

Wald und Waldbewirtschaftung in Burundi

Teil I: Naturraum, Waldtypen und Forstgeschichte des zentralafrikanischen Landes

Von Bernadette Habonimana*, Heidi Megerle** und Sebastian Hein***

Burundi ist eines der ärmsten Länder der Erde. Seit der Unterzeichnung eines Partnerschaftsabkommens im Mai 2014 ist Burundi das offizielle Partnerland der baden-württembergischen Entwicklungszusammenarbeit in Afrika. Eine intensive Zusammenarbeit besteht jedoch bereits seit mehreren Jahrzehnten. Seit 2011 arbeiten die Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg und die Université du Burundi in Bujumbura zusammen. Seit 2014 wird der Auf- und Ausbau dieser Kooperation von der Baden-Württemberg-Stiftung gefördert¹. In diesem Kontext erfolgte ein mehrfacher Austausch von Professor/-innen nach und von Burundi. Der zweiteilige Artikel stellt die natürlichen Waldökosysteme in Burundi, deren geografische Verteilung und deren historische und aktuelle Nutzung dar. Im zweiten Teil wird u. a. über Folgen der hohen Entwaldungsraten in dem zentralafrikanischen Land berichtet.

Burundi befindet sich, in einer Binnenlage ohne direkten Meerzugang (landlocked country) im östlichen Zentralafrika (Abbildung 1). Es grenzt im Norden an Ruanda, im Osten an die Demokratische Republik Kongo sowie im Süden und Osten an Tansania. Mit einer west-östlichen Ausdehnung von etwa 200 km und einer nord-südlichen von knapp 250 km sowie einer Gesamtfläche von 27 834 km² (zum Vergleich: Brandenburg 29 479 km²) zählt Burundi zu den kleinsten Ländern Afrikas. Mit aktuell über 10 Mio. Einwohnern und einer Bevölkerungsdichte von 409 E/km² ist es gleichzeitig eines der dichtbesiedeltesten Länder der Erde (zum Vergleich: Brandenburg hat 2,45 Mio. Einwohner und eine Bevölkerungsdichte von 83 E/km²).

Seit der Unabhängigkeit (frühere Kolonialmacht Belgien; bis zum Ersten Weltkrieg Teil von Deutsch-Ostafrika)

leidet Burundi unter vielfachen Konflikten und kriegerischen Auseinandersetzungen. Besonders gravierende Auswirkungen hatte der zwölfjährige Bürgerkrieg zwischen 1993 und 2005, der – ähnlich wie im benachbarten Ruanda – auch ein Konflikt zwischen den beiden Ethnien Hutu und Tutsi war sowie die erheblichen Unruhen seit 2015 nach der umstrittenen Wiederwahl des Präsidenten Nkurunziza für eine in der Verfassung nicht vorgesehene dritte Amtsperiode. Diese Konflikte haben die ohnehin schon gravierenden wirtschaftlichen Probleme des Landes weiter verschärft.

Burundi zählt daher zu den am wenigsten entwickelten Ländern der Erde (Least developed countries, LDC) und liegt mit einem HDI (Human Development Index) von 0,404 auf Platz 184 von insgesamt 188.

Mit einer Fertilitätsrate von nach wie



Abbildung 3 Trockenwald mit der Fächerpalme *Hyphaene petersiana* im Rusizi-Nationalpark (links), Herstellung von Großkarten aus Holz- und Waldprodukten im Aids-Hilfzentrum in Nouvelle Esperance in Bujumbura (rechts)

vor fast sechs Kindern pro Frau wächst die Bevölkerung mit über 3 % jährlich. Die überwiegende Mehrheit (90 %) lebt von einer kaum ausreichenden Subsistenzlandwirtschaft. Die Ackerfläche pro Kopf liegt mittlerweile nur noch bei 0,12 ha, wodurch der Druck auf den gesamten Naturraum stark anwächst.

Die prekäre wirtschaftliche Lage der Bevölkerung, das weiterhin starke Bevölkerungswachstum sowie eine hohe Zahl an Binnenflüchtlingen führen zu einem sehr hohen Druck auf noch nicht landwirtschaftlich genutzte Flächen, sowohl zur Urbarmachung als auch zur Holzgewinnung. Das ursprünglich nahezu vollständig bewaldete Burundi weist daher heute nur noch geringe Restwaldbestände auf. Eine detaillierte Darstellung der Ursachen der hohen Abholzungsraten sowie die Konsequenzen, die sich hieraus ergeben, werden im zweiten Teil des Artikels behandelt.

Naturraum und Geografie Burundis

Durch seine Lage im afrikanischen Rift-Valley und an der afrikanischen Hauptwasserscheide zwischen den Einzugsgebieten von Kongo und Nil weist Burundi eine sehr vielgestaltige Topografie mit flacheren Bereichen in der Imbo-Ebene, in welcher auch die Hauptstadt Bujumbura liegt, sowie ausgedehnten Hochebenen auf. Ausgeprägte Steilhanglagen gestalten den Übergang zwischen diesen beiden Gebieten. Dementsprechend differieren auch die Höhenlage, Temperaturen, Niederschlagswerte und Böden deutlich. Der Tanganyikasee stellt mit 775 m ü. NN den tiefsten Punkt des Landes

Klimatische Kennwerte und repräsentative Baumarten der fünf öko-klimatischen Zonen Burundis*

Öko-Region	Höhenlage m ü. NN	Jahresdurchschnittstemperatur [°C]	Jahresniederschlag [mm/Jahr]	Repräsentative Baumarten
Imbo-Ebene	800 – 1100	23 – 24,5	800 – 1100	<i>Acacia polyacantha</i> , <i>Tephrosia vogelii</i> , <i>Vernonia amygdalina</i> , <i>Cordia africana</i>
Steilhänge zum Tanganyikasee	1000 – 1700	18 – 28	1100 – 1900	<i>Brachystegia spiciformis</i>
Kongo-Nil-Wasserscheide	1700 – 2660	14 – 15	1300 – 2000	<i>Albizia gummifera</i> , <i>Cassia didymobotrya</i> , <i>Entandrophragma excelsium</i> , <i>Ficus thonningii</i> , <i>Podocarpus usambarensis</i> , <i>Prunus africana</i>
Zentrale Hochebenen	1350 – 2000	17 – 20	1200 – 1500	<i>Acacia sieberana</i> , <i>Acacia polysesban</i> , <i>Sesbania sesban</i> , <i>Trema orientalis</i>
Tiefenbenen von Kumoso und Bugesera	1100 – 1400	20 – 23	1100 – 1550	<i>Azelia quanzensis</i> , <i>Carissa edulis</i> , <i>Cordia Africana</i> , <i>Entada abyssinica</i> , <i>Pterocarpus tinctorius</i> , <i>Sapium ellipticum</i>

*Eigene Darstellung; Datengrundlage: USAID 2010

dar, der Gebirgszug der Kongo-Nil-Wasserscheide erreicht Höhen über 2600 m ü. NN (höchster Berg Mont Heha mit 2670 m) (siehe Abbildung 1).

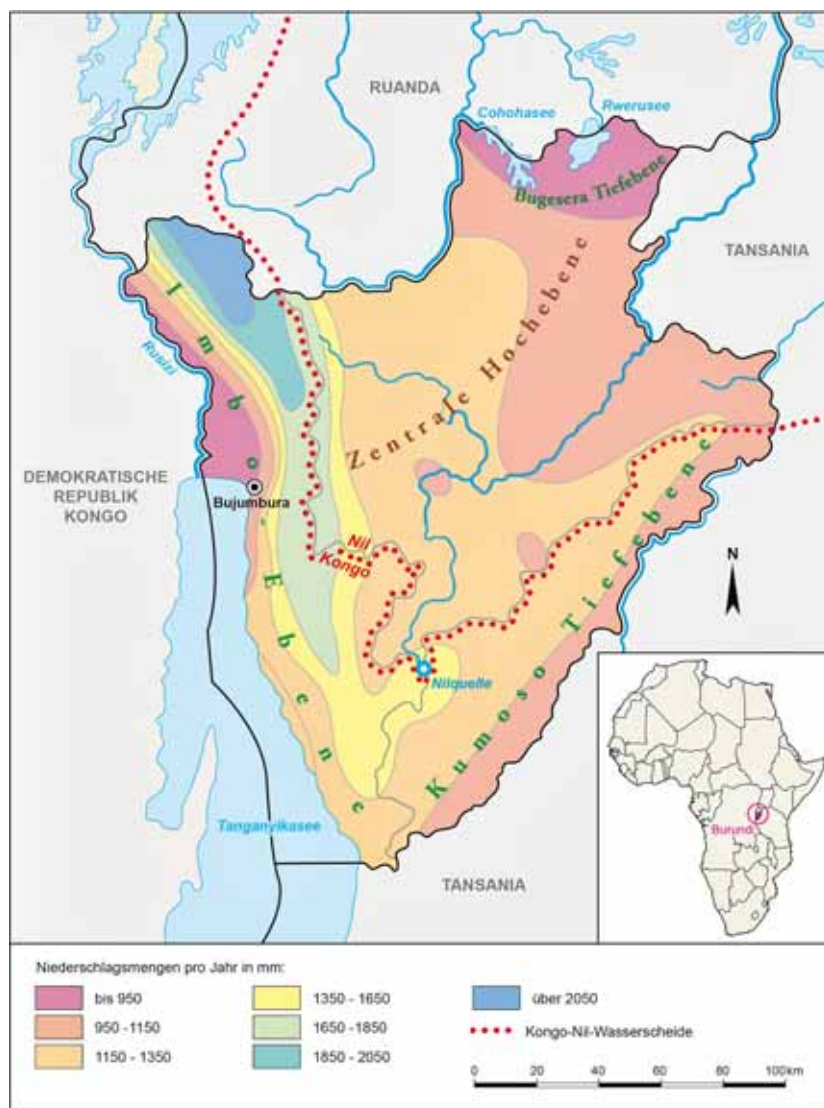


Abbildung 1 Lage, Naturräume und Niederschlagsverteilung von Burundi (Kartografie Richard Szydlak)

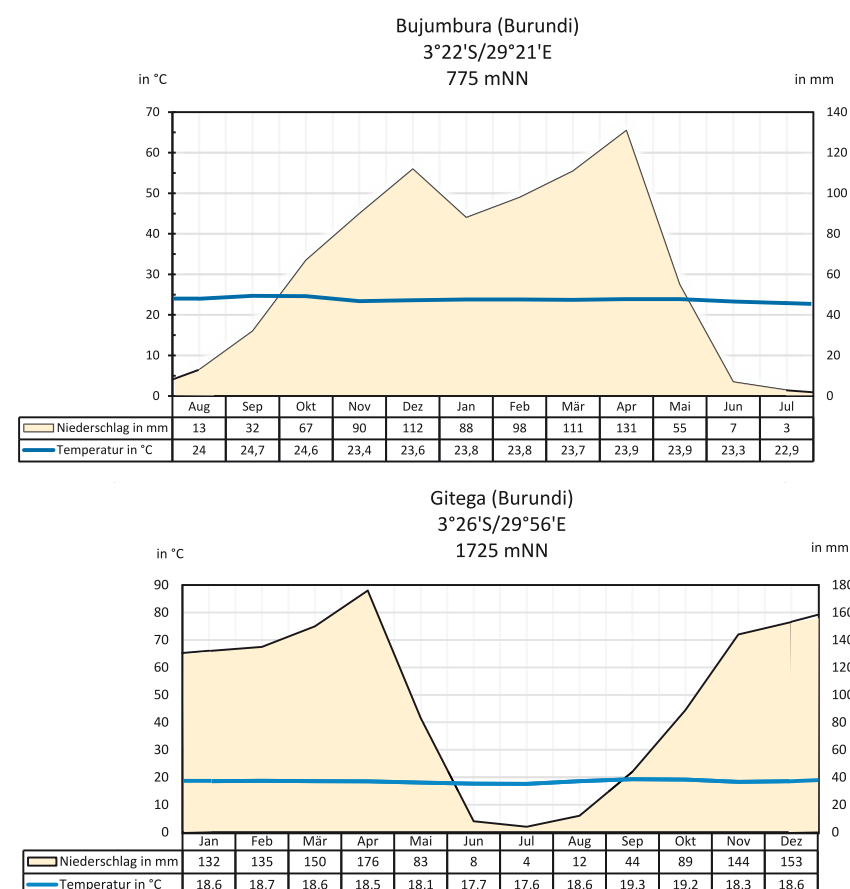


Abbildung 2 Klimadiagramme der Hauptstadt Bujumbura und der Stadt Gitega im zentralen Hochland (Eigene Darstellung; Datengrundlage climate.data)

Diese sehr deutlichen Höhenunterschiede sind die Grundlage für die Untergliederung in fünf öko-klimatische Zonen (vgl. Tabelle 1): die Imbo-Ebene am Tanganyikasee, die westlich angrenzenden Steilhänge (Mumirwa), die zentral gelegenen Hochebenen sowie die nördlichen (Bugesera) und östlichen (Kumoso) Tiefenbenen.

In den wechselfeuchten Tropen gelegen, weist Burundi ein typisches Tageszeitenklima auf. Während in den Höhenlagen Jahresdurchschnittstemperaturen um 15 °C registriert werden und Minima bis zum Gefrierpunkt möglich sind, zeigen die zentralen Ebenen Werte zwischen 18 °C und 20 °C, die Imbo-Ebene über 20 °C.

Die Niederschlagsverteilung (vgl. Tabelle 1 und Abbildungen 1 und 2) ist saisonal durch die Regenzeit von September bis April und die Trockenzeit von Mai bis August geprägt sowie topografisch durch die verschiedenen Höhenzonen mit den niedrigsten Werten (<1000 mm/Jahr) in der Imbo-Ebene am Tanganyikasee und den höchsten Werten (bis zu 2000 mm/Jahr) auf den Gebirgszügen der Wasserscheide zwischen Kongo und Nil. Innerhalb der Regenzeit sind die Niederschläge zumeist im April am stärksten, während im Zeitraum von Mitte Dezember bis Mitte Februar deutlich weniger Niederschläge fallen; teilweise tritt in diesem Zeitraum auch eine kleine Trockenzeit auf (FAO 2005 a: 2).

Burundi weist ein sehr dichtes Gewässernetz auf. Im Westen grenzt es an

Fortsetzung auf Seite 457

Wald und Waldbewirtschaftung in Burundi

Fortsetzung von Seite 456

den Tanganyikasee, den ältesten See Afrikas und mit 1470 m der zweitiefste See der Erde (West 2001: 11f). Mit 18800 km³ bietet der See, an welchen auch die Demokratische Republik Kongo, Tansania und Sambia grenzen, die größten Süßwasservorräte in Afrika. Bemerkenswert ist der Tanganyikasee auch aufgrund seiner sehr hohen Biodiversität. Mehr als 25 % der hier anzutreffenden Tier- und Pflanzenarten sind endemisch, von den Buntbarschen sogar 98 % (West 2001: 14). Die beiden, ebenfalls grenzüberschreitenden Seen im Norden (Cohoho und Rweru) sind nur von geringer Tiefe und weisen ein deutlich zurückgehendes Wasservolumen auf. Dies kann teilweise auf Auswirkungen des Klimawandels zurückgeführt werden, ergänzt durch lokale Faktoren. Da bis auf den kleinen Fluss Kaburantwa und den Grenzfluss Rusizi alle sonstigen Fließgewässer in Burundi entspringen, ist die Niederschlagsmenge entscheidend. Die Jahreswasserbilanz von Burundi stellt sich daher in einer Durchschnittsberechnung so dar, dass von den jährlichen Gesamtniederschlägen von 1274 mm 23 % der Grundwasseranreicherung dienen und 9 % in oberirdische Gewässer gelangen. Somit verbleiben nach Abzug der 68 % Evapotranspiration 12,54 km³ pro Jahr als erneuerbare Wasserressourcen (FAO 2005a: 5).

Natürliche Waldökosysteme

Die große Bandbreite unterschiedlicher Klima- und Bodenzonen und die sehr ausgeprägten topografischen Unterschiede sind die Grundlage für eine sehr hohe Biodiversität und die erstaunliche Vielfalt an natürlichen Waldökosystemen. In Zentralafrika im Bereich des afrikanischen Riftvalley gelegen, befindet sich Burundi pflanzengeografisch im Grenzbereich der sudanesisch-sambesischen und der guineo-kongoloesischen Region. Die Hochlagen werden durch afromontane Bergregenwälder geprägt, die eine besonders hohe Artenvielfalt mit zahlreichen Endemiten aufweisen. Leider ist die Datenlage zur Biodiversität Burundis insgesamt desolat. Die Angaben zur Anzahl unterschiedlicher Tier- und Pflanzenarten sind nicht belastbar, weshalb sie hier auch nicht aufgeführt werden. Die Datenlage zu den Waldökosystemen ist hingegen verlässlicher, insbesondere da hierzu eigene Erhebungen der burundischen Kolleg/-innen vorliegen.

Die natürlichen Waldökosysteme werden im Folgenden einschließlich ihres historischen Verbreitungsgebietes beschrieben, auch wenn aktuell nur noch Restbestände (meist in Schutzgebieten) vorzufinden sind. Auf die Fauna der Waldökosysteme wird nicht näher eingegangen. Aufgrund des hohen anthropogenen Nutzungsdrucks in Verbindung mit der starken Zerstückelung oder sogar vollständigen Zerstörung ihrer Habitate wurde v. a. die Makrofauna erheblich zurückgedrängt. Die vormalig typische afrikanische Tierwelt findet sich daher nur noch in vereinzelt Restbeständen, nahezu alle größeren Tierarten sind auf der Roten Liste zu finden oder mittlerweile in Burundi ausgestorben.

Im Süden und Osten des Landes sind die Steilhänge zur Imbo-Ebene durch lichte Wälder vom Miombo-Typ bedeckt. Sie dehnen sich bis zur Tiefebene von Kumoso aus. Sie werden durch Savannen durchbrochen, deren flächenmäßig bedeutendste im Ruvubu-Nationalpark liegt. In der Tiefebene im Norden (Bugesera) mit besonders schönen Relikten im Naturschutzgebiet Murehe, finden sich die für diese Gegend typischen xerophilen Wälder und Baumgruppen. Auf den Bergkämmen der Kongo-Nil-Wasserscheide findet sich als beeindruckendster Waldtyp der Bergregenwald.

Die Trockenwälder des Rusizi-Nationalparks

Die Waldgesellschaften mit der Fächerpalme *Hyphaene petersiana* sind die spektakulärsten Waldtypen in der Ebene des Rusizi-Nationalparks und

präsentieren sich heute als kleine Waldinseln. Die Fächerpalme ist hierbei landschaftsprägend (Abbildung 3). Sie ist in der Rusizi-Ebene endemisch und konnte sich erfolgreich an die hier vorherrschenden schwierigen Standortbedingungen anpassen. Die Fächerpalme findet sich auf den alten Alluvialböden entlang des Rusizis sowie auf lessivierten Kaolinböden (WRB: Lixisol). Die Arten *Commifora madagascariensis* (Balsambaumgewächse) und *Euphorbia candelabrum* (Wolfsmilchgewächse) sind Begleitarten in der Baumschicht, sie überschreiten jedoch kaum eine Höhe von 17 m (Ngendakumana 2016).

Hyphaene p. wird durch die lokale Bevölkerung für die verschiedensten Zwecke genutzt: Bauholz für Hütten oder Umfriedungen, Brennholz und im handwerklichen Bereich für Körbe oder auch Schmuck. Trotz dieser offensichtlich im Alltag umfassenden Wertschätzung sind die Palmenwälder sehr stark durch menschliche Aktivitäten bedroht. Ntiranyibagira et al. (2017 b) beziffern den Flächenverlust dieser Vegetationsform auf 58 % im Verlauf der Jahre 1984 bis 2015.

Der äquatoriale Regenwald von Kigwena

Mit einer Fläche von 500 ha und sehr sumpfigen Standortbedingungen, stellt das Naturwaldreservat Kigwena eines der letzten Rückzugsgebiete dar für den typischen guineo-kongoloesischen, äquatorialen Regenwald mit Arten wie *Pycnanthus angolensis* (Muskatnussgewächse), *Pseudospondias microcarpa* (Sumachgewächse) und *Albizia zygia* (Hülsenfrüchtler). Diese hochwachsenden Baumarten können beeindruckende Höhen erreichen (z. B. *Pycnanthus angolensis* mit bis zu 30 m Höhe und einem Brusthöhenumfang von 245 cm). Sie bilden das natürliche Kerngebiet dieses Waldtyps, werden jedoch zunehmend durch *Terminalia superba* (Limba, Flügelsamengewächse) bedroht. Diese eingeführte Art hat sich seit 1952 als gut an die dortigen Standortbedingungen angepasst gezeigt und entlang der Nationalstraße N°3 beeindruckende Einzelbaumdimensionen entwickelt. Eine Regulierung erscheint daher geboten.

Der guineo-kongoloesische äquatoriale Regenwald ist das letzte Rückzugsgebiet der Kletterpalmenart *Eremospatha haulevilleana* (Palmengewächse), der einzigen Flechtpalmenart (vgl. Rattan), die in Burundi heimisch, an ihren anderen Standorten jedoch bereits verschwunden ist. Sie spielt eine wichtige Rolle für die Herstellung hochwertiger Möbel.

Wichtige Nischholzprodukte dieses Waldtyps sind *Dioscorea* sp. (Yamswurzelgewächse) mit zahlreichen essbaren Arten sowie *Neorautanenia mitis* (Hülsenfrüchtler) deren insektizide Eigenschaften sehr geschätzt werden.

Lichte Wälder

Die licht stehenden Wälder von Burundi gehören zum sogenannten Miombo-Typ. Sie sind geprägt durch Vertreter der Gattungen *Brachystegia*, *Julbernardia* und *Isobertinia*. Diese Wälder befinden sich in den süd- und östlichen Regionen des Landes in den Provinzen Bururi, Makamba, Ruyigi und Cankuzo auf nährstoffarmen und felsigen Stand-



Abbildung 4 Lichte Wälder des Myombo-Typs bei Muyange (links) und Pilzernte als ertragreiche Nebennutzung in diesem Waldtyp (rechts).



Abbildung 5 Bergregenwald von Kibira (links) und Bambuswald (*Sinarundinaria alpina* syn. *Yushania alpina*) (rechts)



orten. Das Muyange-Schutzgebiet (Abbildung 4) ist ein typisches Beispiel dieser Waldformation. Ein sehr bedeutsames Nicht-Holzprodukt dieses Waldtyps sind spezielle Pilzarten, die sowohl der Ernährung der einheimischen Bevölkerung dienen, aber durch Verkauf auch eine Möglichkeit zur Generierung zusätzlichen Einkommens für die ländlichen Haushalte bieten. Problematisch sind hier aktuell hohe Nachernteverluste. Die Entwicklung neuer Techniken zu Haltbarmachung und Weiterverarbeitung wären daher zur Erhöhung der Wertschöpfung entscheidend.

Die bereits stark fragmentierten Relikte der lichten Wälder wurden 2007 auf lediglich noch 20000 ha geschätzt (Nzigidahera 2007). Sie sind weiterhin sehr stark bedroht.

Die Bergregenwälder im Nationalpark von Kibira

Der Kibira-Nationalpark ist heute das wichtigste zusammenhängende Gebiet in Burundi mit geschlossenem Wald und umfasst 40000 ha. Er erstreckt sich im Gipfelbereich des Bergrückens der Kongo-Nil-Wasserscheide auf einer Länge von 80 km und einer Breite von 8 km über vier Provinzen: Muramvya, Kayanza, Cibitoke und Bubanza. Geprägt wird der Nationalpark durch ein typisches Hochlagenklima der Tropen, bei dem die Höhenlage mäßigend wirkt. Die Jahresdurchschnittstemperaturen sind die niedrigsten des gesamten Landes und bewegen sich zwischen 14 und 20 °C je nach Höhenlage. Die Niederschläge hingegen sind die höchsten in Burundi: etwa 2000 mm an der meteorologischen Station Ndora. Die Waldböden zeichnen sich durch eine sehr gute Fruchtbarkeit aus, es sind schwere, tonige, eisenhaltige Böden mit lokalen

Beimischungen von Schiefergesteinen oder basischem Ausgangsgesteinen. Die Böden des Hochlagenraslandes sind für eine landwirtschaftliche Nutzung nur wenig geeignet (Lewalle 1972).

Im afromontanen Bergregenwald des Kibira-Nationalparks wurden bislang 644 verschiedene Pflanzenarten inventarisiert. In Abhängigkeit von der Höhenlage können die folgenden drei Waldbereiche differenziert werden:

◆ Untere Höhenlage (1600 bis 1900 m) mit den Hauptbaumarten *Anthonotha pynaertii*, *Albizia gummifera*, *Parinari excelsa*, *Prunus africana* und *Syzygium guineense*. Diese erreichen durchschnittliche Höhen von etwa 25 m.

◆ Mittlere Höhenlage (1900 bis 2250 m) mit Baumgiganten von bis zu 40 m Höhe der Hauptbaumarten *Entandrophragma excelsum* (Mahagonigewächse) und *Parinari excelsa* var. *holstii* (Goldpflaumengewächse).

◆ Obere Höhenlage (2250 bis 2450 m) mit Baumarten der beiden unteren Höhenlagen, die jedoch nur Wipfelhöhen von etwa 15 m erreichen, mit Ausnahme von *Podocarpus milanjanus*, die teilweise bis 20 m Höhe erlangen. Die Strauchschicht ist weniger reich und häufig Träger von Epiphyten wie Moosen und Flechten.

◆ Gipfellagen (oberhalb von 2500 m): hier sind afro-subalpine Vegetationsformen anzutreffen, die durch Vertreter der Erikafamilie sowie Gräser geprägt sind.

In Höhenlagen zwischen 1700 bis zu 2300 m sind zudem relativ kleinflächig natürliche Bambuswälder aus afrikanischem Alpen-Bambus (*Sinarundinaria alpina*, syn. *Yushania alpina*, Abbildung 5) innerhalb der anderen Waldökosysteme vorzufinden. Der Bambus findet traditionell bei den einheimi-

chen Batwa-Pygmäen eine vielfältige Verwendung; die jungen Sprossen dienen den Schimpansen des Nationalparks als Nahrung.

Aufgrund dieser floristischen Vielfalt stellt der Kibirawald einen Biodiversitäts hotspot dar. Außerdem ist der großflächige Wald aufgrund seines Niederschlagsreichtums, seines Wasserspeichervermögens und als Quellbereich mehrerer bedeutsamer Flüsse, für die Wasser- und Energieversorgung des Landes von essenzieller Bedeutung. Das wichtigste Wasserkraftwerk des Landes (Rwegura-Staudamm) befindet sich hier, genauso wie der aktuell im Bau befindliche Mpanda-Staudamm, die zusammen die Hauptader für die Energieversorgung von Burundi darstellen.

Die Savannen im Ruvubu-Nationalpark

Mit einem Gesamtareal von 50800 ha bedeckt der Ruvubu-Nationalpark (PNR) die größte naturschutzrechtlich geschützte Fläche Burundis. Das Schutzgebiet befindet sich im Nordosten der Provinzen Cankuzo, Muyinga, Karuzi und Ruyigi. Dieser Nationalpark dehnt sich über eine Länge von 62 km bei einer Breite von 5 bis 13 km aus und erstreckt sich entlang des namensgebenden Ruvubu-Flusses. Das Schutzgebiet liegt auf einer Höhe von 1300 bis 1800 m ü. NN.

Die hydrografische Situation des Nationalparks ist geprägt durch den Ruvubu-Fluss, der in sich mehr als ein Viertel der gesamten Abflussmenge von Burundi aufnimmt (Vande Weghe und Kabayanda 1992). Der Nationalpark ist berühmt für seine beeindruckenden Wasserfälle, insbesondere die Gisuma und Kayongozi-Fälle. Die Niederschläge erreichen im langjährigen Jahresdurchschnitt 1156 mm, während die Jahresdurchschnittstemperaturen zwischen 18,7 °C bis 20 °C liegen (Mbarushimana 2015). Die Böden sind alte und intensiv verwitterte ferralitische Böden (WRB: Ferralisol/ Plinthisol). Sie weisen ein saures Milieu mit hohem Eisen- und Aluminium-Gehalt auf, sind jedoch wenig tiefgründig (Bukobero 1998).

Bedingt durch sein besonderes Regionalklima und die davon abhängige Vegetation ist der Ruvubu-Nationalpark das einzige burundische Großschutzgebiet, in dem Büffel leben, was zugleich auch seine besondere touristische Attraktion ausmacht. Die größte Bedrohung für diesen Nationalpark sind die



Abbildung 6 Wald-Savanne (links) und Baum-Savanne (rechts) im Ruvubu-Nationalpark

Wald und Waldbewirtschaftung in Burundi

Fortsetzung von Seite 457

häufig wiederkehrenden Buschfeuer. Das Ökosystem wird durch ein Mosaik verschiedener Habitats geprägt: Savannen, sumpfiges Gelände sowie Galeriewälder (Masharabu 2012).

Die Savannen (Abbildung 6) dominieren dabei die Gesamtfläche. In Abhängigkeit des Gehölzanteils werden dichter bewaldete Savannentypen, geprägt in erster Linie durch *Parinari curatellifolia* (Goldpflaumengewächse) von buschartigen Savannen unterschieden, die neben *Parinari curatellifolia* auch *Pericopsis angolensis* (Hülsenfrüchtler), *Hymenocardia acida* (Phyllanthaceae) und *Entada abyssinica* (Hülsenfrüchtler) aufweisen. Einen sehr geringen Holzanteil hat die Gras-savanne mit Kahngras-Arten (*Hyparrhenia* sp.) (Nzigidahera 2000). Aufgrund der Klima- und Bodenverhältnisse würde es in Burundi natürlicherweise keine Savannen geben; diese sind strenggenommen ein durch menschliche Eingriffe bedingtes Degradationsstadium.

Galeriewälder kommen natürlicherweise in zwei Formen in Burundi vor:

- ◆ Submontane Galeriewälder in einer Höhenlage von etwa 1300 m, charakterisiert durch bis zu 30 m hohe Baumarten wie *Albizia zygia* und *gummifera*, *Spathodea campanulata*, *Newtonia buchananii*, *Pycnathus angolensis* und *Hymenodictyon floribundum*.

- ◆ Galeriewälder entlang von Fließgewässern (Auwälder), die durch die jeweiligen Pflanzengesellschaften der Region geprägt werden.

Holzwirtschaft und Forstausbildung in Burundi

Alle Waldökosysteme in Burundi sind durch anthropogene Eingriffe hochgradig bedroht (zu den Ursachen siehe Teil 2). Im Folgenden wird auf die Forst- und Holzwirtschaft sowie auf die Möglichkeiten der Forstausbildung in Burundi eingegangen.

Obleich Holz- und sonstige Waldprodukte eine wichtige Rolle für den Lebensunterhalt der burundischen Bevölkerung darstellen, tragen sie lediglich 2% zum BIP des Landes bei. Dies liegt daran, dass die meisten Waldprodukte direkt genutzt werden und somit keinen Eingang in den Wirtschaftskreislauf finden (siehe hierzu Teil 2). 97% der Waldprodukte Burundis stammen von Mikrowäldern der Kleinbauern. Wald- und Baumressourcen sind daher heute v.a. durch kleine Waldinseln, Baumreihen entlang von Straßen oder Feldrändern sowie Einzelbäume geprägt (siehe Abbildung 7).

Nach Ende der Kolonialzeit unternahm die burundische Regierung erhebliche Anstrengungen, Waldflächen neu anzulegen. Dies war insbesondere in den 1970er- und 1980er-Jahren der Fall und wurde durch die Weltbank mit den damals bevorzugten Eukalyptus-Pflanzungen unterstützt. 1992 erreichten diese Aufforstungsmaßnahmen eine Fläche von 95 000 ha und die gesamte Bewaldung mit 210 000 ha umfasste nahezu 8% der gesamten Landesfläche.

Ziel dieser Aufforstungsmaßnahmen war neben der Produktion und dem Verkauf von Holz auch Erosionsschutz für die gerodeten Hänge. Bedingt durch den zwölfjährigen Bürgerkrieg (1993 bis 2005) konnten die Pflanzungen nicht mehr entsprechend gepflegt werden und unterlagen illegaler Holzentnahme. Burundi hatte in diesem Zeitraum die höchste Abholzungsrate der Welt (Athman et al. 2006) und wurde von der FAO als „Weltmeister im Abholzen“ bezeichnet.

Nach Ende des Bürgerkriegs wurden von Privatunternehmen, gefördert durch das IFDC Catalyst Projekt, kleinere Flächen (insgesamt 4 226 ha) mit Eukalyptus aufgeforstet, um Brennholz für den Verkauf zu gewinnen.

Da seit 1976 keine Forstinventur mehr durchgeführt wurde, ist die Datengrundlage entsprechend desolat und basiert auf Schätzungen. 2011 wurde die gesamte Waldfläche Burundis auf nur noch 152 000 ha geschätzt, davon lediglich 14% Naturwald (Nduwamungu 2011). Für dieselbe Fläche geht die FAO

(2005 b) von einem deutlich höheren Anteil an „modifizierten Naturwäldern“ (67 000 ha) im Vergleich zu den „Produktionsplantagen“ (86 000 ha) aus, jedoch auch vom Fehlen jeglicher Primärwälder. Die aktuelle Besitzstruktur der Waldflächen ist Abbildung 8 zu entnehmen.

Heute erfolgen staatliche Aufforstungsmaßnahmen v.a. in Randflächen wie Steilhängen, entlang von Straßen und in Pufferzonen von Schutzgebieten. Flächen für größere Aufforstungsmaßnahmen sind nicht mehr vorhanden, daher erlangen Agroforstsysteme, die land- und forstwirtschaftliche Nutzung kombinieren eine zunehmende Bedeutung.

Die Setzlinge werden von einer zentralen Samenbank bereitgestellt, die von der burundischen Forstverwaltung geleitet wird. Bei den abgegebenen Setzlingen dominiert mit *Maesopsis eminii* (Kreuzdorngewächse) eine afrikanische Art, aber nach wie vor sind auch immer noch Eukalyptus, Grevillea und Calliandra (Mimosengewächse) stark vertreten. Ergänzend werden Fruchtbaumsetzlinge (v.a. Avocado, Mango und Zitrus) abgegeben. Die nationale Forstpolitik sieht vor, das Bewaldungsprozent bis 2025 wieder auf 20% zu steigern. Hierzu sollen Human- und Institutionskapazitäten aufgebaut, Waldprodukte in Wert gesetzt, alle verfügbaren Flächen aufgeforstet und ein partizipatorisches Forstmanagement gefördert werden. Neben klassischer Aufforstung setzt das Ministerium hierbei auf Agroforstsysteme, urbane Wälder sowie Baumpflanzungen außerhalb geschlossener Wälder, eine Intensivierung der Landwirtschaft außerhalb der Waldflächen und letztendlich eine Förderung der wissenschaftlichen Forschung und des Technologietransfers (MEEATU 2012).

Obwohl eine beträchtliche Anzahl von Arbeitern beschäftigt wird, gibt es in Burundi keine holzverarbeitende Industrie. Sägewerke, Holzkohleproduzenten und sonstige verarbeitende Sektoren sind informell in Kooperativen oder selbst gebildeten Verbänden organisiert und werden von individuellen Geschäftsleuten oder informellen Gruppen geführt. Vermarktete Produkte sind in erster Linie Feuerholz, Holzkohle, Bau- und Möbelholz (siehe Abbildung 10). Aufgrund der schwierigen Topografie, v.a. aber der wenig entwickelten Technik, werden Hölzer üblicherweise von Hand in der sogenannten Grubensägenteknik gesägt. Lediglich in der Hauptstadt Bujumbura finden sich wenige Säge- und Holzbearbeitungsmaschinen zur Weiterbearbeitung von Holz für Möbel und Bauzwecke (Nduwamungu 2011: 41). Die burundische Handelsbilanz bezogen auf Holzprodukte ist signifikant negativ. Einem Export von 278 000 US-\$ im Jahr 2015 standen Importe im Wert von 20,264 Mio. US-\$ gegenüber. Im- und Export konzentrierte sich nahezu ausschließlich auf Sub-Sahara-Afrika (Weltbank 2015).

Statistische Daten zur Forstausbildung liegen für Burundi nicht vor. Eigene Erhebungen (Habonimana 2017) ergaben, dass bis 2017 etwa 800 Forst- und Wassertechniker auf Sekundär-schulniveau von den vier Itabs (Institute of Agricultural Technicians in Burundi) ausgebildet wurden.

Auf universitärem Niveau wurden bis 2012 pro Jahr 30 Absolventen an landwirtschaftlichen Fakultäten als Forst- und Wasseringenieure oder als Agrarwissenschaftler mit einer Forstvertiefung ausgebildet. Insgesamt absolvierten 870 Personen diese Studiengänge erfolgreich. Ein reines Forstwirtschaftsstudium war in Burundi nicht möglich. Mittlerweile bietet die agrarwissenschaftliche Fakultät der Universität Bujumbura eine Forstausbildung (Bachelor), die bereits 60 Personen erfolgreich absolvierten. Ein Masterstudiengang Forstwirtschaft soll in Kürze starten. Allerdings sind die Forststudien bislang sehr theorie-lastig. Dies ist einerseits auf den geringen Restwaldbestand des Landes zurückzuführen, andererseits auf die unzureichende finanzielle Ausstattung der Universitäten, die Exkursionen



Abbildung 7 Links: Mikrowaldstandorte am Rande einer Teeplantage; rechts Einzelbäume im Dorfbereich (Megerle 2015)

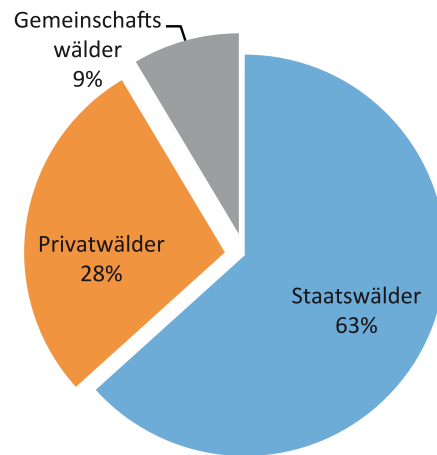


Abbildung 8 Besitzstruktur der burundischen Waldflächen (Eigene Darstellung; Datengrundlage Nduwamungu 2011)

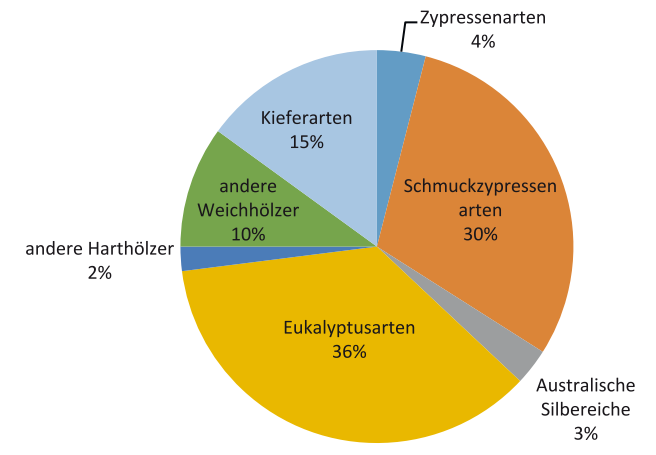


Abbildung 9 Baumartenverteilung in staatlichen Forstplantagen (Eigene Darstellung; Datengrundlage Nduwamungu 2011)

in die verbleibenden Waldflächen nicht ermöglichen. Daher werden im Frühjahr 2018 zwei burundische Studierende im Rahmen des Kooperationsprojektes der Hochschule für Forstwirtschaft Rottenburg ein Praktikum in einem schwäbischen Forstrevier und im Haus des Waldes in Stuttgart absolvieren, um zumindest in diesen naturräumlichen andersgearteten Verhältnissen möglichst viel Praxiserfahrung zu gewinnen. Außerdem ermöglicht das Haus des Waldes einen Einstieg in die Waldpädagogik, die bislang in Burundi völlig unbekannt ist. Sie könnte jedoch eine entscheidende Rolle spielen, um das Bewusstsein für die Besonderheit und Schutzwürdigkeit der Waldökosysteme zu stärken.



Abbildung 10 Holzverarbeitung: links: Handwerkerbildungszentrum in Kayanza, Abteilung Schreinerei (Entwicklungsprojekt des Landes Baden-Württemberg); rechts: Möbelverkauf entlang der Nationalstraße (Megerle 2015/2011)

Literaturverzeichnis für beide Teile des Artikels

- Athman, C., Evenden, J. and Chaveas, M. (2006): Technical assistance to the US Government Mission in Burundi on natural resource management and land use policy. United States Forest Service (USFS) International Programs, Department of Agriculture. Washington DC: USFS.
- Bizuru, E. (2005): Etude de la flore et la végétation des marais du Burundi. Thèse de doctorat, Université Libre de Bruxelles, 297 p.
- Bukobero, S. (1998): Contribution à l'étude des relations dynamiques des structures ligneuses du Parc National de la Ruvubu : comparaison des galeries forestières avec les autres unités du paysage (Partie Nord de la Rive droite). Mémoire de fin d'études, Université du Burundi, ISA, 161 p.
- DGCE (Direction Generale de la Coordination des Equipments) (2012): Situation des infrastructures au Burundi; Synthèse du Rapport final. Bujumbura
- Doumenge C. et al (Hrsg.) (2015): Aires protégées d'Afrique Centrale - Etat 2015. OFAC, Kinshasa, République démocratique du Congo et Yaoundé, Cameroun, 256 p.
- DPA (Deutsche Presseagentur) (2016): Politische Krise stürzt Burundi in Rezession <https://www.onvista.de/news/politische-krise-stuerzt-burundi-in-rezession-24850249> (Abruf: 28. Februar 2018)
- FAO (Food and Agricultural Organization) (2014): Evaluation des ressources forestières forestières mondiales 2015. Rapport national, Burundi, Rome, 2014.
- FAO (Food and Agricultural Organization) (2005a): Aquastat Country Profile Burundi
- FAO (Food and Agricultural Organization) (2005b): Global Forest Resources Assessment 2005. URL: <http://www.fao.org/forestry/country/32185/en/bdi/> (Abruf: 28. Februar 2018)
- Gourlet, S. (1986): Le Parc National de la Kibira au Burundi ; quelles potentialités pour quel avenir? Rapport de stage, ENGREF (Montpellier), 97 p.
- Hakizimana, P. et al (2012): Caractérisation de la végétation de la forêt dense de Kigwena et de la forêt claire de Rumonge au Burundi. Bois et forêts des tropiques, n° 312 (2).
- Lewalle, J. (1972): Les étages de végétation du Burundi occidental. Bulletin du Jardin Botanique national de Belgique, 42 (1/2) : 1-247.
- Malaise F. (1997): Se nourrir en forêt claire afri-

caine. Approche écologique et nutritionnelle. Les presses agronomiques de Gembloux. CTA, 384 p.

- Masharabu, T. (2012): Flore et végétation du Parc National de la Ruvubu au Burundi: diversité, structure et implication pour la conservation. Editions Universitaires Européennes, Sarrebruck-Allemagne, 256 p.
- Mbarushimana, D. (2015): Etablissement de la situation de référence pour le suivi de la dynamique des habitats du Parc National de la Ruvubu. Cas de la rive gauche II. Mémoire de fin d'étude. Faculté des Sciences Agronomiques, Bujumbura, 120 p.
- MEEATU (Ministère de l'eau, de l'environnement, de l'aménagement du territoire et de l'urbanisme) (2012): Politique forestière nationale
- MEEATU (Ministère de l'Eau, de l'Environnement et de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme) (2009a): Plan d'Actions stratégiques pour la gestion intégrée des ressources en eau du Burundi - PAGIRE, Volume II, Tome 1 Actions Stratégiques. Bujumbura
- Megerle, H.; Nkurunziza, P.; Rau, F. (2017): Wasserstress trotz Wasserreichtum - Ökonomisch bedingte Wasserknappheit am Beispiel Burundis In: Geo-Öko, XXXVII, S. 5-30
- Nduwamungu, J. (2011): Forest plantations and woodlots in Burundi. African Forest Forum Working Paper Series. Volume 1. Issue 11. Nairobi
- Ngendakumana J.C. (2016): Etablissement de la situation de référence pour le suivi de la dynamique des habitats du Parc National de la Rusizi: cas du secteur palmeraie. Mémoire de fin d'étude. Faculté des Sciences Agronomiques, Bujumbura, 106 p.
- Nkurunziza, P. (2014): Abholzung, Bodendegradation und gravierende Wasserprobleme – wie kann Burundi diesem Teufelskreis entkommen? Vortragsserien vom 18 November 2014, Rottenburg am Neckar
- Ntiranyibagira, E et al (2017a): Influence of Peripheral Socio-economic Interactions and Participatory Management on the Exploitation and Evolution of the Rusizi National Park (Burundi) from 1984 to 2015. Journal of Geography, Environment and Earth Science International 9(3): 1-16.
- Ntiranyibagira, E. et al (2017b): Analysis of Landscape Dynamics, Trend Indicators and Evolutionary Trends in the Rusizi National Park (Burundi) from 1980 to 2015 by Remote Sensing and Field Investigations. Ameri-

can Journal of Environmental Protection 2017; 6(2): 31-49.

- Nzigidahera, B. (2000): Analyse de la biodiversité végétale nationale et identification des priorités pour sa conservation. Projet SNPA-DB/BDI/98/G31/A/G/99, FEM/PNUD. 127 p.
- Nzigidahera B. (2007). Forêts claires de type miombo. CHM-Burundi, <http://www.bi.cbd/biodiversité> (Abruf: 11. Juli 2017)
- OBPE (2017): Indicateurs pour mesurer, suivre et rapporter la tendance des écosystèmes, des habitats et des espèces au Burundi. Rapport. Bujumbura, 42 p.
- République du Burundi, Ministère de l'Intérieur (2009): Recensement général de la population et de l'habitat 2008.
- République du Burundi (2000): Strategie nationale et plan d'actions en matière de la diversité biologique URL: <http://bch-cbd.natural-sciences.be/burundi/contribution/strategie/snpanp.pdf> (Abruf: 09. Februar 2016)
- IUCN/PACO (2011): Parcs et réserves du Burundi : évaluation de l'efficacité de la gestion des aires protégées. Ouagadougou, Burkina Faso
- UN (United Nations) (2015): World Population Prospects, key findings and advance tables. New York
- UNCTAD (United Nations Conference on Trade and Development) (2015): The least developed countries report. New York
- USAID (2010): Burundi - Environmental Threats and opportunities assessment (ETOA)
- US Forest Service (2006): Technical Assistance to the US Government Mission in Burundi on Natural Resource Management and Land Use Policy. Washington
- Vande Weghe J.P. et Kabayanda, A. (1992): Le Parc National de la Ruvubu et sa région limitrophe : Etude d'identification de la Ruvubu : Etude n° ET/44/2/92.MINATE-CEE, 195 p.
- Weltbank (2016): GNI per capita URL: <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GNP.PCAP.PP.CD> (Abruf: 28. Februar 2018)
- Weltbank (2015): Burundi Wood exports and imports By Country and Region 2015 https://wits.worldbank.org/CountryProfile/en/Country/BDI/Year/2015/TradeFlow/EXPORT/Partner/all/Product/44-49_Wood (Abruf: 28. Februar 2018).
- West, K. (2001): Lake Tanganyika: Results and Experiences of the UNDP/GEF Conservation Initiative (RAF/92/G32) in Burundi, D.R. Congo, Tanzania, and Zambia.