Berg-Regenwald“ (KNAPP 1973, WALTER & BRECKLE 1984) geprägt. Die Verfasser schließen sich hier der von ENGLER (1910) eingeführten und von WERNER (1984) ausgeweiteten Terminologie an.

Nebelwälder finden sich in Ruanda im Westen des Landes auf der Wasserscheide Zaïre – Nil in Höhen von 1.700 – 3.000 m NN. (Karte.1). Heute treten nur noch Restbestände dieses dort ursprünglich weiter verbreiteten Vegetationstyps auf, deren flächenmäßig größter der



Karte 1: Lage der Nebelwälder in Ruanda.

Forêt de Nyungwe ist. Kleinere Reliktwälder sind Cyamudongo, Busaga und Mukura. Der als Bugoje-Wald in die vegetations- und zoogeographische Literatur eingegangene Forêt de Gishwati ist heute zu mehr als $\frac{2}{3}$ entwaldet.

3.1 Geographische Situation

Das Land Ruanda liegt zwischen $1^{\circ}04'$ und $2^{\circ}51'$ südlicher Breite sowie $28^{\circ}53'$ und $30^{\circ}53'$ östlicher Länge, umgeben von Zaïre im Westen, Uganda im Norden, Tanzania im Osten und Burundi im Süden. Es gehört mit einer Fläche von ca. 26.000 km² zu den kleinsten Ländern Afrikas, zeichnet sich jedoch durch eine erstaunliche Vielfalt der Landschaften und mithin der Biotopsysteme aus. Für eine Darstellung von Geographie, Geologie und Klima sei auf SIRVEN et al. (1974), WEICHERT & WERLE (1987) sowie FISCHER & HINKEL (1991, 1992) verwiesen.

Das Land kann in die folgenden naturräumlichen Einheiten untergliedert werden (WEICHERT & WERLE 1987):

- I. Die Grabensenke am Kivu-See
- II. Die östliche Randschwelle des Zentralafrikanischen Grabens (Crête Zaïre-Nil)
- III. Die Region der Virunga-Vulkane

IV. Das Zentrale Hochland

V. Die Plateauzone Ost-Ruandas

3.2 Biogeographische Situation

Der im Folgenden behandelte Wald Cyamudongo befindet sich mit seiner Lage auf der Nord-Südachse der östlichen Grabenrandschwelle in einer biogeographischen Grenzposition. Hier überschneiden sich drei Haupt-Faunen und Florenelemente:

- I. Die Guineo-Congolische Region umfaßt die west- und zentralafrikanischen Waldgebiete, oft kurz als Kongobecken bezeichnet.
- II. Die Sudano-Sambesische Region besteht aus den west- und ostafrikanischen Savannen- und Trockenwaldgebieten. Häufig erfolgt auch eine Aufteilung dieser größten biogeographischen Einheit in eine westliche Sudanische und eine östliche Sambesische Region.
- III. Die Afromontane Region der Hochgebirge.

Einige Beispiele seien im Folgenden aufgeführt:

Zu I.: Die Balanophoracee *Thonningia sanguinea* hat ihren Verbreitungsschwerpunkt in Regenwäldern West- und Zentral-Afrikas (HANSEN 1986). Sie überwindet die Barriere des Zentralafrikanischen Grabens mit seiner westlichen Gebirgskette und erreicht die westlichen Hänge der östlichen Grabenrandschwelle an den Virunga-Vulkanen (Zaire). Aus Ruanda ist sie bislang nur vom Cyamudongowald bekannt.

Das Zwergchamäleon *Rhampholeon boulengeri* ist von etlichen Fundorten aus dem gesamten Kongobecken bekannt. Die Art erreicht die Ostgrenze ihres Verbreitungsgebietes ebenfalls an der östlichen Randschwelle des Grabens (z.B. im Nyungwe- und Cyamudongo-Wald).

Weitere Beispiele für diesen Verbreitungstyp sind die Waldbäume *Carapa grandiflora* und *Parinari excelsa* sowie die Baumnatter *Thrasops aethiopissa* und die Glattechse *Mochlus fernandi*.

Zu II.: Beispiele aus dieser Florenregion sind das Ingwergewächs *Aframomum zambesiacum* und das Rötengewächs *Tricalysia ruandensis*, die beide in Ruanda die Westgrenze ihres Areals erreichen.

Als Beispiel aus der Tierwelt sei die Grüne Mamba *Dendroaspis jamesoni kaimosae* genannt.

Zu III.: Eine Vielzahl von Arten bleibt auf die Berggebiete Zentral-Afrikas beschränkt, wobei wir hauptsächlich 3 Verbreitungsmuster unterscheiden können. Es gibt Sippen, die sich in fast allen montanen Regionen des Zwischenseengebietes finden. Hierzu gehören die Riesenlobelie *Lobelia mildbraedii* und das Springkraut *Impatiens purpureo-violacea* sowie Nitsches Buschviper *Atheris nitschei* und das eierlegende Dreihornchamäleon *Chamaeleo johnstoni*.

Lokal beschränkt bleiben das Springkraut *Impatiens erecticornis* aus den Wäldern des Kahuzi-Biega (Zaire) und dem Cyamudongo sowie der blattgrünlose Wurzelparasit *Har-*

veya alba (HEPPER 1992). Aus dem Tierreich finden wir in dieser Gruppe die Chamäleons *Bradypadion adolfi-friderici* und *Chamaeleo rudis*.

Nur von einem einzigen Fundort bekannt sind die kleinwüchsige Seerose *Nymphaea thermarum* (FISCHER 1988) der Heißen Quelle Mashyuza bei Nyakabuye und die neu entdeckte bodenbewohnende Blindwühle *Boulengerula fischeri* (NUSSBAUM & HINKEL, im Druck) aus dem Cyamudongo-Wald.

4. Höhenabhängige Floren- und Faunendifferenzierung in den Nebelwäldern Ruandas

Die Nebelwälder Ruandas zeigen in vertikaler Richtung folgende großräumige Zonierung:

4.1 Die Untere Nebelwaldstufe (1.700 – 2.300 m NN)

4.2 Die Mittlere Nebelwaldstufe (2.300 – 2.600 m NN) und die Obere Nebelwaldstufe (oberhalb 2.600 m NN).

In allen drei Stufen können Flachmoore und sie umgebende Sumpfwälder auftreten.

4.1 Wälder der Unteren Nebelwaldstufe

Die Untere Nebelwaldstufe ist in Ruanda großflächig nur noch im westlichen Bereich des Forêt de Nyungwe zu finden. Sie zeichnet sich durch eine obere Baumschicht von ca. 30 m Höhe aus. Diese kann unterbrochen sein und es treten dann sog. „emergent trees“ (herausragende Bäume) auf. Insgesamt lassen sich im Profil drei deutliche Schichten unterscheiden. Eine große Gruppe von Pflanzenarten kommt nur in den Nebelwäldern von Zaïre, Uganda, Ruanda und Burundi vor (z.B. *Impatiens gesnerioidea*). Endemische, d.h. nur auf Ruanda beschränkte Arten sind hingegen die Ausnahme. Hier sei der Baum *Pentadesma reyndersii* aus der Familie der Guttiferae sowie *Begonia pulcherrima* genannt.

Während Primärwälder in der Unteren Nebelwaldstufe stark im Rückgang begriffen sind, treten Sekundärwälder noch in größerer Flächenausdehnung auf. Kennzeichnende Arten der Baumschicht sind *Musanga leo-errerae*, *Myrianthus holstii*, *Newtonia buchanani* und *Polyscias fulva*. Oftmals lassen sich hier Primär- und Sekundärwälder kaum unterscheiden, da, im Gegensatz zum Regenwald, auch primäre Nebelwälder über eine gut ausgeprägte Krautschicht verfügen.

4.2 Wälder der Mittleren und Oberen Nebelwaldstufe

Mit zunehmender Höhe ändert sich das Erscheinungsbild des Nebelwaldes. Die obere Baumschicht erreicht in der Regel nur noch 15 m Höhe und in der Epiphytenvegetation nehmen die Flechten, vor allem Bartflechten der Gattung *Usnea* deutlich zu. Die Mittlere Nebelwaldstufe ist im zentralen Bereich des Nyungwe gut ausgebildet, während im östlichen Abschnitt Sekundärwälder mit *Macaranga kilimandscharica* vorherrschen. In den Kuppenlagen des Nyungwe in der Oberen Nebelwaldstufe tritt vereinzelt ein Wald aus *Hagenia abyssinica*, dem Kossobaum sowie den Baumheiden *Erica rugensis* und *Philippia johnstoni* auf, dessen Baumschicht 5–10 m Höhe nicht überschreitet.

Bemerkenswert ist das Auftreten zahlreicher Arten und Gattungen, die auch in Mitteleuropa zu finden sind. Es handelt sich dabei um ein allgemeines Kennzeichen der afromontanen

Flora. Zu nennen sind beispielsweise der Königsfarn (*Osmunda regalis*), der Frauenmantel *Alchemilla cryptantha*, das Weidenröschen *Epilobium stereophyllum*, die Enziane *Swertia calycina* und *S.adolfi-friderici* sowie der Gauchheil *Anagallis angustiloba* und die Distel *Carduus nyassanus*.

Andererseits finden sich tropische und südafrikanische Elemente in *Eriocaulon schimperi*, *Xyris valida*, *Disa stairsii*, *D. eminii* und *D. robusta*. Die Flachmoore des Nebelwaldes gehören sicherlich, auch in Bezug auf ihre Bedeutung für den Wasserhaushalt zu den besonders schützenswerten Biotopen.

4.3 Tierwelt der Nebelwälder

Ähnlich wie bei der Pflanzenwelt lassen sich auch die Tierarten den einzelnen Nebelwaldstufen zuordnen. Naturgemäß besitzt die Untere Nebelwaldstufe das reichhaltigste Inventar, während die Artenzahl mit steigender Meereshöhe deutlich abnimmt. Eine Darstellung dieses Sachverhalts am Beispiel der Herpetofauna geben FISCHER & HINKEL (1990).

Die Amphibien des Nebelwaldes gehören zu den Blindwühlen (Gymnophiones) und den Froschlurchen (Anura), während Schwanzlurche (Urodela) in Afrika völlig fehlen.

Die Blindwühle *Boulengerula fischeri* wurde erst 1987 entdeckt und ihre Biologie ist unbekannt. Es handelt sich um einen Bewohner der Unteren Nebelwaldstufe. Die Art ist bisher nur aus dem Reliktwald von Cyamudongo nachgewiesen.

Waldbäche und kleine Tümpel, gelegentlich auch die wassergefüllten Fahrspuren auf den Wegen, besiedeln Krallenfrösche. In den Hochlagen Zentral-Afrikas tritt eine auffällige Häufung von Arten dieser Gattung auf, die sich als vikariierende Arten in verschiedenen Höhenstufen und Regionen ersetzen. Welche Regelmäßigkeit dem zugrunde liegt, ist noch unerforscht.

In Ruanda ist der Krallenfrosch *Xenopus wittei* von der Unteren bis zur Mittleren Nebelwaldstufe verbreitet. Weitere Arten treten auf.

Die Riedfrösche der Gattung *Hyperolius* sind in Nebelwäldern weit verbreitet und finden sich bevorzugt in der Umgebung von Bächen und Flachmooren (z.B. *Hyperolius castaneus*). Eine eigenartige Biologie besitzen die Waldsteigerfrösche der Gattung *Leptopelis*. Sie laichen i.d.R. nicht in Gewässern ab, sondern deponieren ihre Eier in der Erde am Rande kleiner Tümpel, von wo aus die Kaulquappen dann in das Wasser gelangen. *Leptopelis modestus* lebt in der Unteren Nebelwaldstufe. Die Männchen rufen nachts und sitzen bevorzugt auf großflächigen Blättern in der Strauchschicht, z.B. *Mimulopsis solmsii* und *Brillantaisia cicatricosa*.

Die Ökologie der für Nebelwälder besonders typischen Chamäleons ist nicht ausreichend bekannt. Die Männchen von *Chamaeleo johnstoni* besitzen 3 Hörner, die sie zum Revier- und Komment-Kampf gegen andere adulte männliche Artgenossen einsetzen. Das Dreihorn-Chamäleon ist an Primärwälder oder naturnahe Sekundärwälder der Unteren bis Mittleren Nebelwaldstufe gebunden und verschwindet mit der Waldabholzung. Das Zweilappenchamäleon *Chamaeleo dilepis idjwiensis* findet sich zwar in Waldbiotopen der Unteren Nebelwaldstufe, bevorzugt im Südwesten Ruandas aber Standorte außerhalb des Waldes, die über einen vertikalen Strukturreichtum verfügen. *Bradypodion adolfi-friderici* ist

wohl stärker an Nebelwälder gebunden, doch konnten in der Unteren Nebelwaldstufe des Reliktwaldes Cyamudongo in angrenzenden Forsten zahlreiche Exemplare beobachtet werden. Seine bislang völlig unbekannte Lebensweise konnte im Rahmen der Untersuchungen aufgedeckt werden und wird Gegenstand einer späteren Publikation sein.

Biologisch interessant ist das bis in die Mittlere Nebelwaldstufe aufsteigende Zwergchamäleon *Rhampholeon boulengeri*, das in Form und Färbung ein welkes Blatt imitiert und sich bei Gefahr aus der Strauchschicht auf den Boden fallen läßt.

Die Obere Nebelwaldstufe besiedelt das Rauhe Chamäleon *Chamaeleo rudis*. Ökologisch ist *Chamaeleo rudis* viel anpassungsfähiger als viele seiner Verwandten und bewohnt auch völlig entwaldete Biotope.

Eine Reihe anderer interessanter Echsen kommt in den Nebelwäldern vor. Der farbenprächtige *Mochlus fernandi* erreicht in der Unteren Nebelwaldstufe im Reliktwald von Cyamudongo seine Höhengrenze, während *Leptosiaphos graueri quinquedigitata*, dessen fünfzehige Extremitäten reduziert sind, bis in die Obere Nebelwaldstufe aufsteigt. Die ihm nahe verwandte *L.g. quattuordigitata* bleibt auf die Mittlere Nebelwaldstufe beschränkt. Weiter verbreitet und auch in ehemals bewaldeten Biotopen anzutreffen ist die Waldkielechse *Adolfus vauereselli*. Die Art klettert gerne und konnte 1984 in der Kronenregion einer 15 m hohen *Carapa grandiflora* angetroffen werden.

Die Mehrzahl der im Nebelwald vorkommenden Schlangen lebt in der Unteren Nebelwaldstufe. Hier treten vor allem kletternde und baumbewohnende Arten wie *Philothamnus ruandae* auf. In ihrer Verbreitung in Ruanda sehr lokal begrenzt sind *Thelotornis kirtlandi* im Reliktwald von Cyamudongo sowie *Thrasops aethiopissa* im Cyamudongo und im Marais de Kamiranzovu, Nyungwe. Beide Arten sind Baumbewohner, die nur gelegentlich auf dem Boden anzutreffen sind und erst 1990 in lebenden Exemplaren nachgewiesen werden konnten. Geradezu als Charakterart der Nebelwälder Ruandas kann NITSCHES Buschviper *Atheris nitschei* gelten. Ebenfalls kletternd, ist sie an Primär- und Sekundärwälder gebunden und tritt nur ausnahmsweise auch außerhalb des geschlossenen Waldes, so in waldrandnahen Teeplantagen auf. Sie steigt bis zur mittleren Nebelwaldstufe auf. Als extrem selten ist die bodenbewohnende und nur gelegentlich kletternde Nashornviper *Bitis nasicornis* zu nennen, die bisher nur in einem Exemplar aus einem Flachmoor bei Ntendezi nachgewiesen ist.

Die Art hat ihren ökologischen Schwerpunkt in tiefer gelegenen Regenwäldern und erreicht in Ruanda ihre Höhengrenze. Gleiches gilt für die Gabun-Viper *Bitis gabonica*, die in Ruanda zuletzt in den vierziger Jahren in den heute abgeholzten Wäldern am Fuße der Vulkane gefunden wurde.

5. Cyamudongo-Wald

Der Cyamudongo-Wald liegt in der Gemeinde Nykabuye der Präfektur Cyangugu zwischen 2°34' Süd und 28°59' Ost. Er erstreckt sich nur noch teilweise über fünf Hügel in den Verwaltungssektoren Kigurwe und Nkungu in nördlicher bis nordwestlicher, Muhanga in westlicher, Nyakabuye in östlicher und Kaboza in südlicher Richtung. Seine Fläche bedeckt ca. 300 ha in Höhen zwischen 1700 und 2140 m NN. Folglich ist hier nur die Untere Nebelwaldstufe vertreten.

Eine ganze Reihe von Arten sind in Ruanda nur aus dem Cyamudongo bekannt. Hierher gehören die Pflanzen *Thonningia sanguinea*, *Harveya alba*, *Bequaertiodendron natalense*, *Piper umbellatum*.

Unter den Wirbeltieren wurde die Herpetofauna intensiv studiert. Von 50 nachgewiesenen Arten bleiben die folgenden sieben auf diesen Wald beschränkt: *Boulengerula fischeri* (endemisch), *Bradypodion adolfi-friderici*, *Mochlus fernandi*, *Miodon collaris graueri*, *Mehelya poensis*, *Thrasops jacksoni*, *Thelotornis kirtlandi* (s.a. HINKEL & FISCHER 1990). Von den Vögeln konnte der Sperber *Accipiter erythropus* nur hier gefunden werden (DOWSETT-LEMAIRE 1990). Gleiches gilt für die Kleinsäuger *Graphiurus murinus vulcanicus* und *Musgratus* (GEIDER & KOCK 1991). Aus der Gruppe der Wirbellosen wurden bisher nur die Tagfalter systematisch erfaßt (DOWSETT & MONTFORT 1990). Unter den 74 nachgewiesenen Arten bleiben 23 auf den Cyamudongo beschränkt, darunter die drei endemischen Spezies *Euriphene butleri*, *Euphaedra margueritae* und *Kumothales inexpectata*.

5.1 Waldgeschichte

Zweifelloos handelt es sich beim Cyamudongo um ein durch Abholzung entstandenes Relikt des Nyungwe. Angaben der Bevölkerung zufolge ist dieses seit mindestens 100 Jahren isoliert.

Cyamudongo ist der Name eines der fünf Hügel, die der Wald z.T. bedeckt. Er gab der Gesamtheit seinen Namen. Unter anderem finden wir daneben den Rwanzovu mit den zwei Gipfeln Musumba und Rusoto. Sein Name ist ein Hinweis auf frühere Elefantenvorkommen (Inzovu = Elefant in Kinyarwanda). Einheimische geben an, der letzte Waldelefant sei hier schon vor dem Eintreffen der Deutschen, also vor der Jahrhundertwende, getötet worden. Der Hügel Bafatampundu (Impundu = Schimpanse in Kinyarwanda) beherbergt bis heute einen Trupp von 5–6 Schimpansen.

Etwa um das Jahr 1950 soll die gesamte Hyänenpopulation ausgerottet worden sein. Es wird erzählt, daß ein lokaler „Chef“ die Tiere in einer großangelegten Aktion vernichten ließ, nachdem diese seine Tochter beim Wasserholen getötet und verzehrt hatten.

Weitere Säugetierarten an deren Verschwinden man sich noch recht genau erinnert sind beispielsweise das Riesenwaldschwein *Hylocherus meinertzhageni*, dessen zahlreiches Auftreten und Einwechseln in die walddahen Kulturen 1960 noch erheblichen Schaden in der Landwirtschaft angerichtet haben soll. Bereits wenige Jahre später war es durch Wilderei vollkommen ausgerottet. Die letzten Antilopen (Kinyarwanda: Imbogo) wurden 1962 gesehen. Die letzten Dikdiks (Kinyarwanda: Ifumberi) sollen ebenfalls 1962 verschwunden sein, bis auf eine kleine Population in den Felsen des Bafatampundu, die erst 1985 erlosch. In Jahre 1980 wurden Stachelschweine (Inyote) selbst noch in der Nähe des Marktes von Muhanga angetroffen, heute fehlen sie völlig.

Erwähnenswert scheinen mehrere Höhlen oder Stollen (?), die nach Mitteilungen der Bevölkerung während des I. Weltkrieges vom Deutschen Militär angelegt wurden und die bis heute die Phantasie der Einheimischen beflügeln. Zwei von ihnen tragen Volksnamen: Mutakofi und Kabera.

Im Jahre 1916 war der Hügel Cyamudongo Schauplatz einer Entscheidungsschlacht zwischen Deutschen und Belgischen Truppen. Bis zum heutigen Tage sucht die Bevölkerung

dort nach angeblich vergrabenen Schätzen (Gold) und verursacht dabei nicht wenig Schaden. Der Cyamudongo erlangte erst vor einigen Jahren wissenschaftliche Beachtung. Zu den ersten Untersuchungen zählen die überwiegend unpublizierten Aufsammlungen von Käfern durch H. MÜHLE und von Schmetterlingen durch A. MONTFORT. Eine kurze Darstellung der Vegetation sowie Hinweise zu Säuger-, Vögel- und Schmetterlingsvorkommen findet sich in DOWSETT (1990). Im Rahmen des Projektes Gishwati konnte erstmals eine systematische und längerfristige Erfassung durchgeführt werden (s.a. FISCHER & HINKEL 1990, 1991, HINKEL & FISCHER 1990).

5.2 Pflanzengesellschaften

Über die ehemalige Vegetation des Cyamudongo liegt keine Information vor. Heute finden sich hier nur mehr oder weniger degradierte Sekundärwaldtypen.

5.2.1 Niedrigstämmige Sekundärwälder

Macaranga-Dichaetanthera-Sekundärwald (Tabelle 1)

Carapa grandiflora-*Symphonia*-Sekundärwald (Tabelle 2, Abb. 1)

Neoboutonia-Sekundärwald (Tabelle 3)

Während die beiden ersten Typen vor allem auf den Hügelkuppen vorkommen, tritt der *Neoboutonia*-Sekundärwald im Tal des Baches Nyamabuye auf. Kennzeichnend für alle drei Typen ist eine niedrige Baumschicht und das reiche Vorkommen von Pionierarten.

5.2.2 Hochstämmige Sekundärwälder

Newtonia buchanani-*Parinari excelsa*-Wälder (Tabelle 4, Abb.2-3)

Die Wälder der Unteren Nebelwaldstufe zeichnen sich durch ihre bis 35 m hohe obere Baumschicht und 2–3 deutliche Schichten im Profil aus. Sie sind heute sehr stark gefährdet und an den meisten Standorten schon einer Rodung zum Opfer gefallen. Auch im Cyamudongo treten sie nur noch als Sekundärwald auf. Die kennzeichnenden Bäume sind *Newtonia buchanani*, *Albizia gummifera*, *Parinari excelsa*, *Entandrophragma excelsum*, *Carapa grandiflora*, *Symphonia globulifera* und *Chrysophyllum gorungosanum*. Es handelt sich hier um die artenreichsten Biotope im Wald, die zudem in Ruanda auf dieser Höhenstufe (1.700 m NN) sonst nur noch selten vorkommen. Daher ist gerade der Schutz dieses Waldtyps vordringlich. Als floristische Besonderheiten sind die Wurzelparasiten *Thonningia sanguinea* und *Harveya alba* (HEPPER 1992) zu nennen.

5.2.3 Lichtungen

Ipomoea involucrata-*Brillantaisia*-Lichtung (Tabelle 5)

Auf einem 1961 aufgelassenen Feld im Wald konnte sich eine Gesellschaft aus *Ipomoea involucrata* und *Brillantaisia cicatricosa* entwickeln. Von der ehemaligen Waldvegetation finden sich noch vereinzelt *Newtonia buchanani* und *Neoboutonia macrocalyx*. Gehölzjungwuchs tritt nur spärlich auf.

5.2.4 Sümpfe

Smithia elliotii-Sumpf

In einer muldenartigen Vertiefung am Hang konnte sich eine feuchtigkeitsliebende Gesellschaft, die von der Fabacee *Smithia elliotii* dominiert wird, ansiedeln. An Gehölzen sind hier *Mimulopsis violacea* und *Rubus steudneri* zu nennen. Weiter kommen *Thunbergia molis* und *Polygonum nepalense* vor. Der Volksname dieses Sumpfes lautet Musumba.

5.3 Nutzung und Gefährdung

Die natürlichen Ressourcen von Primärwäldern werden von der Bevölkerung traditionell in vielfältiger Weise genutzt. In der Umgebung des Cyamudongo haben wir eine gemischte Bevölkerungsstruktur mit Zugehörigkeiten zu den drei hauptsächlich in Ruanda siedelnden Volksgruppen (Twa, Hutu, Tutsi). Daneben macht sich der Einfluß des angrenzenden Zaïre durch einen Shi-Bestandteil bemerkbar.

Die Twa, die hier einen relativ hohen Bevölkerungsanteil stellen, betrieben von jeher die sanfteste Nutzung von Wäldern, da sich ihre Kulturstufe bis vor kurzem noch auf dem Niveau der Jäger und Sammler befand. Im Untersuchungsgebiet siedeln sie in der Nähe des Waldes und nutzen selbigen z.T. nach wie vor in althergebrachter Weise. Traditionell betreiben sie keinen Holzeinschlag. Jagd und Sammeln im Primärwald stellt jedoch heute allein schon eine starke Gefährdung der dezimierten Bestände dar. Weniger gefährdend erscheint das Sammeln von Früchten wie von *Myrianthus holstii* oder verschiedenen Brombeeren sowie das Honigsammeln ohne Brand.

Die gleiche Nutzungsart haben auch die anderen, später zugewanderten Volksgruppen erlernt. Sie schlagen jedoch zudem Stammholz zur Bau- und Werkstoffgewinnung und roden Flächen zur Anlage von Äckern (vgl. Probeflächen). Es werden bestimmte Holzarten zur Herstellung von traditionellen Haushaltsgegenständen bevorzugt. So dient *Newtonia buchanani* der Fertigung von Bananenbier-Trögen. Die Nachfrage nach entsprechendem Holz ist groß und der Preis folglich hoch. Diese Nutzung hat in der Vergangenheit bereits zu einer erheblichen Schrumpfung der Naturwaldfläche geführt. Heute tritt der gezielte Einschlag von Edelholzarten zur Vermarktung hinzu. Zwar ist dies gesetzlich verboten, doch sind die Behörden nicht in der Lage, den Waldfrevel zu unterbinden.

Eine weit verbreitete Art der Nutzung von Primärbeständen in Ruanda ist das Besammeln zur Herstellung traditioneller Medikamente (Heilpflanzen) und zur Zauberei. So dienen die gekochten Fasern des Stammes von *Dracaena steudneri* als Grundlage zur Bereitung eines „Medikaments“ gegen Vergiftung durch Zauberer (Giftmischer). Die Holzspäne von *Ficus gnaphalocarpa* werden im Haus zum Schutz gegen Dämonen verstreut.

Seit langem wurde der sekundäre Waldrandbereich als Weide genutzt. Mit vermehrtem Holzeinschlag und dem damit verbundenen Fall der Überständler (emergent trees) entstehen größere Lichtungen, die sofort als Waldweide genutzt werden und sich dadurch immer weiter vergrößern. So wird auf diesen Flächen eine natürliche Sukzession mit schnellwüchsigen Baumarten (*Neoboutonia*, *Macaranga*, *Carapa* und *Myrianthus*) verhindert und durch die Besiedlung mit Weidearten ersetzt.

Traditionell findet, vermutlich aus historischen Gründen (MARZI 1991, NTEZIMANA 1991)

Tabelle 1: *Macaranga-Dichaetanthera*-Sekundärwald

Aufnahme Nr.	1
Deckungsgrad Baumschicht (%):	95
Deckungsgrad Epiphyten (%):	30
Deckungsgrad Strauchschicht (%):	40
Deckungsgrad Krautschicht (%):	60
Baumschicht	
<i>Macaranga kilimandscharica</i>	3
<i>Dichaetanthera corymbosa</i>	1
<i>Albizia gummifera</i> juv.	1
<i>Anthocleista grandiflora</i>	1
Strauchschicht	
<i>Xymalos monospora</i>	3
<i>Rubus steudneri</i>	2
<i>Ochna holstii</i>	1
<i>Virectaria major</i>	1
<i>Schefflera goetzenii</i>	1
Lianen	
<i>Smilax kraussiana</i>	+
<i>Ipomoea involucrata</i>	1
<i>Dalbergia lactea</i>	+
Epiphyten	
<i>Asplenium sandersonii</i>	+
<i>Drynaria volkensii</i>	+
<i>Diaphananthe spec.</i>	+
Krautschicht	
<i>Setaria gigantea</i>	1
<i>Panicum calvum</i>	2
<i>Blechnum attenuatum</i>	+
<i>Pteridium aquilinum</i>	2
<i>Anisosepalum humbertii</i>	+
<i>Eulophia horsfallii</i>	+
<i>Liparis bowkeri</i>	+

Tabelle 2: *Carapa grandiflora*-*Symphonia*-Sekundärwald

Aufnahme Nr.	2
Deckungsgrad Baumschicht (%):	95
Deckungsgrad Epiphyten (%):	10
Deckungsgrad Strauchschicht (%):	30
Deckungsgrad Krautschicht (%):	30
Baumschicht	
<i>Carapa grandiflora</i>	3
<i>Symphonia globulifera</i>	1
<i>Zanthoxylum gillettii</i>	1
<i>Macaranga kilimandscharica</i>	2
<i>Anthocleista grandiflora</i>	1
Lianen	
<i>Agelea heterophylla</i>	1
<i>Smilax kraussiana</i>	+
<i>Dalbergia lactea</i>	+
<i>Begonia meyeri-johannis</i>	+
Strauchschicht	
<i>Ochna holstii</i>	1
<i>Pavetta pierlotii</i>	+
<i>Chassalia subochreatea</i>	1
<i>Psychotria spec.</i>	+
<i>Brachystephanus africanus</i>	+
Epiphyten	
<i>Asplenium sandersonii</i>	+
<i>Vittaria spec.</i>	+
<i>Peperomia fernandopoiana</i>	+
Krautschicht	
<i>Blechnum attenuatum</i>	+
<i>Asplenium anisophyllum</i>	1
<i>Anisosepalum humbertii</i>	1
<i>Peperomia fernandopoiana</i>	+
<i>Dryopteris spec.</i>	+

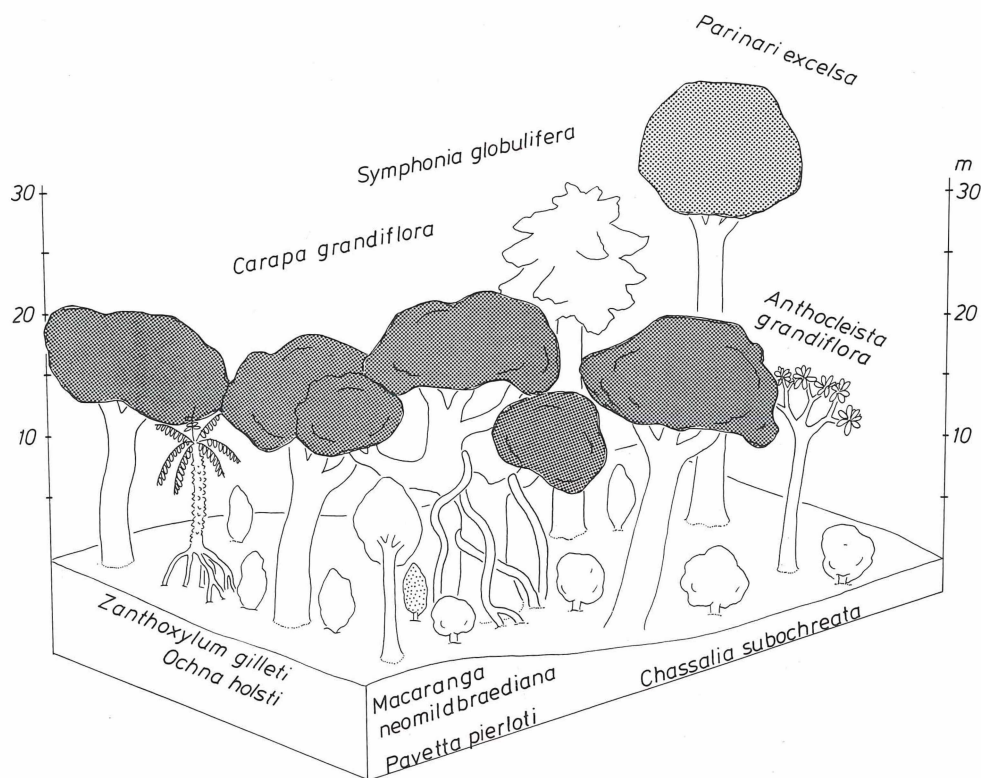


Abb. 1: *Carapa grandiflora* – *Symphonia globulifera* – Sekundärwald.

– bis zur Jahrhundertwende handelte es sich um ein von Ruanda unabhängiges Gebiet – im Cyamudongo keine Brandrodung statt. Waldbrände treten jedoch gelegentlich auf (zuletzt Spätsommer 1991).

5.4 Erste Maßnahmen

Im Rahmen des Gishwati-Projektes wurde im Cyamudongo eine Baumschule autochtoner Nebelwaldarten angelegt. Das Saatgut wurde von ausgebildeten Hilfskräften im Wald selbst gesammelt. Zunächst konnten Jungpflanzen von *Prunus africana*, *Carapa grandiflora* und *Entandrophragma excelsum* herangezogen werden. Es werden zukünftig fast alle Charakterarten des Waldes und insbesondere die Primärbesiedler von Waldlücken (z. B. *Macaranga kilimandscharica*, *Neoboutonia macrocalyx*, *Dombeya goetzenii*) mit einbezogen.

In Abstimmung mit den örtlichen Behörden wurde am 25.11.1991 mit der Auspflanzung der ersten 3.000 Setzlinge auf oben angeführter Brandfläche begonnen. Dabei kann sogar Nutzfläche wieder bewaldet werden.

Tabelle 3: *Neoboutonia macrocalyx*-Sekundärwald

Aufnahme Nr.	12
Deckungsgrad Baumschicht (%):	80
Deckungsgrad Strauchschicht (%):	50
Deckungsgrad Krautschicht (%):	60
Baumschicht	
<i>Mimulopsis arborescens</i>	1
<i>Neoboutonia macrocalyx</i>	3
<i>Solanum terminale</i>	1
<i>Vernonia auriculifera</i>	1
<i>Entandrophragma excelsum</i>	1
Strauchschicht	
<i>Solanum terminale</i>	+
<i>Neoboutonia macrocalyx</i>	2
<i>Piper umbellatum</i>	1
Krautschicht	
<i>Marattia fraxinea</i>	1
<i>Cyathea aethiopica</i>	+
<i>Impatiens stuhlmannii</i>	1
<i>Brillantaisia cicatricosa</i>	1
<i>Lobelia gibberoa</i>	1
<i>Streptocarpus glandulosissimus</i>	+
<i>Pilea johnstoni</i>	+
<i>Stephania abyssinica</i>	+
<i>Dissotis brazzae</i>	+
<i>Achryanthes aspera</i>	+
<i>Aneilema spekei</i>	+
<i>Sericostachys scandens</i>	+
<i>Haemanthus multiflorus</i>	+
<i>Hypoestes triflora</i>	+
<i>Schizoboea camerunensis</i>	+
<i>Dumortiera hirsuta</i>	+

Tabelle 4: *Newtonia-Parinari*-Sekundärwald

Aufnahme Nr.	4	6	7	8	9	10	11
Deckungsgrad Baumschicht (%):	95	95	95	90	90	95	95
Deckungsgrad Epiphyten (%):	30	20	20	30	20	30	30
Deckungsgrad Strauchschicht (%):	30	40	40	40	30	40	40
Deckungsgrad Krautschicht (%):	40	30	60	40	30	40	50

Baumschicht

<i>Newtonia buchanani</i>	2	3	2	3	3	3	3
<i>Carapa grandiflora</i>	1	2	1	-	-	-	-
<i>Entandrophragma excelsum</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Alangium chinense</i>	1	1	-	-	-	2	-
<i>Symphonia globulifera</i>	1	1	-	-	2	-	-
<i>Parinari excelsa</i>	2	2	-	2	1	2	2
<i>Myrianthus holstii</i>	-	-	1	-	-	-	1
<i>Ficus sycomorus gnaphalocarpa</i>	-	-	1	-	-	-	-
<i>Polyscias fulva</i>	-	-	-	1	1	1	1
<i>Chrysophyllum gorungosanum</i>	-	-	-	1	-	-	-
<i>Macaranga kilimandscharica</i>	-	-	-	1	2	1	1
<i>Albizia gummifera</i>	-	-	-	1	-	1	1
<i>Dombeya goetzenii</i>	-	-	-	-	-	-	1
<i>Strombosia scheffleri</i>	-	-	-	-	-	-	1
<i>Kigelia aethiopica</i>	-	-	-	-	-	-	1
<i>Celtis gomphophylla</i>	-	-	-	-	-	-	1
<i>Neoboutonia macrocalyx</i>	-	-	-	-	-	-	1
<i>Zanthoxylum gillettii</i>	-	-	-	-	-	-	1

Strauchschicht

<i>Cola pierlotii</i>	2	1	1	-	-	-	-
<i>Xymalos monospora</i>	1	-	-	2	2	2	2
<i>Ixora burundensis</i>	1	-	-	-	-	-	-
<i>Dracaena steudneri</i>	1	2	-	2	1	-	1
<i>Myrianthus holstii</i>	1	-	-	1	1	-	-
<i>Brachystephanus africanus</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Caesaria runssorica</i>	-	1	-	-	-	-	-
<i>Chassalia subochreatea</i>	-	1	2	-	1	1	-
<i>Zanthoxylum gillettii</i>	-	-	-	1	1	1	1
<i>Alangium chinense</i>	-	-	-	1	1	-	1
<i>Newtonia buchanani</i>	-	-	-	1	1	-	1
<i>Parinari excelsa</i>	-	-	-	1	-	-	-
<i>Ochna holstii</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Celtis gomphophylla</i>	-	-	-	+	+	-	+

Tabelle 4: Fortsetzung

Aufnahme Nr.	4	6	7	8	9	10	11
Deckungsgrad Baumschicht (%):	95	95	95	90	90	95	95
Deckungsgrad Epiphyten (%):	30	20	20	30	20	30	30
Deckungsgrad Strauchschicht (%):	30	40	40	40	30	40	40
Deckungsgrad Krautschicht (%):	40	30	60	40	30	40	50
<i>Ficus natalensis</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Pavetta pierlotii</i>	-	-	-	+	+	+	-
<i>Psychotria spec.</i>	-	-	-	+	-	+	-
<i>Maesa lanceolata</i>	-	-	-	+	-	+	-
<i>Macaranga kilimandscharica</i>	-	-	-	1	2	1	+
<i>Combretum orophilum</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Tabernaemontana johnstoni</i>	-	-	-	+	-	+	-
<i>Symphonia globulifera</i>	-	-	-	-	+	+	+
<i>Brillantaisia patula</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Allophylus chaunostachys</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Rutidea fuscescens</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Canthium oligocarpum</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Piper umbellatum</i>	-	-	-	-	+	+	+
<i>Rutidea orientalis</i>	-	-	-	-	-	+	+
<i>Dalbergia lactea</i>	-	-	-	-	-	+	+
<i>Vernonia auriculifera</i>	-	-	-	-	-	+	+
<i>Schefflera myriantha</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Ekebergia capensis</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Bersama abyssinica</i>	-	-	-	-	-	-	+
<i>Lasianthus kilimandscharicus</i>	-	-	-	-	-	-	+
Epiphyten							
<i>Culcasia falcifolia</i>	+	+	-	-	+	+	+
<i>Rhipsalis baccifera</i>	+	-	-	-	-	-	+
<i>Huperzia spec.</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Vittaria spec.</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Hymenophyllum capillare</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Peperomia tetraphylla</i>	+	-	-	-	+	+	+
<i>Peperomia fernandopoiana</i>	+	+	+	-	-	-	+
<i>Polystachya cultriformis</i>	-	+	+	-	-	-	-
<i>Antrophyum mannii</i>	-	+	+	-	-	-	-
<i>Diaphananthe spec.</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>Asplenium sandersonii</i>	+	+	+	+	+	+	-
<i>Asplenium theciferum</i>	-	-	-	+	+	+	-
<i>Drynaria volkensii</i>	-	-	-	+	+	+	-
<i>Canarina eminii</i>	-	-	-	-	+	-	-

Tabelle 4: Fortsetzung

Aufnahme Nr.	4	6	7	8	9	10	11
Deckungsgrad Baumschicht (%):	95	95	95	90	90	95	95
Deckungsgrad Epiphyten (%):	30	20	20	30	20	30	30
Deckungsgrad Strauchschicht (%):	30	40	40	40	30	40	40
Deckungsgrad Krautschicht (%):	40	30	60	40	30	40	50
<i>Asplenium blastophorum</i>	-	-	-	-	+	-	-
<i>Pilotrichella spec.</i>	-	-	-	-	-	+	-
Lianen							
<i>Urera hypselodendron</i>	-	-	-	-	-	1	-
<i>Agelea heterophylla</i>	-	-	-	1	-	-	-
<i>Gynura scandens</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Clerodendron buchholzii</i>	-	-	-	1	-	-	-
<i>Acacia montigena</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Strophanthus bequaertii</i>	-	+	-	-	-	-	-
<i>Sericostachys scandens</i>	-	-	-	-	-	-	+
Krautschicht							
<i>Dryopteris spec.</i>	1	+	2	-	-	-	+
<i>Blotiella stipitata</i>	+	2	+	-	1	2	+
<i>Cola pierlotii</i> juv.	+	+	+	-	-	-	-
<i>Culcasia falcifolia</i>	+	+	-	-	+	+	+
<i>Newtonia buchanani</i> juv.	+	-	+	+	+	+	+
<i>Dracaena steudneri</i> juv.	+	+	+	+	+	-	-
<i>Geophila spec.</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Rubiaceae 2</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Rubiaceae 3</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Oplismenus hirtellus</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Hypoestes spec.</i>	+	-	-	-	-	-	-
<i>Pilea tetraphylla</i>	-	+	+	-	-	-	-
<i>Blechnum attenuatum</i>	-	1	+	-	-	-	-
<i>Arisaema mildbraedii</i>	-	+	-	-	-	-	+
<i>Harveya alba</i>	-	+	-	-	-	-	-
<i>Marattia fraxinea</i>	-	-	1	-	-	-	-
<i>Cyathea aethiopica</i>	-	-	1	-	-	-	-
<i>Haemanthus multiflorus</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>Chlorophytum spec.</i>	-	-	+	+	-	+	+
<i>Schizoboea kamerunensis</i>	-	-	+	-	-	-	-
<i>Impatiens erecticornis</i>	-	-	1	-	-	-	-
<i>Smilax kraussiana</i>	-	-	-	+	-	-	-
<i>Eugenia capensis</i>	-	-	-	+	+	+	-
<i>Chloachne oplismenoides</i>	-	-	-	1	+	1	+

Tabelle 4: Fortsetzung

Aufnahme Nr.	4	6	7	8	9	10	11
Deckungsgrad Baumschicht (%):	95	95	95	90	90	95	95
Deckungsgrad Epiphyten (%):	30	20	20	30	20	30	30
Deckungsgrad Strauchschicht (%):	30	40	40	40	30	40	40
Deckungsgrad Krautschicht (%):	40	30	60	40	30	40	50

<i>Doryopteris concolor</i>	-	-	-	+	-	+	+
<i>Boehmeria platyphylla</i>	-	-	-	-	-	+	-
<i>Kalanchoe integra</i>	-	-	-	+	-	+	-
<i>Thonningia sanguinea</i>	-	1	-	-	-	-	-

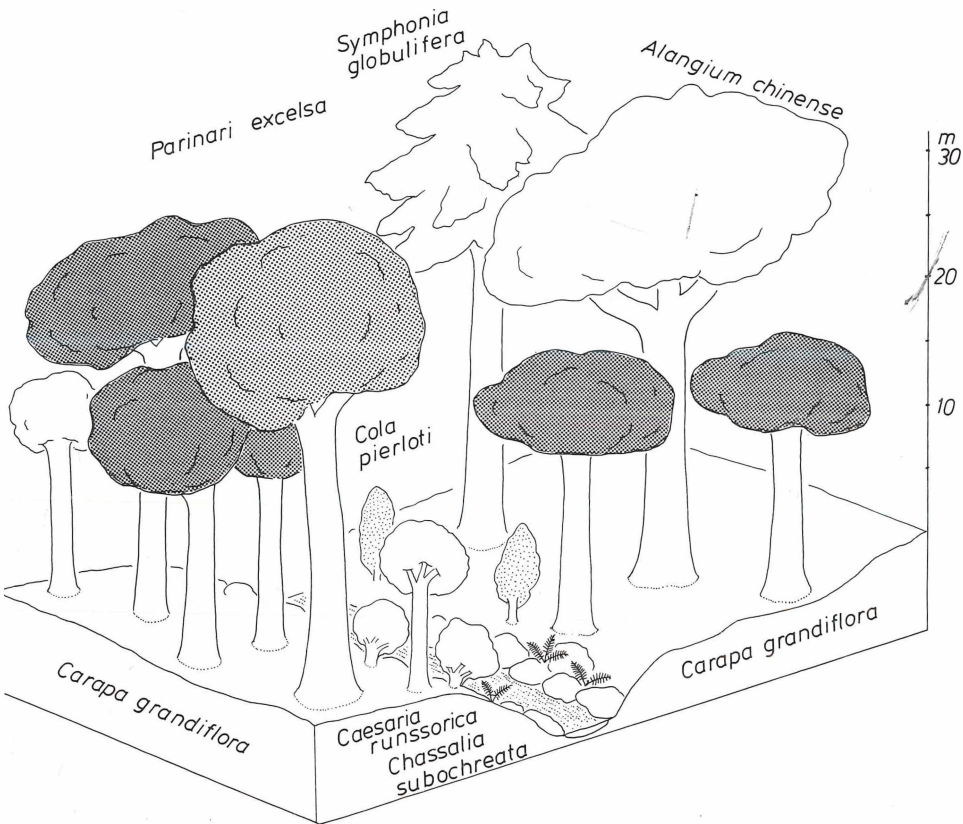


Abb. 2: *Newtonia buchanani* – *Parinari excelsa* – Sekundärwald.

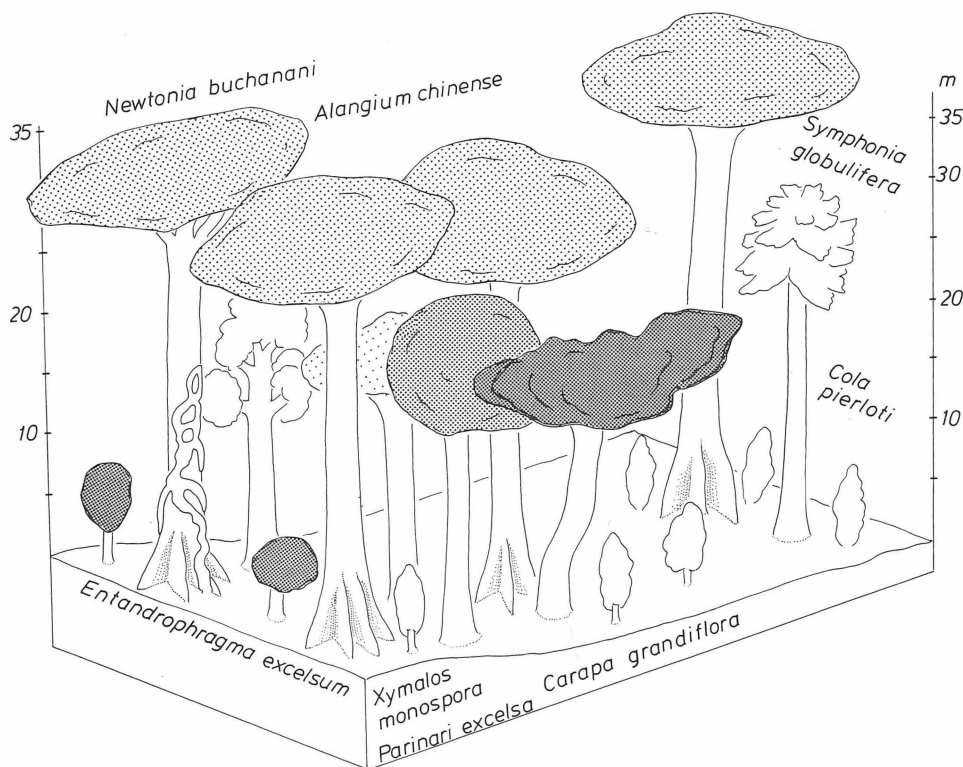


Abb. 3: *Newtonia buchanani* – *Parinari excelsa* – Sekundärwald.

6. Zur Erhaltung wichtiger Wälder in Ruanda

Es erscheint uns wichtig, hervorzuheben, daß jeder Quadratmeter naturnahen Waldes erhaltungswert ist. Die vorliegende Arbeit sollte gezeigt haben, daß jeder Wald seine ökologischen Besonderheiten besitzt (s. RUNINYA 1982). Die Zerstörung eines Waldgebietes bedeutet daher immer einen unersetzlichen und nicht wiedergutzumachenden Verlust.

Die Strategie Nationale de l'Environnement au Rwanda (SNER) (MINIPLAN 1990, 1991) sieht eine Erfassung aller in Ruanda erhaltener Waldbiotope und die Realisierung von Schutzmaßnahmen vor. Im Verlaufe der letzten 12 Monate wurde daher durch Literatur- und Feldarbeit alles verfügbare Material über Lage und Zustand erhaltener Waldbiotope in Ruanda zusammengetragen. Vorschläge zu Erhaltungsmaßnahmen, angepaßt an die konkrete Situation der einzelnen Wälder werden darin gemacht.

Ein ausführlicher Bericht, erstellt vom I.R.S.T. unter maßgeblicher Mitwirkung des PCBFG liegt seit kurzem vor.

Tabelle 5: *Ipomoea involucrata*-*Brillantaisia*-Lichtung

Aufnahme 5: Ehemaliges Feld, 1961 aufgegeben	
Deckungsgrad Baumschicht (%):	40
Deckungsgrad Epiphyten (%):	10
Deckungsgrad Strauchschicht (%):	30
Deckungsgrad Krautschicht (%):	80
Baumschicht	
<i>Newtonia buchanani</i>	1
<i>Bersama abyssinica</i>	1
<i>Dombeya goetzenii</i>	1
<i>Dracaena steudneri</i>	1
Lianen	
<i>Ipomoea involucrata</i>	3
Epiphyten	
<i>Rhipsalis baccifera</i>	+
Krautschicht	
<i>Brillantaisia cicatricosa</i>	3
<i>Momordica foetida</i>	2
<i>Aneilema spekei</i>	+
<i>Pteridophyta</i> sp.	+
<i>Vernonia</i> sp.	+

Die zu ergreifenden Schutzmaßnahmen müssen genau auf das konkrete Umfeld abgestimmt sein. Sie müssen vor allem Mentalität und Traditionen der Bevölkerung sowie die Gepflogenheiten der Administration und Exekutivorgane berücksichtigen.

Wie das Beispiel des nur 300 ha großen Cyamudongo zeigt, ist die Schutzwürdigkeit kleiner Waldrelikte nicht geringer als die mittelgroßer, wie des Süd-Gishwati (3.000 ha).

Erster Schritt eines wirksamen Schutzes muß immer die Schaffung einer gesetzlichen Grundlage sein. Daß dies alleine jedoch nicht genügt, machen die beiden Beispiele Süd-Gishwati und Cyamudongo deutlich. Beide sind staatliche Schutzgebiete. Um die Erhaltung beider bemühen sich staatliche Stellen (ORTPN, MINAGRI, Gemeindeverwaltungen). Trotzdem stellt sich die Situation vor Ort wie beschrieben dar.

Ein effektiver Schutz gelingt nur, wenn eine größere Equipe von Wildhütern unter der Aufsicht einer stets kontrollierten Führung ununterbrochen präsent ist. Dies setzt den Aufbau von Stationen am Ort voraus. Um einen Anreiz dafür zu schaffen, bietet sich die vorsichtige touristische Nutzung an. Ähnlich wie im Nyungwe-Wald könnte der Besuch von habituierten Primaten (*Colobus*-Affen, Meerkatzen, Schimpansen) durch kleine, geführte Touristen-

Tabelle 6: Gehölze des Cyamudongo-Waldes: Spermatophyta.
(Nomenklatur nach TROUPIN 1978 - 1988)

Gehölze des Cyamudongo-Waldes

Angiospermopsida

Monocotyledoneae

Agavaceae

Dracaena laxissima

Dracaena steudneri

Asparagaceae

Asparagus asparagoides

Musaceae

Ensete ventricosum

Angiospermopsida

Dicotyledoneae

Acanthaceae

Acanthus pubescens

Brillantaisia cicatricosa

Mimulopsis arborescens

Mimulopsis excellens

Mimulopsis violacea

Thunbergia mollis

Alangiaceae

Alangium chinense

Amaranthaceae

Sericostachys scandens

Amygdalaceae

Prunus africana

Annonaceae

Monanthes orophila

Apocynaceae

Rauvolfia mannii

Strophanthus bequaertii

Tabernaemontana johnstonii

Pleiocarpa pycnantha

Asclepiadaceae

Periploca linifolia

Rhynchosigma racemosum

Taccazea apiculata

Araliaceae

Polyscias fulva

Schefflera goetzenii

Schefflera myriantha

Asteraceae

Bothriocline ugandensis

Gynura scandens

Microglossa pyrifolia

Mikaniopsis tedlei

Mikania cordata

Senecio mannii

Vernonia auriculifera

Vernonia amygdalina

Begoniaceae

Begonia meyeri-johannis

Tabelle 6: Gehölze des Cyamudongo-Waldes: Spermatophyta. [Fortsetzung]
(Nomenklatur nach TROUPIN 1978 - 1988)

Gehölze des Cyamudongo-Waldes

Bignoniaceae

Kigelia africana

Caesalpiniaceae

Mezoneuron angolense

Celastraceae

Maytenus undata

Chrysobalanaceae

Magnistipula butayei

Parinari excelsa

Clusiaceae

Harungana madagascariensis

Hypericum revolutum

Symphonia globulifera

Combretaceae

Combretum orophilum

Connaraceae

Agelea heterophylla

Jaundea pinnata

Cucurbitaceae

Coccinea mildbraedii

Ericaceae

Philippia benguellensis

Euphorbiaceae

Alchornea hirtella

Bridelia brideliifolia

Clutia abyssinica

Clutia paxii

Croton macrostachys

Macaranga kilimandscharica

Neoboutonia macrocalyx

Sapium ellipticum

Fabaceae

Dalbergia lactea

Erythrina abyssinica

Leptoderris harmsiana

Smithia elliotii

Flacourtiaceae

Dasylepis racemosa

Lindackeria kivuensis

Hippocrateaceae

Hippocratea goetzei

Lamiaceae

Plectranthus luteus

Lauraceae

Ocotea kenyensis

Lobeliaceae

Lobelia gibberoa

Loganiaceae

Anthocleista grandiflora

Nuxia floribunda

Tabelle 6: Gehölze des Cyamudongo-Waldes: Spermatophyta. [Fortsetzung]
(Nomenklatur nach TROUPIN 1978 - 1988)

Gehölze des Cyamudongo-Waldes

Strychnos lucens

Loranthaceae

Englerina woodfordioides

Phragmanthera rufescens

Malvaceae

Pavonia kilimandscharica

Melastomataceae

Dichaetanthera corymbosa

Dissotis brazzae

Dissotis ruandensis

Memecylon walikalense

Meliaceae

Carapa grandiflora

Ekebergia capensis

Entandrophragma excelsum

Turraea vogelioides

Meliantaceae

Bersama abyssinica

Menispermaceae

Stephania abyssinica

Tiliacora funifera

Mimosaceae

Acacia montigena

Albizia gummifera

Newtonia buchanani

Monimiaceae

Xymalos monospora

Moraceae

Ficus asperifolia

Ficus natalensis

Ficus sycomorus var. *gnaphalocarpa*

F. sansibarica

Ficus sur

Ficus thonningii

Myrianthus holstii

Myricaceae

Myrica salicifolia

Myrsinaceae

Embelia libeniana

Maesa lanceolata

Rapanea melanophloeos

Myrtaceae

Eugenia capensis

Syzygium guineense ssp. *parvifolium*

Ochnaceae

Ochna holstii

Olacaceae

Strombosia scheffleri

Oleaceae

Jasminum abyssinicum

Tabelle 6: Gehölze des Cyamudongo-Waldes: Spermatophyta. [Fortsetzung]
(Nomenklatur nach TROUPIN 1978 - 1988)

Gehölze des Cyamudongo-Waldes

Passifloraceae

Adenia bequaertii

Phytolaccaceae

Phytolacca dodecandra

Piperaceae

Piper capense

Piper umbellatum

Polygalaceae

Polygala engleri

P. ruwenzoriensis

Ranunculaceae

Clematis simensis

Rhamnaceae

Gouania longispicata

Rhamnus prinoides

Rosaceae

Hagenia abyssinica

Rubus steudneri

Rubiaceae

Aulacocalyx diervilloides

Canthium oligocarpum

Chassalia subochreatea

Galiniera coffeoides

Ixora burundiensis

Lasianthus kilimandscharicus

Pavetta pierlotii

Pentas zanzibarica

Psychotria mahoni

Rutidea orientalis

Oxyanthus speciosus

Oxyanthus troupinii

Tricalysia niamniamensis

Vangueria volkensii

Virectaria major

Rutaceae

Clausena anisata

Zanthoxylum gillettii

Zanthoxylum mildbraedii

Sapindaceae

Allophylus chaunostachys

Pancovia golungensis

Sapotaceae

Bequaertiodendron natalense

Chrysophyllum gorungosanum

Scrophulariaceae

Thunbergianthus ruwenzoriensis

Solanaceae

Discopodium penninervium

Solanum aculeastrum

Solanum terminale

Sterculiaceae

Dombeya goetzenii

Cola pierlotii

Tabelle 6: Gehölze des Cyamudongo-Waldes: Spermatophyta. [Fortsetzung]
(Nomenklatur nach TROUPIN 1978 - 1988)

Gehölze des Cyamudongo-Waldes

Leptonychia melanocarpa

Theaceae

Balthasarea schliebenii

Tiliaceae

Triumfetta cordifolia

Turneraceae

Stapfiella lucida

Ulmaceae

Celtis gomphophylla

Trema orientalis

Urticaceae

Boehmeria platyphylla

Urera hypselodendron

Verbenaceae

Clerodendron buchholzii

Clerodendron fuscum

Clerodendron myricoides

Clerodendron johnstoni

gruppen erfolgen. Ein Waldlehrpfad sollte keinesfalls fehlen. Hier lassen sich die positiven Erfahrungen des PCFN (Projet Conservation de la Forêt de Nyungwe) zunutze machen.

Eine ganze Reihe bekannter Schutzmaßnahmen muß daneben durchgeführt werden.

Nicht sinnvoll erscheint die Einrichtung verschiedener Nutzungszonen, wie dies beispielsweise im Nyungwe geschehen ist, weil der verbliebene Restwald bereits die unverzichtbare „Kernzone“ darstellt.

Sinnvoll hingegen ist in jedem Falle die Anlage von Schutzgürteln zur Deckung des lokalen Holzbedarfes. Hierbei sollte versucht werden, teilweise autochtone Baumarten zu verwenden.

Tabelle 7: Wirbeltiere des Cyamudongo-Waldes

Wirbeltiere des Cyamudongo-Waldes

Amphibia

Gymnophiona (= Caecilia = Apoda)

Caeciliidae

Boulengerula fischeri

Anura

Pipidae

Xenopus wittei

Bufonidae

Bufo kisolensis

Bufo regularis

Ranidae

Rana fuscigula

Ptychadena oxyrhynchus

Phrynobatrachidae

Phrynobatrachus acutirostris

Phrynobatrachus petropedetoides

Phrynobatrachus versicolor

Hyperoliidae

Leptopelinae

Leptopelis modestus

Hyperoliinae

Hyperolius castaneus

Reptilia

Testudines

Pelomedusidae

*Pelusius subniger*1

Sauria

Varanidae

Varanus niloticus

Gekkonidae

Hemidactylus brooki angulatus

Lygodactylus picturatus

Agamidae

Agama atricollis

Chamaeleonidae

Bradypodion adolfi-friderici

Chamaeleo johnstoni

Chamaeleo ellioti

Chamaeleo dilepis idjwiensis

Rhampholeon boulengeri

Lacertidae

Adolfus vauereselli

Adolfus jacksoni

Scincidae

Mabuya striata

Mabuya maculilabris

Mabuya megalura

Tabelle 7: Wirbeltiere des Cyamudongo-Waldes. [Fortsetzung]

Wirbeltiere des Cyamudongo-Waldes

Leptosiaphos graueri var.
quattuor digitata
Leptosiaphos blochmanni

Serpentes

Typhlopidae

Typhlops angolensis adolfi

Leptotyphlopidae

Leptotyphlops emini

Colubridae

Colubrinae

Lamprophis lineatus
Lycophidion ornatum
Mehelya capensis unicolor
Natriciteres olivacea
Duberria lutrix atriventris
Philothamnus angolensis
Philothamnus ruandae
Philothamnus heterolepidotus

Boiginae

Crotaphopeltis hotamboeia
hotamboeia
Dipsadoboa unicolor viridiventris
Dispholidus typus
Miodon collaris graueri
Mehelya poensis
Thrasops aethiopissa
Thrasops jacksoni

Thelotornis kirtlandi

Dasypeltinae

Dasypeltis scabra var. *atra*

Elapidae

Dendroaspis jamesoni kaimosae
Naja melanoleuca

Viperidae

Atractaspinae

Atractaspis irregularis conradsi

Viperinae

Atheris nitschei nitschei
Bitis arietans

Aves

Accipitridae

Accipiter erythropus
Buteo oreophilus
**Buteo augur*
**Stephanoaetus coronatus*

Falconidae

**Falco tinnunculus*

Musophagidae

Musophaga rossae
Tauraco johnstoni
**Tauraco schuetti*

Tabelle 7: Wirbeltiere des Cyamudongo-Waldes. [Fortsetzung]

Wirbeltiere des Cyamudongo-Waldes

Columbidae

Turtur tympanistra
Columba arquatrix
**Treron australis*

Cuculidae

Chrysococcyx klaas
**Chrysococcyx caprius*
**Chrysococcyx cupreus*
**Cuculus clamosus*
**Cuculus solitarius*
**Ceuthmochares aereus*
**Centropus monachus*

Apodidae

**Schoutedenapus myoptilus*

Trogonidae

**Apaloderma narina*
**Apaloderma vittatum*

Phoeniculidae

Phoeniculus bollei

Meropidae

Merops oreobates

Bucerotidae

Tockus albaterminatus
Bycanistes subcylindricus

Indicatoridae

Indicator minor
**Indicator variegatus*

Strigidae

Otus leucotis

Capitonidae

Gymnobucco bonapartei
**Pogoniulus bilineatus*

Hirundinidae

Psalidoprocne holomelaena
**Psalidoprocne pristoptera*

Picidae

Dendropicos fuscescens
**Mesopicos griseocephalus*

Pycnonotidae

Andropadus latirostris
**Andropadus gracilirostris*
**Phyllastreptus cabanisi*

Oriolidae

**Oriolus percivali*

Turdidae

Saxicola torquata
Cossypha caffra
**Alethe poliophrys*
**Sheppardia aequatorialis*

Malaconotidae

Laniarius luehderi
**Dryoscopus angolensis*
**Malaconotus multicolor*

Tabelle 7: Wirbeltiere des Cyamudongo-Waldes. [Fortsetzung]

Wirbeltiere des Cyamudongo-Waldes

Muscicapidae

Terpsiphone viridis

Terpsiphone rufiventer

**Muscicapa adusta*

**Melaenornis chocolatinus*

**Batis molitor*

Sylviidae

Apalis cinerea

Apalis binotata

**Apalis jacksoni*

**A. rufogularis argentea*

Cameroptera brevicaudata

Sylvietta leucophrys

Cisticola chubbi

Paridae

Parus funereus

Parus fasciiventer

Sturnidae

**Onychognathus walleri*

**Poecoptera stuhlmanni*

**Cinnyricinclus sharpii*

Zosteropidae

Zosterops senegalensis

Estrildidae

Cryptospiza reichenowii

**Nigrita canicapilla*

Ploceidae

Ploceus bicolor

**Ploceus melanogaster*

**Ploceus nigricollis*

Nectarinidae

Nectarinia olivacea

**Nectarinia preussii*

**Nectarinia verticalis*

Nectarinia senegalensis

**Anthreptes collaris*

Fringillidae

**Serinus burtoni*

Mammalia

Soricidae

Sylvisorex granti

Crocidura cf. nigrofusca

Crocidura occidentalis

Rhizomyidae

Tachyoryctes splendens

Cricetidae

Dendromys mesomelas

Otomys denti

Muridae

Dasymys brooksi

Lemniscomys striatus

Hybomys univittatus

Grammomys dolichurus

Tabelle 7: Wirbeltiere des Cyamudongo-Waldes. [Fortsetzung]

Wirbeltiere des Cyamudongo-Waldes

Oenomys hypoxanthus

Mus (Nannomys) gratus

Lophuromys flavopunctatus

Lophuromys woosnami

Praomys jacksoni

Rattus rattus

Papio doguera

Pongidae

Pan troglodytes

Gliridae

Graphiurus murinus

Sciuridae

Funisciurus boehmi

Procaviidae

Dendrohyrax arboreus adolfi-friderici

Viverridae

Vicerra civetta

Genetta spec.

Ichneumia spec.

Canidae

Canis adustus

Felidae

Felis lybica

Felis serval

Panthera pardus

Cercopithecidae

Cercopithecus l'hoesti

Cercopithecus mitis stuhlmanni

Colobus angolensis

Unsere diesbezüglichen Versuche haben gezeigt, daß zumindest einige Nebelwaldbäume, entgegen der weitverbreiteten Ansicht, gut wachsen. Die Ergebnisse langjähriger Erfahrungen der evangelischen Mission beim Mukura-Waldrelikt bestätigen dies. Dem Naturwald benachbarte Forste aus solchen Arten werden ziemlich schnell von Nebelwaldelementen wiederbesiedelt und verfügen über einen größeren Strukturreichtum (Nischen, Arten etc.) als Monokulturen aus Pinus, Eukalyptus oder Zypressen.

Die ebenfalls vielfach geäußerte Ansicht, daß die Bevölkerung Pflanzungen von einheimischen Baumarten nicht annimmt, können wir nicht bestätigen. Daß ganz bestimmte Arten traditionell nicht gepflanzt werden, hat wohl naturreligiöse Gründe (S.KLOS, pers. Mitt.).

Die natürliche Sukzession degradierter Flächen im Waldinnern, wie sie z.B. durch Edelhölzeinschlag entstehen, verläuft langsam und sollte bei derart kleinen Waldgebieten durch gezieltes Auspflanzen von Pionier-Bäumen (*Neoboutonia*, *Macaranga*, *Myrianthus* etc.) gefördert werden.

Eine ganze Reihe von weiteren Einzelmaßnahmen zur Abstellung von konkreten, lokal verschiedenen Beeinträchtigungen kann durchaus erfolgreich sein. Auf eine langatmige Auflistung aller Möglichkeiten wollen wir jedoch an dieser Stelle verzichten.

7. Zusammenfassung

Die Pflanzen- und Tierwelt des Relikt-Nebelwaldes Cyamudongo in Ruanda wurde im Rahmen des Projektes PCBFG von 1989 bis 1991 untersucht. Es stellte sich heraus, daß der Wald in seinem heutigen Zustand als sekundär bezeichnet werden muß. Dennoch finden sich hier Arten, die in Ruanda nur hier nachgewiesen werden konnten. Endemismen treten auf. Das Minimalareal ist selbst mit nur 300 ha Fläche für einige Arten (z.B. Schimpanse) noch nicht unterschritten. Im Rahmen dieser Studie konnten die ersten systematischen Untersuchungen in dem betreffenden Gebiet durchgeführt werden.

Die Nebelwälder Ruandas unterliegen einer starken Gefährdung. In der vorliegenden Arbeit werden die wichtigsten Gefährdungsursachen dargestellt. Dazu gehören ibs. Holzschatz, Wilderei und Waldweidewirtschaft. Es wird der Versuch gemacht, vernünftige Schutzmaßnahmen vorzuschlagen. Neben der Nutzung durch einen „sanften Tourismus“ sind dies die Anlage von Schutzpflanzungen, Renaturierungsmaßnahmen und Strukturveränderungen.

8. Danksagung

Unser Dank gilt vor allem dem Ministerium des Innern und für Sport Rheinland-Pfalz, welches das Projekt seit 1989 großzügig förderte und dem Institut de Recherche Scientifique et Technologique (IRST) in Butare. Weiterhin sei folgenden Personen und Institutionen gedankt:

Beratergruppe der Bundeswehr, insbesondere Familie G. PEUSER; Herrn P. BARABIKOMYE und E. BIZIMANA, Cyamudongo; Familie R. BINDSEIL, Botschaft der Bundesrepublik Deutschland; Familie L. DE BRUYNE, M. & D. BURENS, Rusumo; École Belge, Kigali; M. &

R. FEY, Familie STEEB, Bureau de Coordination, Kigali; Herrn D. FUCHS & H. MÜHLE, München; Herrn H. GEBBERS, Bukavu; Familie G. GERIN, Mpanga; Herrn DR. P. MOLT, Ministerium des Innern und für Sport, Rheinland-Pfalz.; ORTPN, Kigali; MANFRED GRAF V. SCHWERIN, CARE-Deutschland; Familie WIGGERS, Mentone; Familie M. ZELETZKI, Kigali.

9. Schriftenverzeichnis

- AHL, E. (1924): Über einige afrikanische Frösche. – Zool. Anz. **60**: 269–273.
- AHL, E. (1929): Zur Kenntnis der afrikanischen Baumfroschgattung *Leptopelis*. – Sber. Ges. naturforsch. Freunde Berlin **1929**: 185–222.
- AHL, E. (1930): Zur Kenntnis der afrikanischen Froschgattung *Kassina* GIRARD. – Zool. Anz. **88**: 277–283.
- AHL, E. (1931a): Anura III (Polypedatidae). – Tierreich **55**: 1–480.
- AHL, E.-I (1931B): Zur Systematik der afrikanischen Arten der Baumfroschgattung *Hyperolius* (Amph. Anur.). – Mitt. Zool. Mus. Berlin **17** (1): 1–132.
- BOULENGER, G.A. (1901): Matériaux pour la Faune du Congo Belge, Batraciens et Reptiles nouveau. – Ann. Musée (royale) Congo Belge, Zoologie (1) **2**: 1–14, Tab. I–V.
- BOULENGER, G.A. (1918a): Aperçu des Principes qui doivent régir la Classification des Especies du Genre *Rana*. – Bull. Societe Zoologique France **XLIII**: 111–121.
- BOULENGER, G.A. (1918b): On *Rana fuscigula* and *R. angolensis*. – Transact. Royal Soc. South Africa.
- BOULENGER, G.A. (1920): Monograph of the Lacertidae. – Vol. **I**: 1–352. [British Museum (NH) publication]
- BOULENGER, G.A. (1921): Monograph of the Lacertidae. – Vol. **II**: 1–451. [British Museum (NH) publication]
- BRAUN-BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. – 1–865. Wien.
- DOWSETT, R. [Ed.] (1990): Enquête faunistique et floristique dans la forêt de Nyungwe, Rwanda. – Tauraco Research Report **3**: 1–136.
- DOWSETT, R. & MONTFORT, A. (1990): Butterflies (Rhopalocera) of Nyungwe forest, Rwanda: A provisional annotated check-list. – In: Dowsett, R. [Ed.]: Enquête faunistique et floristique dans la forêt de Nyungwe, Rwanda. – Tauraco Research Report **3**: 123–134.
- ENGLER, A. (1910): Die Pflanzenwelt Afrikas. I. Band: Allgemeiner Überblick über die Pflanzenwelt Afrikas und ihre Existenzbedingungen. – 478 S. Leipzig.
- 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.
- FISCHER, E. & HINKEL, H. (1990): Untersuchungen zur Einnischung der Herpetofauna in Nebelwäldern Ruandas (Zentral-Afrika). In: Festschrift für WENDELIN KLAER zum 65. Geburtstag. Mainzer Geowiss. Studien **34**: 485–502.
- FISCHER, E. & HINKEL, H. (1991): Anmerkungen zur Geographie, Flora, Fauna und Demographie. – In: LÖBER, U. & RICKAL, E. [Hrsg.]: Ruanda. Begleitpublikation zur gleichnamigen Wanderausstellung des Landesmuseums Koblenz S. 13–49. Landau/Pfalz.
- FISCHER, E. & HINKEL, H. (1992): Die Natur Ruandas. – 1–357. Mainz.
- Flore du Congo Belge et du Ruanda-Urundi. Spermatophytes. – ROBYNS, A. [Ed.] (1948–58), Vol. **I–VII**. – Publications de l'Institut Nationale pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (INEAC). Bruxelles.
- Flore du Congo et du Rwanda-Burundi. Spermatophytes. (1960–63), Vol. **VIII–X**. – Publications de l'Institut Nationale pour l'Etude Agronomique du Congo Belge (INEAC). Bruxelles.
- Flore du Congo du Rwanda et du Burundi. Spermatophytes. (1967–71), Diverse Fascicles. – Jardin Botanique de Belgique. Bruxelles.
- Flore d'Afrique Centrale (Zaire- Rwanda- Burundi). Spermatophytes. (1972–1992). Diverse Fascicles. – Jardin Botanique de Belgique. Bruxelles.
- GANS, C. (1959): A Taxonomic Revision of the African Snake Genus *Dasypeltis* (Reptilia, Serpentes). – Ann. Musée Royale Congo Belge, Ser. 8vo, Zoologie **74**: 1–237, Fig. 1–36, Tab. I–XIII.

- GEIDER, M. & KOCK, D. (1991): Kleinsäuger im Nebelwaldgebiet des Foret de Nyungwe, Rwanda. – Nat. Mus. **121**: 210–216.
- HANSEN, B. (1986): The Balanophoraceae of Continental Africa. – Bot. Jb. Syst. **106** (3): 359–377.
- HEPPER, F. N. (1992): Another new species of *Harveya* (Scrophulariaceae) from East Africa. – Kew Bulletin **47** (4): 729–730.
- HINKEL, H. (1986): Reptilien Ruandas. – 28 S. Mainz.
- HINKEL, H. & FISCHER, E. (1987): Reptiles et Amphibiens du Rwanda et leurs Environnement. – 1–48. [Ed.] Bureau de Coordination, Rhénanie-Palatinat, 39 Blvd. de la Revolution, Kigali / Rwanda.
- HINKEL, H. & FISCHER, E. (1988): Les Reptiles du Rwanda et leurs Environnement. – 1–46 [Ed.] Naturwiss. Forsch. Gr. Zentral-u.- O.-Afrika Jo-Gu-Univ.Mainz pour le Bureau de Coordination, Rhenanie-Palatinat, 39 Blvd. de la Revolution, Kigali / Rwanda.
- HINKEL, H. & FISCHER, E. (1990): Checklist of amphibians and reptiles of Nyungwe Forest, Rwanda. – Tauraco Research Report **3**: 135–138.
- HUGHES, B. (1985): Progress on a taxonomic revision of the African green tree snakes (*Philothamnus* spp.), p 511–530. – In: SCHUCHMANN, K.-L. [Hrsg.]: Proc. int. Symposion African Vertebrates: Systematics, Phylogeny and Evolutionary Ecology. Museum Alexander König, Bonn **1985**: 1–585.
- INGER, R. F. (1968): Amphibia. – Exploration du Parc National Garamba, Mission H. DE SAEGER **52**: 1–190
- KNAPP, R. (1973): Die Vegetation von Afrika. – In: WALTHER, H.: Vegetationsmonographien der einzelnen Großräume. Bd. **III**: 1–626. Stuttgart.
- LAMPRECHT, H. (1986): Waldbau in den Tropen. – 318 S. Hamburg & Berlin.
- LAURENT, R. F. (1954): Aperçu de la biogéographie des Batraciens et des Reptiles de la région des Grands Lacs. – Bull. Soc. Zool. France **79** (No.4): 290–310.
- LAURENT, R. F. (1956a): Esquisse d'une Faune hépetologique du Ruanda-Urundi. – Bull. Naturalistes Belges **1956**: 280–287. Bruxelles
- LAURENT, R. F. (1956b): Contribution à l'herpétologie de la région des Grands Lacs de l'Afrique Centrale. I, II & III. – Ann.Mus.Royale l'Afrique Centrale [Sér. In 8°] – Sciences Zool. **48**: 1–390, figs. 1–49, pls. I–XXXI.
- LAURENT, R. F. (1957): Sur les Hyperolidae. – Rev. Zool. Bot. Africaine **64**: 65–96
- LAURENT, R. F. (1964): Adaptive modifications in frogs of an isolated highland fauna in Central Africa. – Evoluti-on **18**: 458–467.
- LAURENT, R. F. (1968): A re-examination of the snake genus *Lycophidion* DUMERIL & BIBRON. – Bull. Mus. Comparative Zool. Harvard College **136** (12): 461–481.
- LAURENT, R. F. (1972): Amphibiens. – Exploration du Parc National de Virunga (2e ser.) **22**: 1–125.
- LAURENT, R. F. (1973): Le genre *Leptopelis* GÜNTHER au Zaïre. – Ann. Mus. Royale l'Afrique Centrale [Sér. In 8°] Sciences Zool. **202**: 1–62.
- LAURENT, R. F. (1982): Le genre *Afraxalus* LAURENT (Hyperolidae) en Afrique Centrale. – Ann. Mus. Royale l'Afrique Centrale [Sér. In 8°] – Sciences Zool. **235**: 1–58.
- LOVERIDGE, A. (1936): New treesnakes of the genus *Thrasops* and *Dendroaspis* from Kenya Colony. – Proc. Biol. Soc. Washington **49**: 63–65.
- LOVERIDGE, A. (1942): Scientific results of the fourth expedition to the forested areas in East- and Central Africa, V. Amphibia. – Bull. Mus. Comparative Zool. Harvard College **91**: 377–436.
- LOVERIDGE, A. (1944): Further revisions of Afrian Snakes Genera. – Bull. Mus. Comparative Zool. Harvard College **95**: 121–247.
- LOVERIDGE, A. (1947–48): The Green and Black Mambas of East Africa. – J. East African Nat. Historic Society **19** (89): 251–252.
- LOVERIDGE, A. (1951): Synopsis of the African Green Snakes (*Philothamnus* in c. *chlorophis*) with the description of a new form. – Bull. l'Institut Royal Scie. Nat. Belgique **27**, No. 37: 1–12.
- LOVERIDGE, A. (1957): Checklist of the Reptiles and Amphibians of East Africa (Uganda; Kenya; Tanganyika; Zanzibar). – Bull. Mus. Comparative Zool. Harvard College **117** (2): 150–362.

- MARZI, H. (1991): Abstammung und Bodenrecht im traditionellen Ruanda. – In: LÖBER, U. & RICKAL, E. [Hrsg.]: Ruanda. Begleitpublikation zur gleichnamigen Wanderausstellung des Landesmuseums Koblenz, S. 85 – 99. Landau/Pfalz.
- MINIPLAN (1990): Strategie Nationale de l'Environnement au Rwanda (SNER) Vol. II: La Strategie et le Plan d'Action. 1–237. Kigali.
- MINIPLAN (1991): Strategie Nationale de l'Environnement au Rwanda (SNER): Document de Synthese. 111 pp. Kigali.
- MINIPLAN (1991): Strategie Nationale de l'Environnement au Rwanda (SNER): Annexe au Document de Synthese. Tableaux Synthetiques. 35pp. Kigali.
- NICKEL, E. (1901): Die Kriechtiere Deutsch-Ost-Afrikas. – Helios **XVIII**: 65–73.
- NIEDEN, F. (1923): Anura I, Subordo Aglossa und Phaneroglossa, Sectio I Arcifera. – Tierreich **46**. Berlin und Leipzig.
- NIEDEN, F. (1926): Anura II, Engystomatidae. – Das Tierreich **49**. Berlin und Leipzig
- NTEZIMANA, E. (1991): Ruanda am Ende des 19. Jahrhunderts. – In: LÖBER, U. & RICKAL, E. [Hrsg.]: Ruanda. Begleitpublikation zur gleichnamigen Wanderausstellung des Landesmuseums Koblenz. S. 51 – 67. Landau/Pfalz.
- NUSSBAUM, R. A. (1985): Systematics of Caecilians (Amphibia : Gymnophiona) of the Family Scolecomorphidae. – Occasional Papers Mus.Zool. **713**: 1–49. Ann Arbor, Michigan, USA.
- NUSSBAUM, R. A. & HINKEL, H. (1993): Revision of East African Caecilians of the Genera *Afrocaecilia* TAYLOR and *Boulengerula* TORNIER (Amphibia: Gymnophiona: Caecilidae). – In press.
- PERRET, J. L. (1982): Le sous-genre *Leptosiaphos* (Lacertilia, Scincidae) et ses implications. – Bull. Soc. Neuchateloise Scie. Nat. **105**: 107–121, 7 Fig, 2 Pl., 1 Tabl..
- PERRET, J. L. (1986): Révision des espèces africaines du genre *Cnemaspis* STRAUCH, sous-genre *Ancyloda*. – Rev. Suisse Zool., Ann. Soc. Suisse Zool. Mus. d'Hist. Nat. Genève **93** (2): 457–505, 33 Fig.
- PERRET, J. L. (1988): Les espèces de *Phrynobatrachus* (*Anura*, *Ranidae*) à éperon palpébral. – Arch. Scie. Genève **41** (2): 275–294.
- PITMAN, C. R. S. (1938): A Guide to the Snakes of Uganda. – XXII + 290, 3 pls.n, 2 cart., 29 pls.col., 3 pls. n.-b., XXII pls.-des. [rev. ed. 1974].
- POYNTON, J. C. & BROADLEY, D. G. (1985a): Amphibia Zambesiaca 1. Scolecomorphidae, Pipidae, Microhylidae, Hemisidae, Arthroleptidae. – Ann. Natal Mus. **26** (2): 503–553. Pietermaritzburg.
- POYNTON, J. C. & BROADLEY, D. G. (1985b): Amphibia Zambesiaca 2. Ranidae. – Ann. Natal Mus. **27** (1): 115–181. Pietermaritzburg.
- POYNTON, J. C. & BROADLEY, D. G. (1987): Amphibia Zambesiaca 3. Rhacophoridae and Hyperoliidae. – Ann. Natal Mus. **28** (1): 161–229. Pietermaritzburg.
- RAUH, W. (1973): Über die Zonierung und Differenzierung der Vegetation Madagaskars. – Tropische & Subtropische Pflanzenwelt **1**: 1–146.
- RUNYINYA, B. (1982): Problématique des réserves écologiques dans un pays à économie essentiellement agricole. – Les forêts de montagne et des volcans du Rwanda. Fondation Universitaire Luxembourgeoise.
- SCHIÖTZ, A. (1963): The tree frogs (Rhacophoridae) of West Africa. – Copenhagen. 346 pp. [incl. appendix: List of „Non-Rhacophoridae“].
- SCHIÖTZ, A. (1975): The treefrogs of eastern Africa. Steenrupia. – 232 pp. Copenhagen.
- SIRVEN, P., GOTANEGRE, J. F. & PRIOUL, C. (1974): Géographie du Rwanda. 175 pp.
- STEWART, M. M. (1967): Amphibians of Malawi. – 163 pp. State University of New York Press.
- STERNFELD, R. (1910): Die Fauna der Deutschen Kolonien. – Reihe **III**. Deutsch-Ost-Afrika: II Schlangen. Leipzig.
- STERNFELD, R. (1911): Die Fauna der Deutschen Kolonien. – Reihe **IV** (2) [Hrsg. Zoologisches Museum Berlin]. – Friedländer, Berlin.
- STORZ, M. (1983): La forêt naturelle de Nyungwe et sa faune. – Projet Pilot Forestier [Ed.]. 56 pp.
- TORNIER, G. (1895): Die Kriechtiere Deutsch-Ost-Afrikas. Beiträge zur Systematik und Descendenzlehre. – In: MÖBIUS, K. (1895): Deutsch-Ost-Afrika III. Die Tierwelt Deutsch-Ostafrikas und der Nachbargebiete. Lief. 3 Reptilien und Amphibien. I–IX + 1–164

- TORNIER, G. (1902): Herpetologisch Neues aus Deutsch-Ostafrika. – Zool. Jb. Syst. **15**: 578–590, Abb.
- TROUPIN, G. (1978): Flore du Rwanda. Spermatophytes. Vol. 1. – Ann. Mus. Tervuren No. **9**: 1–413.
- TROUPIN, G. (1983): Flore du Rwanda. Spermatophytes. Vol. 2. – Ann. Mus. Tervuren No. **13**: 1–603.
- TROUPIN, G. (1985): Flore du Rwanda. Spermatophytes. Vol. 3. – Ann. Mus. Tervuren No. **17**: 729 pp.
- TROUPIN, G. (1988): Flore du Rwanda. Spermatophytes. Vol. 4. – Ann. Mus. Tervuren No. **21**: 651 pp.
- TROUPIN, G. & DONNEAUX, A. (1982): Plantes ligneuses du Rwanda. Lexique des noms Kinyarwanda. Institut National de Recherche Scientifique Butare – Republique Rwandaise: 1–35. [Imprimerie de Kabgayi].
- VARESCHI, V. (1980): Vegetationsökologie der Tropen. – 1–293. Stuttgart.
- WALTER, H. & BRECKLE, S.W. (1984): Ökologie der Erde **2**: Spezielle Ökologie der Tropischen und Subtropischen Zonen. – 461 S. Stuttgart.
- WEICHERT, K.H. & WERLE, O. (1987): Ruanda. – Koblenz
- WERNER, W.L. (1984): Die Höhen- und Nebelwälder der Insel Ceylon (Sri Lanka). – Tropische & Subtropische Pflanzenwelt **45**: 1–200.
- WITTE, G. F. DE (1941): Exploration du Parc National Albert. – Mission G. F. DE WITTE 1933–35 **33**: 28, 2 figs.
- WITTE, G. F. DE (1962a): Générations des Serpents du Congo et du Ruanda-Urundi. – Ann. Mus. Royale l'Afrique Centrale [In 8°] – Sciences Zool. No **104**: 1–203, XV Pl.
- WITTE, G. F. DE (1962b): Les caméléons de l'Afrique Centrale (République Démocratique du Congo, République du Rwanda et Royaume du Burundi. – Ann. Mus. Royale l'Afrique Centrale [In 8°] – Sciences Zool. **142**: 1 – 191.
- WITTE, G. F. DE (1975): Exploration du Parc National des Virunga. – 2me Série, Fascicle **24**: 1–121. [ROUX-ESTÈVE, R.: Serpents. Typhlopidae & Leptotyphlopidae]. Fondation pour favoriser les recherches scientifiques en Afrique. Recherches Enterprises par l'Institut National Pour la Conservation de la Nature de la République du Zaïre.

Anschriften der Verfasser:

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

DIPL.-BIOL. HARALD HINKEL, [IRST Butare, Ruanda] Zoologisches Institut JOHANNES-GUTENBERG-Universität Mainz, Müllerweg 6, D-55122 Mainz.

Manuskript eingegangen am: 30. 05. 1993.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1993

Band/Volume: [31](#)

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

Artikel/Article: [Zur Flora und Fauna der Wälder Ruandas/Zentralafrika. I. Der Cyamudongo-Wald 239-275](#)