

Zur Flora und Fauna der Quarzitfelsen im südöstlichen Ruanda/ Zentralafrika

HARALD HINKEL & EBERHARD FISCHER

Kurzfassung

Die Flora und Vegetation der Quarzittrücken im Osten Ruandas wird beschrieben. Ähnlich wie bei Granitinseln bergen finden sich spezialisierte Habitate mit charakteristischen Pflanzengemeinschaften (freie Felsflächen, Feingrusfluren, Monokotylenmatten, ephemere Sickerfluren, Spalten und Felsgewässer). Als Anpassungen haben sich verschiedene Lebensformen entwickelt, darunter Anuelle, Geophyten, Poikilohydre und Sukkulente. Das Vorkommen mehrerer endemischer Arten (*Aloe bukobana*, *Lindernia acicularis*, *Stemodiospis ruandensis*, *Streptocarpus bindseilii*) wird diskutiert. Aus dem Bereich der Fauna wird eine kurze Übersicht der Amphibien und Reptilien gegeben. Insgesamt ist die Herpetofauna sehr artenarm und es konnten nur 14 Arten nachgewiesen werden.

Abstract

The Flora and Fauna of quartzitic rocks in South-Eastern Rwanda/ Central Africa

The Flora and vegetation of isolated quartzitic outcrops in Eastern Rwanda is described. Similar to granitic inselbergs, several specialized habitat-types with characteristic plant communities can be observed (exposed rock surfaces, flat depressions with monocotyledonous mats, ephemeral flush, rock crevices and rock pools). As an adaptation, several life forms have evolved, among them annuals, geophytes, poikilohydrics and succulents. The occurrence of several endemic species (*Aloe bukobana*, *Lindernia acicularis*, *Stemodiospis ruandensis*, *Streptocarpus bindseilii*) is discussed. An actual survey on the present knowledge about the occurrence of reptiles and amphibians is provided. Generally, the herpetofauna is rather species-poor and only 14 taxa could be recorded.

Inhalt

1. Einleitung	202
2. Material und Methoden	202
3. Flora und Vegetation	203
3.1 Florenelemente	203
3.2 Endemiten	204
3.3 Lebensformen	205
3.4 Vegetation	206
4. Fauna	208
4.1 Herpetofauna	208
5. Gefährdungen	209
6. Zusammenfassung	210
7. Danksagung	210
8. Schriftenverzeichnis	210

1. Einleitung

Isolierte Felsformationen gehören zu den botanisch, aber auch zoologisch am wenigsten bekannten Standorten. Inzwischen liegen zwar zahlreiche Arbeiten über die Vegetation von Granit-Inselbergen (ADJANOHOUN 1964, BARTHLOTT, GRÖGER & POREMBSKI 1993, HAMBLER 1964, POREMBSKI et al. 1994, POREMBSKI & BROWN 1995, RICHARDS 1957) aus Westafrika und Südamerika vor, doch gerade Zentralafrika ist bisher noch wenig untersucht worden. Eine erste Übersicht der entsprechenden Felsstandorte aus Ruanda und dem benachbarten Ost-Zaire liefern POREMBSKI, FISCHER & BIEDINGER (1997). Neben Granitinselbergen und Lateritkrusten verdienen vor allem die Quarzitformationen in Ost-Ruanda (Abb. 1, 2) eine besondere Beachtung. Hier finden sich alleine zwei Lokalendemiten der Flora

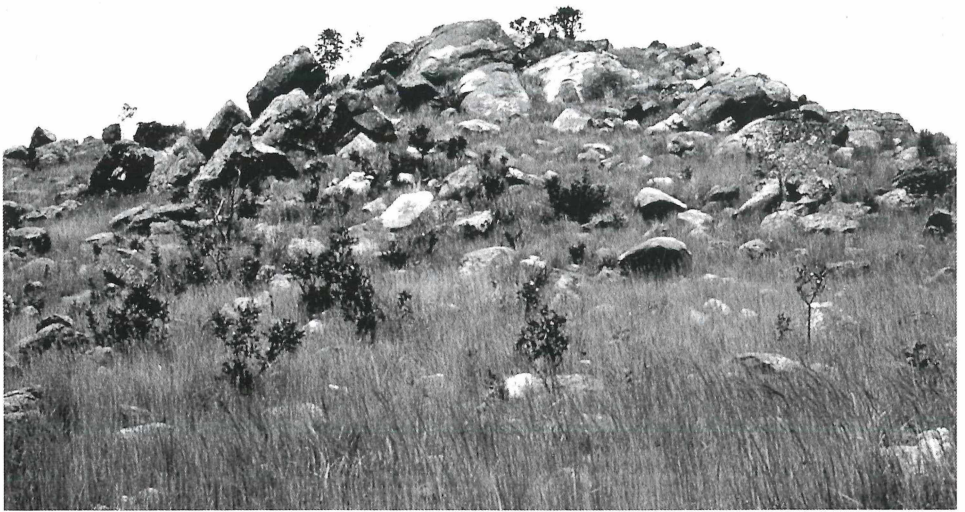


Abb. 1: Quarzitfelsen bei Ntaruka.

(vgl. FISCHER 1988, 1989, 1997) und zwei weitere Arten sind nur noch von wenigen Fundorten im benachbarten Tanzania bekannt. Die zoologische Bedeutung dieser Standorte ist zwar nicht ganz so groß, doch finden sich auch hier Arten, die an der Ostgrenze ihres Areals stehen oder nur kleinräumig verbreitet sind. Gerade in der Fauna wird das Datendefizit besonders deutlich. Auf der anderen Seite sind die Gebiete durch die derzeit laufenden Wiederansiedlungsmaßnahmen mit Flüchtlingen akut gefährdet. Daher wird in diesem Artikel versucht, unseren bisherigen Kenntnisstand der Flora und Fauna in den Quarzitfelsen zusammenzufassen.

2. Material und Methoden

Die Erfassung der in dieser Arbeit berücksichtigten Flora und Fauna erfolgte nach den bereits bei FISCHER & HINKEL (1993, 1994) dargelegten Methoden.



Abb. 2: Quarzitzfelsen bei Rugarama.

3. Flora und Vegetation

3.1 Florenelemente

Ruanda wird phytogeographisch in das „Victoria-See-Mosaik“ (Lake Victoria Regional Mosaic, WHITE 1983) eingeordnet und hier treffen 4 floristische Regionen aufeinander: guineo-congolische, sudano-zambesische, Somalia-Masai und afromontane Region. Die Flora der Quarzitzfelsen setzt sich vor allem aus sudano-zambesischen Elementen, also Arten der afrikanischen Savannenregionen, zusammen, während paläotropische Arten wie *Chamaecrista mimosoides* und *Microchloa kunthii* in der Minderzahl sind. Unter den sudano-zambesischen Taxa sind einige weit verbreitet, beispielsweise der Farn *Asplenium stuhlmannii* (Abb. 3), der von der Elfenbeinküste über Nigeria und Kamerun bis nach Ostafrika (Tanzania) an Felsstandorten vorkommt oder der Moosfarn *Selaginella niamniamensis*.

Ein eher westafrikanisches Element ist die annuelle Scrophulariacee *Lindernia exilis*, die von der Elfenbeinküste bis nach Ruanda (vgl. FISCHER & FRANKENHÄUSER 1994) und Burundi auftritt. Die Scrophulariaceen-Gattung *Craterostigma* zeigt beispielhaft die unterschiedliche Verbreitung sudano-zambesischer Elemente. *Craterostigma plantagineum*



Abb. 3: Freie Felsflächen mit Flechten, Monokotylenmaten mit *Loudetia kagerensis* (oben rechts) und Felsspalten mit *Asplenium stuhlmannii* (Mitte). Nyarutunga.

findet sich in Burkina-Faso, dem Niger und Tschad bis Somalia, Ost- und Südafrika, Yemen, Saudi-Arabien und Indien (ein isoliertes Vorkommen). *Craterostigma lanceolatum* und *Craterostigma hirsutum* sind auf Ost- und Südostafrika beschränkt. Gleiches gilt für *Lindernia philcoxii* und *Lindernia wilmsii*, die in Ruanda bzw. Uganda ihre Nordgrenze erreichen. Typische ostafrikanische Vertreter sind ferner die Halbschmarotzer *Sopubia conferta* und *Sopubia karaguensis*, die Geophyten *Albua abyssinica* und *Boopkone disticha* sowie die sukkulente *Orbea semota* (Syn. *Caralluma duemmeri*). Zwei weitere Taxa erreichen an den Quarzitefelsen ihre Nordostgrenze und konnten hier erstmals für Ruanda nachgewiesen werden. Dabei handelt es sich um die Orchidee *Polystachya dendrobiiflora*, welche direkt auf dem Quarzitefelsen wächst und die Iridacee *Moraea ventricosa*, welche die Grasformationen zwischen den Felsen bewohnt. *Moraea ventricosa* konnte in Ruanda bisher nur bei Rugarama und Nyarubuye nachgewiesen werden, während *Polystachya dendrobiiflora* an mehreren Stelle zwischen Rugarama und Nyarubuye gefunden werden konnte.

3.2 Endemiten

Die Quarzitefelsformationen Ost-Ruandas beherbergen als Besonderheit vier endemische Pflanzenarten, von denen zwei sogar auf das Staatsgebiet Ruandas beschränkt sind. *Aloe bukobana* wurde aus dem unmittelbar angrenzenden Tanzania westlich des Viktoria-Sees beschrieben. Die Vorkommen liegen unweit der Grenze zu Ruanda, wo sich entsprechende Quarziformationen über große Strecken fortsetzen. Der Nachweis für Ruanda erfolgte

durch TROUPIN (1988). Die Art ist dort auf einen Fundort im Akagera-Park sowie das Gebiet westlich des Akagera-Tales bei Rugarama und Nyarubuye beschränkt. *Lindernia acicularis* (vgl. FISCHER 1989, 1992) war bisher nur von einem Fundort in Südost-Burundi (Ruyigi) und einem kleinen Gebiet in West-Tanzania bekannt. Sie konnte 1998 in Ruanda auf den Quarzitzfelsen bei Nyarubuye in kleinen, oft wassergefüllten Vertiefungen nachgewiesen werden. Obwohl die Art damit in drei Ländern gefunden wurde, beschränkt sich die Verbreitung auf ein kleines und einheitliches Gebiet und man kann daher wohl von einem Endemiten sprechen. Gleiches gilt auch für *Aloe bukobana*. Wirkliche Lokalendemiten, die bisher nur in Ruanda nachgewiesen wurden, sind *Streptocarpus bindseilii* (Abb. 6, FISCHER, 1988, FISCHER & HINKEL 1992) und *Stemodiopsis ruandensis* (FISCHER 1997). Von der erstgenannten Art konnten mehrere Fundorte im Gebiet von Rugarama, Rukira, Ntaruka und Nyarubuye gefunden werden. *Stemodiopsis ruandensis* wurde bisher nur bei Rugarama nachgewiesen. Beide Arten sind Bewohner von Felsspaltan, wobei *Streptocarpus bindseilii* die vor Regen geschützten tiefen Spalten besiedelt, während *Stemodiopsis ruandensis* dem Regen und der Sonne exponiert ist. Die nächsten Verwandten von *Streptocarpus bindseilii* gehören zur Gruppe um *S. wittei*, die erst wieder in Süd-Tanzania, Malawi, Zambia und Zimbabwe vorkommen. Der nächste Verwandte von *Stemodiopsis ruandensis* ist der erst 1990 beschriebene *S. glandulosa* (PHILCOX 1990), der nur aus einem kleinen Gebiet in Zambia bekannt ist. Sowohl *Streptocarpus bindseilii* als auch *Stemodiopsis ruandensis* sind als Felsbewohner nicht aktuell bedroht, doch alleine durch ihr beschränktes Verbreitungsgebiet potentiell gefährdet.

Im Vergleich mit den Nebelwäldern im Westen Ruandas, die allein 37 lokalendemische Arten beherbergen (FISCHER 1996), ist der Endemitenanteil in den Quarzitzfelsen allerdings gering.

3.3 Lebensformen

Die Quarzitzfelsformationen Ruandas sind reich an verschiedenen Lebensformen, die unterschiedliche Anpassungen an das Habitat repräsentieren. Das Lebensformenspektrum entspricht etwa dem der ost- und südostafrikanischen Felsstandorte und ist erheblich reicher als im übrigen Zentralafrika und in Westafrika (POREMSBKI, FISCHER & BIEDINGER 1997). Besonders hervorzuheben sind Sukkulente wie *Aloe bukobana* und *Orbea semota* (= *Caralluma duemmeri*) sowie Poikilohydre. Diese austrocknungstoleranten „Wiederauferstehungspflanzen“ treten hier außerhalb der Farne nur bei den Scrophulariaceen (*Craterostigma* spp., *Lindernia* spp.), Gesneriaceen (*Streptocarpus bindseilii*) und Poaceen (*Microchloa kunthii*, *Sporobolus* spp.) auf. Am Beispiel der Scrophulariaceen läßt sich die mögliche Evolution am besten skizzieren. In der Gattung *Lindernia* treten weitverbreitete annuelle Felsbewohner wie *Lindernia exilis* auf. Aus ähnlichen euryöken Formen haben sich vermutlich die hochspezialisierten poikilohydrischen Taxa *Lindernia acicularis* und *L. philcoxii* entwickelt. Die Vertreter der Gattung *Craterostigma* sind alle poikilohydrisch. Schließlich sind noch die zahlreichen Geophyten aus den Gattungen *Albuca*, *Ammocharis*, *Boophone*, *Dipcadi*, *Hypoxis* und *Scilla* zu nennen. Annuelle Arten sind beispielsweise *Chamaecrista mimosoides*, *Schoenoplectus microglumis* und *Sporobolus festivus*. An ausdauernden Stauden und Gehölzen finden sich nur vergleichsweise wenige Taxa, die eine längere Trockenperiode verkraften, z.B. *Protea madiensis* und *Psorospermum febrifugum* sowie *Parinari curatellifolia*.

3.4 Vegetation

Ähnlich wie bei den Granitinselbergen (BARTHLOTT, GRÖGER & POREMSKI 1993, POREMSKI 1996, POREMSKI, FISCHER & BIEDINGER 1997) können auch auf den Quarzitzfelsen verschiedene Habitattypen mit charakteristischer Vegetation unterschieden werden. Diese sollen hier kurz beschrieben werden, um einen Überblick der Habitatvielfalt und der damit verbundenen Diversität zu geben. Die freien Felsflächen (Abb. 3) sind überwiegend mit Flechten wie *Usnea spec.*, *Parmotrema spec.*, *Tonnina spec.* und *Xanthoria spec.* bestanden. Cyanobakterien, wie sie auf verschiedenen Granitinselbergen vorkommen, spielen hier keine Rolle. Gerade die Bartflechten der Gattung *Usnea* sind weit verbreitet und deuten auf die hohe Luftfeuchtigkeit in den Höhen zwischen 1.700 und 1.900 m NN hin (vgl. auch SEINE 1996).

In flachen Mulden sammeln sich Verwitterungsprodukte und in diesen Feingrusfluren können sich spezialisierte Taxa, vor allem Annuelle, aber auch poikilohydrische Arten und Geophyten ansiedeln. Die Vegetation dieser Standorte mit den dominierenden *Craterostigma*-Arten wurde schon von LEBRUN (1947) und TROUPIN (1966) beschrieben. Hier finden sich *Microchloa kunthii*, *Sporobolus festivus*, *Fimbristylis dichotoma*, *Boophone disticha*, *Albuca abyssinica*, *Craterostigma plantagineum*, *Craterostigma lanceolatum*, *Craterostigma hirsutum*, *Lindernia philcoxii*, *Aeollanthus repens*, *Selaginella niamniamensis*, *Bryum arachnoideum*, *Campylopus savenarum*, *Kyllinga bulbosa*, *Bulbine abyssinica*, *Vernonia perrottetii*, *Indigofera asparagoides* und *Wahlenbergia hirsuta*. An Stellen mit größeren Vertiefungen und ausgeprägter Humusansammlung können sich mehrjährige Gräser ansiedeln. Diese Monokotyledonenmatten sind typisch für Inselberge und treten in allen Regionen der Tropen auf. In Ruanda fehlen allerdings die westafrikanische *Afrotrilepis pilosa* (vgl. POREMSKI & BROWN 1995) sowie die ostafrikanische *Coleochloa setifera*, beides mattenbildende Cyperaceen. Hingegen dominieren *Loudetia kagerensis* (Abb. 3), *Hyparrhenia spec.*, *Sopubia conferta* (Abb. 4), *Sopubia karaguensis*, *Protea madiensis* und *Glaudiolus atropurpureus*.

An Stellen, an denen in der Regenzeit Wasser abfließt, können sich ephemere Sickerfluren bilden. Diese sind nur temporär entwickelt und, im Gegensatz zu West- oder Ostafrika, sehr artenarm (vgl. SEINE, POREMSKI & BARTHLOTT 1996). An Karnivoren findet man nur *Drosera madagascariensis*. Daneben treten *Sopubia eminii*, *Lycopodiella cernua*, *Oldenlandia duemmeri*, *Dissotis spec.* und *Bidens pilosa* sowie die Moose *Philonotos spec.* und *Antihoceros sambesianus* auf. Besonders bemerkenswert ist die Vegetation der Felsspaltens. Hier finden sich mit *Stemodiopsis ruandensis* (FISCHER 1997), *Streptocarpus bindseilii* (Abb. 6, FISCHER 1988, FISCHER & HINKEL 1992) sowie *Aloe bukobana* drei Endemiten. Weiter sind noch die folgenden Arten zu nennen: *Polystachya dendrobiflora*, *Cyanotis lanata*, *Crassula alba*, *Pellaea calomelanos*, *Pellaea viridis*, *Asplenium stuhlmannii* (Abb. 3), *Cheilanthes ugandensis*, *Notholaena inaequalis*, und *Orbea semota* sowie die Moose *Frullania ericoides* und *Targonia hypophylla*. Gerade *Streptocarpus bindseilii* wächst in tiefen, vor direktem Regenwasser geschützten Spalten.

In größeren Vertiefungen sammelt sich in der Regenzeit Wasser an. In diesen temporären Felsgewässern (Abb. 5) dominieren Annuelle wie *Schoenoplectus microglumis*, *Cyperus spp.*, *Kyllinga spec.*, *Eragrostis spec.*, *Cynaotis lanata* und *Lindernia exilis*. Nur eine einzige poikilohydrische Blütenpflanze, *Lindernia acicularis*, konnte hier nachgewiesen wer-



Abb. 4: *Sopubia conferta*. Nyarutunga.



Abb. 5: Felsbecken Nyarutunga.

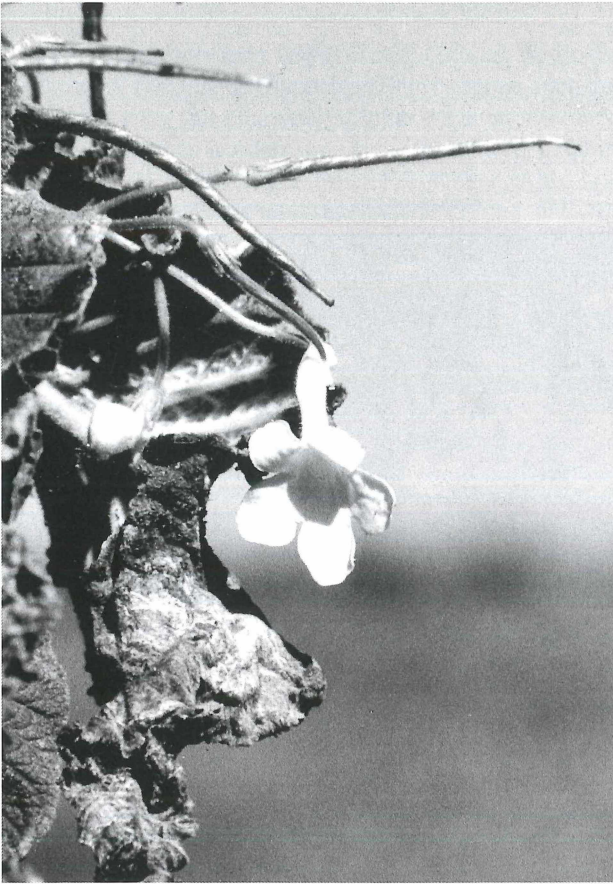


Abb. 6: *Streptocarpus bindseilii*, Nyarutunga.

den, während alleine zwei Lebermoosarten, *Riccia atropurpurea* und *Riccia congoana* (FISCHER 1995) austrocknungstolerant sind.

4. Fauna

4.1 Herpetofauna

Die Herpetofauna der Quarzitfelsrücken im Osten Ruandas ist im Gegensatz zur Flora artenarm und geprägt durch das Auftreten von Spezialisten (Pionierarten) und einigen Ubiquisten mit großer ökologischer Valenz. Ähnlich wie bei den nachgewiesenen Florenelementen dominieren sudano-zambesische Formen, doch fehlen ausgesprochen endemische Taxa. Lediglich die Agame *Acanthoceros mwanzae* (vgl. BROADLEY & HOWELL 1991) besitzt ein kleinräumiges Verbreitungsgebiet, das von West-Tanzania bis Ost-Ruanda reicht. Die Quarzitrückén verfügen zudem nicht über permanente Gewässer, so daß auch die Amphibienfauna nur mit geringer Artenzahl vertreten ist. Vielfach wurden nur Larvalstadien beobachtet, die nur bis auf Gattungsebene bestimmt werden konnten.

Bei den Reptilien ist vor allem das Fehlen von *Bitis arietans* auffällig, wie Schlangen allgemein, mit Ausnahme von *Psammophis phillipsi*, die Felsformationen zu meiden scheinen. Möglicherweise spielen hier mikroklimatische Gründe eine Rolle. An den Felsen treten kühle Fall- bzw. Steigwinde auf, die Schlangen in der Regel meiden.

Unter den Echsen sind *Gerrhosaurus nigrolineatus* und *Chamasaura anguina* in den Felsen selbst nicht anzutreffen, wohl aber in den unmittelbar anschließenden Grasformationen, zu deren Charakterarten sie gehören (FISCHER & HINKEL 1992). Besonders bemerkenswert ist der erst vor kurzem erfolgte Nachweis von *Mabuya megalura* in den Grasformationen bei Nyarubuye. Diese Art ist sonst erst wieder aus dem Nebelwald West-Ruandas bekannt. Die Sandrennatter *Psammophis phillipsi* tritt ebenfalls im Grasland auf, findet sich aber gelegentlich auch an den Quarzitfelsen, wo sie sich unter anderem von Fröschen ernährt. Die folgende Übersicht faßt die bisherigen Beobachtungen von Amphibien und Reptilien aus den Quarzitrücken zusammen. Die Artenvielfalt nimmt zu den Tallagen des Akagera-Systems stark zu und in nur etwa 10-15 km Luftlinie, aber rund 300 m tiefen, finden sich artenreiche Froschzönosen mit verschiedenen *Hyperolius*- und *Leptopelis*-Arten, *Phrynomerus bifasciatus*, *Schismaderna carens* u.a. (vgl. FISCHER & HINKEL 1992). In saisonalen Fließgewässern bei Nyarutunga wurden *Xenopus* spec. (vermutlich *X. laevis victorianus*), *Bufo* spec. und *Phrynobatrachus natalensis* beobachtet.

In saisonalen Stillgewässern („rock pools“, s.o.) bei Nyarutunga konnten *Ptychadena* spec., *Phrynobatrachus natalensis*, *Bufo* spec. und *Kassina senegalensis* nachgewiesen werden. Ried- und Waldsteigerfrösche („Baumfrösche“) aus den Gattungen *Hyperolius* und *Leptopelis* scheinen völlig zu fehlen.

Die vorkommenden Reptilien konzentrieren sich auf die Quarzitefelsblöcke und ihre Trümmer. Hier treten recht häufig *Acanthoceros mwanzae*, *Mabuya varia* und *Lygodactylus picturatus* auf. In niedrigen Gebüsch bei Nyarubuye konnte noch *Chamaeleo anchietae* nachgewiesen werden. Als weitere Art findet sich noch das ubiquistische *Chamaeleo eliotii*. Auch wenn bei genauerer Durchforschung noch einige Arten entdeckt werden könnten, ist die Herpetofauna der Quarzitrücken mit insgesamt 14 Taxa sehr artenarm.

5. Gefährdungen

Die Quarzitfelsen im Osten Ruandas zählen noch zu den vergleichsweise wenig gefährdeten Biotopen. Dennoch sind hier durch die Ansiedlung von Flüchtlingen in den umgebenden Grasflächen derzeit größere Zerstörungen zu beobachten. Darüber hinaus werden die wenigen verbliebenen Gehölze *Protea madiensis*, *Parinari curatellifolia* und *Psorospermum febrifugum* als Brennholz genutzt. Die Felsflächen hingegen unterliegen keinerlei Nutzung und stellen somit Refugien in einer sonst devastierten Landschaft dar. Außerdem sind viele der Felsbewohner offenbar feuerresistent, z.B. *Polystachya dendrobiiflora*, *Crasula alba* oder auch *Stemodiopsis ruandensis*, so daß sie die regelmäßigen Brände in der Trockenzeit gut überstehen. Ein Schutz der Quarzitfelsen ist schon alleine zum Erhalt der dortigen Endemiten wichtig. Daher bleibt zu hoffen, daß diese Gebiete allenfalls einer traditionellen Nutzung als Weide unterworfen werden, um die Artenvielfalt hier auf Dauer zu erhalten.

6. Zusammenfassung

Die Flora und Vegetation sowie die Herpetofauna der Quarzitzfelsen wurde im Rahmen des Projektes „Integrierter Naturschutz Ruanda“ untersucht. Die Flora zeichnet sich durch das Vorkommen zahlreicher sudano-zambesischer Florenelemente aus, von denen viele in Ruanda die Westgrenze ihres Areales erreichen. Dazu zählen z.B. *Polystachya dendrobii-flora* und *Moraea ventricosa*, die hier erstmals für Ruanda nachgewiesen werden konnte. Besonders bemerkenswert ist das Vorkommen endemischer Arten, von denen zwei, nämlich *Stemodiopsis ruandensis* und *Streptocarpus bindseilii*, auf das Staatsgebiet von Ruanda beschränkt sind, während *Aloe bukobana* und *Lindernia acicularis* noch in einem kleinen Areal in den Nachbarstaaten Tanzania bzw. Burundi gefunden wurden. Das Lebensformenspektrum der felsbewohnenden Flora umfaßt neben Annuellen auch Poikilohydre, Sukkulente und Geophyten, die gerade für das östliche Afrika typisch sind. Ähnlich wie bei den Granitinseln können auf den Felsen verschiedene Habitate unterschieden werden, deren Vegetation jeweils kurz beschrieben wird: Freie Felsflächen, Feingrusfluren, Monokotylenmatten, ephemere Sickerfluren, Felsspalten und temporäre Felsgewässer.

Die Herpetofauna ist, vermutlich bedingt durch die Meereshöhe und das Fehlen permanenter Gewässer relativ artenarm. Bisher konnten nur 5 Amphibienarten (*Xenopus* spec., *Bufo* spec., *Phrynobatrachus natalensis*, *Kassina senegalensis*, *Ptychadena* spec.) und 9 Reptilienarten (*Acanthoceros mwanzae*, *Gerrhosaurus nigrolineatus*, *Chamaeleo anchietae*, *Chamaeleo elliotii*, *Mabuya megaluwa*, *M. variad*, *Chamaesaura anguina*, *Lygodactylus picturatus*, *Psammophis phillipsi*) nachgewiesen werden. Bis auf *Psammophis phillipsi* konnten keine Schlangen gefunden werden. Außer *Acanthoceros mwanzae* mit einem kleinen Areal in Ost-Ruanda und West-Tanzania sind alle Arten weit verbreitet.

7. 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. Dank gilt darüber hinaus dem Institut de Recherche Scientifique et Technologique in Butare für die gute Zusammenarbeit, den ruandischen Mitarbeitern im Feld und einer ganzen Reihe von Personen und Institutionen, die bei der Durchführung der Arbeiten behilflich waren. Da diese in den vorangegangenen Arbeiten (FISCHER & HINKEL 1992, 1993, 1994; HINKEL & FISCHER 1995) bereits namentlich genannt wurden, wird an dieser Stelle auf eine erneute Auflistung verzichtet.

8. Schriftenverzeichnis

- ADJANOHOUN, E. (1964): Végétation des savanes et des rochers découverts en Côte d'Ivoire centrale. – Mémoires ORSTOM 7: 1-250.
- BARTHLOTT, W., GRÖGER, A. & POREMSKI, S. (1993): Some remarks on the vegetation of tropical inselsbergs: diversity and ecological differentiation. – Biogeographica 69: 105-124.
- BROADLEY, D.G. & HOWELL, K. (1991): A Checklist of the Reptiles of Tanzania, with synoptic keys. – Syntharsus. An Occasional Natural History Publication. The National Museums and Monuments of Zimbabwe 1: 1-79.

- FISCHER, E. (1988): Beiträge zur Flora Zentralafrikas I. Eine neue *Nymphaea* sowie ein neuer *Streptocarpus* aus Ruanda. – Feddes Repertorium **99**: 385-390.
- FISCHER, E. (1989): New species of *Lindernia* ALLIONI and *Crepidiorhopalon* E.FISCHER (Scrophulariaceae) from Zaire, Burundi and Tanzania. – Bull. Jardin Bot. Nat. Belgique **59**: 445-457.
- FISCHER (1992): Systematik der afrikanischen Lindernieae (Scrophulariaceae). – Tropische und subtropische Pflanzenwelt **81**: 1-365.
- FISCHER, E. (1995): The genera *Ricciocarpos* and *Riccia* (Hepaticae, Ricciaceae) in Ruanda. – Fragmenta Floristica Geobotanica **40** (1): 93-111.
- FISCHER, E. (1996): Vegetation von Ruanda: Zur Biodiversität und Ökologie eines zentralafrikanischen Landes. – Colloquia Academica N 1996: 7-41. (Akad. Wiss. Lit. Mainz).
- FISCHER, E. (1997): Revision of the genus *Stemodiopsis* ENGL. (Scrophulariaceae-Gratioloideae). – Bot. Jb. **119**: 305-326.
- FISCHER, E. & FRANKENHÄUSER, H. (1994): Neufunde für die Flora von Ruanda/ Zentralafrika. – Mainzer naturwiss. Arch. **32**: 27-37.
- FISCHER, E. & HINKEL, J. (1992): 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. – Hrsg.: Ministerium des Innern und für Sport, Rheinland-Pfalz: 452 S., 350 Farbfotos, 16 Abb., 3 Taf., 2 Ktn. Mainz.
- FISCHER, E. & HINKEL, H. (1993): Zur Flora und Fauna der Wälder Ruandas/ Zentralafrika. I. Der Cyamudongo-Wald. – Mainzer naturwiss. Arch. **31**: 239-275.
- FISCHER, E. & HINKEL, H. (1994): Zur Flora und Fauna der Wälder Ruandas/ Zentralafrika. II Der Gishwati-Wald. – Mainzer naturwiss. Arch. **32**: 239-275.
- FISCHER, E. & HINKEL, H. (1995): Zur Flora und Fauna der Wälder Ruandas/ Zentralafrika. III. Der Nyungwe-Wald. – Mainzer naturwiss. Arch. **33**: 63-82.
- LEBRUN, J. (1947): La végétation de la plaine alluviale aus Sud du lac Edouard. – Institut des Parcs Nationaux du Congo Belge, Exploration du Parc National Albert, Mission J. LEBRUN (1937-1938) **1**: 1-800.
- Philcox, D. (1990): Scrophulariaceae. – Flora Zambesiaca **8** (2): 1-179. London.
- POREMBSKI, S. (1996): Notes on the Vegetation of Inselbergs in Malawi. – Flora **191**: 1-8.
- POREMBSKI, S., BARTHLOTT, W., DÖRRSTOCK, S. & BIEDINGER, N. (1994): Vegetation of rock outcrops in Guinea: granite inselbergs, sandstone table Mountains and ferricretes – remarks on species numbers and endemism. – Flora **189**: 315-326.
- POREMBSKI, S. & BROWN, G. (1995): The vegetation of inselbergs in the Comoé National Park (Ivory Coast). – Candollea **50**: 351-365.
- POREMBSKI, S., FISCHER, E. & BIEDINGER, N. (1977): Vegetation of inselbergs, quarzitic outcrops and ferricretes in Ruanda and eastern Zaire (Kivu). – Bull. Jardin Bot. Nat. Belgique **66**: 81-99.
- Richards, P.W. (1957): Ecological notes on West African Vegetation. I. The plant communities of the Idanre Hills, Nigeria. – J. Ecology **45**: 563-577.
- SEINE, R. (1996): Vegetation von Inselbergen in Zimbabwe. – Arch. naturwiss. Diss. **2**: 1-371 S. [Martina Galunder-Verlag] Wiehl.
- SEINE, R., PROREMBSKI, S. & BARTHLOTT, W. (1996): A neglected habitat of carnivorous plants: inselbergs. – Feddes Repertorium **106**: 7-12.
- TROUPIN, G. (1966): Étude phytocénologique du Parc National de l'Akagera et du Rwanda Oriental. – Inst. Rech. Scie. Butare, Publ. **2**: 1-293.
- TROUPIN, G. (1988): Flore du Rwanda. Spermatophytes. Vol. 4. – Ann. Mus. Tervuren **16**: 1-651.
- WHITE, F. (1983): The vegetation of Africa. A descriptive memoir to accompany the UNESCO/ AETFAT/ UNSO vegetation map of Africa. – 356 pp. Paris.

Anschriften der Verfasser: Dr. Harald Hinkel, IRST Butare, Ruanda & Agro-Action Allemande BP 355 Kigali/ Ruanda.
 Prof. Dr. Eberhard Fischer, Institut für Biologie, Universität Koblenz-Landau, Rheinau 1, D-56075 Koblenz.

Manuskript eingegangen: 21.07.1998.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [37](#)

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

Artikel/Article: [Zur Flora und Fauna der Quarzitzfelsen im südöstlichen Ruanda/ Zentralafrika 201-211](#)