

Über die Struktur und Sukzession der Mangrove Liberias und deren Randformationen

Autor(en): **Kunkel, G.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **75 (1965)**

PDF erstellt am: **20.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-52749>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern. Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Über die Struktur und Sukzession der Mangrove Liberias und deren Randformationen¹

Von G. Kunkel²

Eingegangen am 14. Januar 1965

Vorbemerkungen

Die Mangrove stellt ein interessantes Beispiel pflanzlicher Anpassung und Resistenz dar. In Salz- oder Brackwassersümpfen gedeihend und mit Atemwurzeln (Stelz- oder «Spargelwurzeln») versehen, bewohnt diese Pflanzengesellschaft eine anderen Arten unzugängliche Zone, diese selbst bedeckend und zugleich für die Immigration anderer Arten vorbereitend.

Ebener, sandig-sumpfiger Boden, weite Flächen einnehmend oder in Galerien an Flussufern im Mündungsbereich der Wasserläufe gedeihend, ist diese Pflanzengesellschaft zugleich ein geographisches Phänomen, da sie auf tropische Regionen beschränkt ist. Sie ist aus wenigen Arten einiger weniger Gattungen zusammengesetzt; ihre Gattungen gehören zu Familien wie Rhizophoraceae (*Ceriops*, *Rhizophora*, *Bruguiera*), Palmae (*Nipa*), Pandanaceae (*Pandanus*), Acanthaceae (*Acanthus*), Avicenniaceae (*Avicennia*), Taxodiaceae (*Taxodium*), Combretaceae (*Laguncularia*), Myrsinaceae (*Aegiceras*), Sonneratiaceae (*Sonneratia*) u. a., also sowohl Monocotyledonen und Dicotyledonen als auch Gymnospermae (*Taxodium*) und Filices (*Acrostichum*) umfassend. Die meisten regionalen Gesellschaften – vielleicht mit Ausnahme der Vorkommen in Südostasien – setzen sich aus weit weniger Familien zusammen. Die westafrikanische Mangrove besteht anscheinend nur aus den Gattungen *Rhizophora*, *Avicennia*, *Laguncularia*, *Pandanus* und *Acrostichum* sowie einigen weiter unten angeführten Randarten, die jedoch nicht mehr in die eigentliche Mangrove einzubeziehen sind.

Die Vorkommen der Mangrove in Liberia

Mangroveformationen sind in Liberia in einem schmalen und unterbrochenen Küstenstreifen vom Cape Mount bis zum Cape Palmas anzu-

¹ Die Arbeit wurde durchgeführt im Rahmen der in Liberia laufenden Waldinventur der *German Forestry Mission to Liberia*. Für die Bestimmung vieler Arten hat der Verfasser Frl. Dr. G. J. H. Amshoff (Wageningen, Holland) zu danken.

² Früher Monrovia, Liberia, jetzt Las Palmas, Kanarische Inseln.



Abbildung 1

Mangrovesfeld am oberen Mesurado, nordöstlich Monrovia

Häufigste Art: *Rhizophora racemosa*

Foto G.Kunkel

treffen. Die Mangrove gedeiht am Rande der Lagunen (z.B. am Cape Mount; Kunkel, 1964 a), an den Flussufern im Mündungsbereich der Ströme (Sinoe, Cess, St. John, St. Paul) und in den eigentlichen Sümpfen im mittleren Küstenabschnitt, ausgedehnten und in viele Arme aufgeteilten Flächen. Die Mangrove ist dort meist von Savannen umgeben und geht dem Hinterland zu fast immer in Süßwassersümpfe über, bzw. in Sumpfgalerien. In Liberia ist keine auch ins Meer vordringende Mangrove zu finden.

K.R.Mayer (S. 30) fasst die Mangrove mit den Küstenwäldern zusammen und gibt diese mit 2% (500 000 acres) der Gesamtfläche des Landes an. Der gleiche Autor berichtet von Dünen, die den Grossteil der Küste bedecken; ich möchte die oft langgestreckten und von Küstenbusch bedeckten Sandvorkommen jedoch als Sandbarrieren bezeichnen, die der Gezeitenschub aufgeschichtet hat und deren Material wohl oft genug mit weiter unten beschriebenem Sandfließen in der Savanne oder der Erosion auf höher gelegenen Flächen in Zusammenhang zu bringen ist. Echte Dünen sind in Liberia meines Erachtens nicht anzutreffen.

Auf die Bodentypen des Landes (überwiegend Latosole) bezogen, gibt F. Heske (S. 42) die Mangroven mit 0,8% der Gesamtfläche des Landes an. «Über bläulich-grauem Ton oder Sand finden sich braune oder graubraune torfartige Faserschichten, über denen sich dann die Mangrove erhebt.» (Heske, S. 44.) Gleiches berichtete bereits W.E. Reed (S. 32) einige Jahre zuvor.

Auf sandig-sumpfigen Böden stehend, sind die Mangrovenfelder Liberias – bis auf zufällige Sumpflöcher (alte Baumstandorte?) und versumpfte Streifen längs der tieferen Wasserläufe – streckenweise auch zu Fuss bequem zu durchqueren; das Wasser reicht normalerweise kaum bis an die Knie, und der Untergrund ist recht fest. Der Boden scheint fast eben. An den oberen Ufern des Mesurado-Sumpfes bei Monrovia betragen die Gezeitenschwankungen nur etwa 30 bis 40 cm. Kleine Krustentiere, Fische, Schildkröten und Wasservögel bewohnen das Gebiet; Krokodile sind bereits sehr selten geworden.

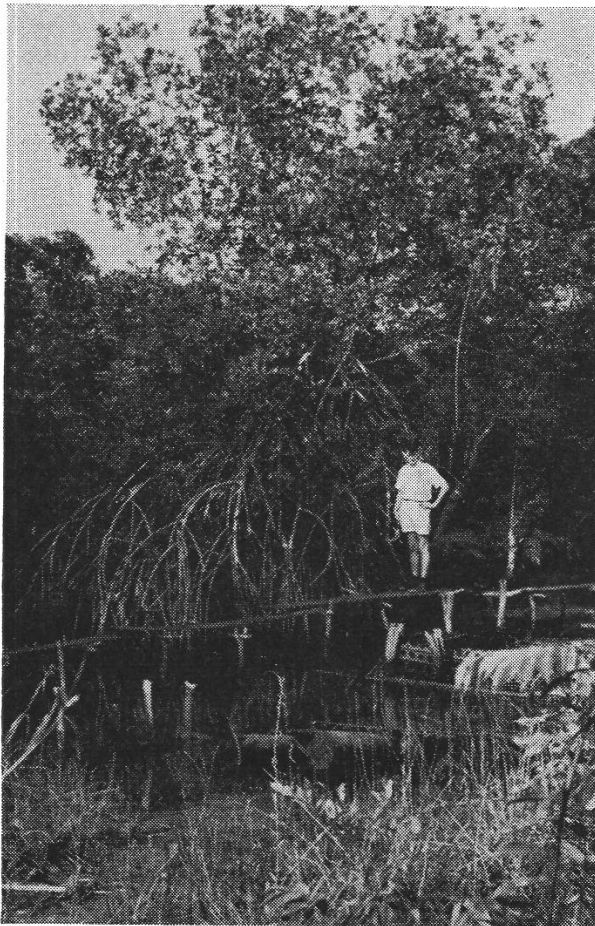


Abbildung 2

Rhizophora am Cape Mount, Westliberia,
bis 10 m hoch

Foto G. Kunkel

Das Wurzelbild der Mangrove Liberias umfasst zwei Typen: die häufigen Stelzwurzeln (*Rhizophora*, *Pandanus*) und seltenere, aber weitgreifende «Spargelwurzeln» der *Avicennia*. Beide Typen sind sowohl Luft-

(Anker-) als auch Atemwurzeln (siehe «Zum Wurzelbild der Mangrove», S. 27).

Näher untersucht werden konnte in Liberia lediglich die Mangrove des Mesurado-Sumpfes, welcher sich von Monrovia aus etwa 3 km (bis 12 km) weit ins Inland erstreckt und auch von allen Seiten her leicht zugänglich ist. Diese Formation, auf den Abbildungen 4 und 6 bis 8 ganz oder ausschnittsweise wiedergegeben, präsentiert jedoch ein etwa typisches Bild der Gesamtformation, die auch am Cape Mount (Westliberia) kaum abweicht, ausser dass die Pflanzen dort besser entwickelt scheinen (Kunkel, 1964 a); *Rhizophora* wird dort stellenweise bis zu 10 m hoch (Abb. 2).

Sobald sich die gedrungenen Bäumchen der Mangrove etwas üppiger entwickeln, fallen die dünnen Stämme schnell der Abholzung zum Opfer. Nicht alle Pflanzen schlagen nach solcher Behandlung wieder aus; oft bleibt dann nur ein gekrümmtes Gerüst übrig, aus aufrechtstehenden, dünnen Stelzwurzeln gebildet (Abb. 3).

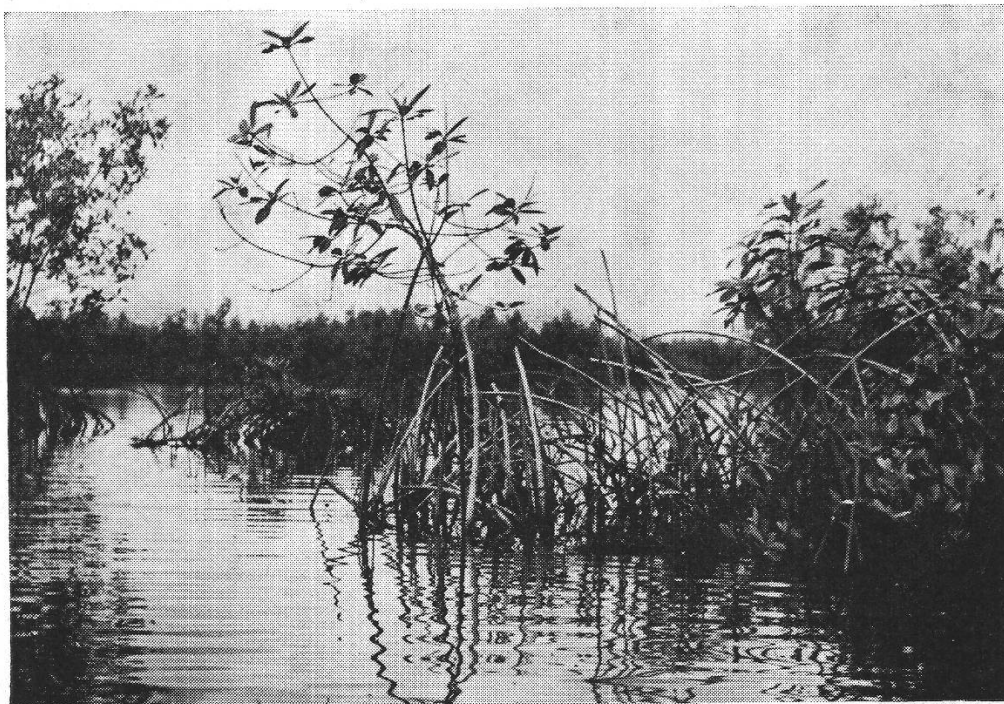


Abbildung 3

Teilweise ausgeholzte Mangrove im Mesurado-Sumpf

Foto G. Kunkel

T. Holsoe (S. 7) gibt zu den Vorkommen der Mangrove Liberias folgende Bemerkung:

“As already mentioned, mangrove swamps are found in the lagoons and along some rivers in the immediate vicinity of the Atlantic coast”,

und er sieht in solcher Formation anscheinend nur:

“Although these areas probably never will produce any valuable forest crop, they do have importance in a negative sense, since they often hinder transportation of forest products from the interior of the country to the coast.”

Die Komposition der Mangrove

Können beispielsweise im Malaiischen Archipel bis zu 50 verschiedene Bäume und Sträucher in der Mangrove vorkommen (E. Bünning, S. 6), so sind in den Formationen Liberias kaum mehr als sieben Arten anzutreffen. Die verbreitetste Art ist wohl zweifellos *Rhizophora racemosa* G.F.W.Meyer. Diese Art ist in der «Flora of West Tropical Africa» (Hutchinson und Dalziel, 1954, S. 285) als Baum bis zu 130 Fuss Grösse angeführt, “or forming a shrubby tangle 12–30 ft. high; the commonest Red Mangrove in West Africa”. Fobes (s. Kryn und Fobes, S. 94) berichtet: “In Liberia it is reported from the Sinoe basin”; *Rhizophora racemosa* ist jedoch die häufigste Art und bedeckt weite Flächen schon gleich hinter Monrovia! T. Holsoe (S. 2) gibt die Grösse der Pflanzen mit 6 bis 8 ft. an.

Begleitarten sind *Rhizophora mangle* L. und *Rhizophora harrisonii* Leechm. sowie *Avicennia africana* Jacq. Letztere Art ist allgemein auch als *Avicennia nitida* bekannt, sollte jedoch (F.W.T.A.¹) besser *Avicennia germinans* heissen. *Laguncularia racemosa*, ein kleiner Baum, wurde in der Mangrove des Grand-Bassa-Gebietes festgestellt; Vorkommen bei Monrovia sind nicht mit Sicherheit nachgewiesen.

Den Mesurado-Sumpf der Umgebung Monroviens als Beispiel der Mangrovevorkommen anführend (s. Abb. 4), sei zunächst folgendes erwähnt: Dieser Sumpf, durch Zuflüsse aus der ihn umgebenden Feuchtsavanne wie aus daran angrenzenden Galerie- und Buschwäldern gespeist, bildet ein reich aufgezweigtes System von etwa 2 bis 8 km (bis 12 km) Tiefe. Er war fast mit Sicherheit vor dem Auftreten der künstlichen Küstensavanne weitaus tiefer, d.h. es findet durch Savanneneinflüsse ein andauernder regressiver Sukzessionsprozess statt. Die jährliche Regenmenge in dieser Landschaft liegt um 4000 mm, bei etwa 27 °C der Luft. Die Wassertemperatur liegt zwischen 23 bis 24°. Die normale Gezeitenschwankung beträgt knapp 30 cm. Der Salzgehalt des Wassers schwankt entsprechend den Gezeiten und ist weiterhin einem jahreszeitlichen Rhythmus unterworfen, d.h. Schwankungen zwischen 4 und 15 ‰ sind festzustellen. Der Mesurado-Sumpf besitzt nur jenen kleinen Abfluss (oder Schubzufluss),

¹ R. W. J. Keay; Mitteilung Trop. Group Meeting, Brit. Ecol. Soc.; 18. März 1964, London.

der auf der Abbildung 4 zwischen der Stadt Monrovia und dem Hafen zu erkennen ist.

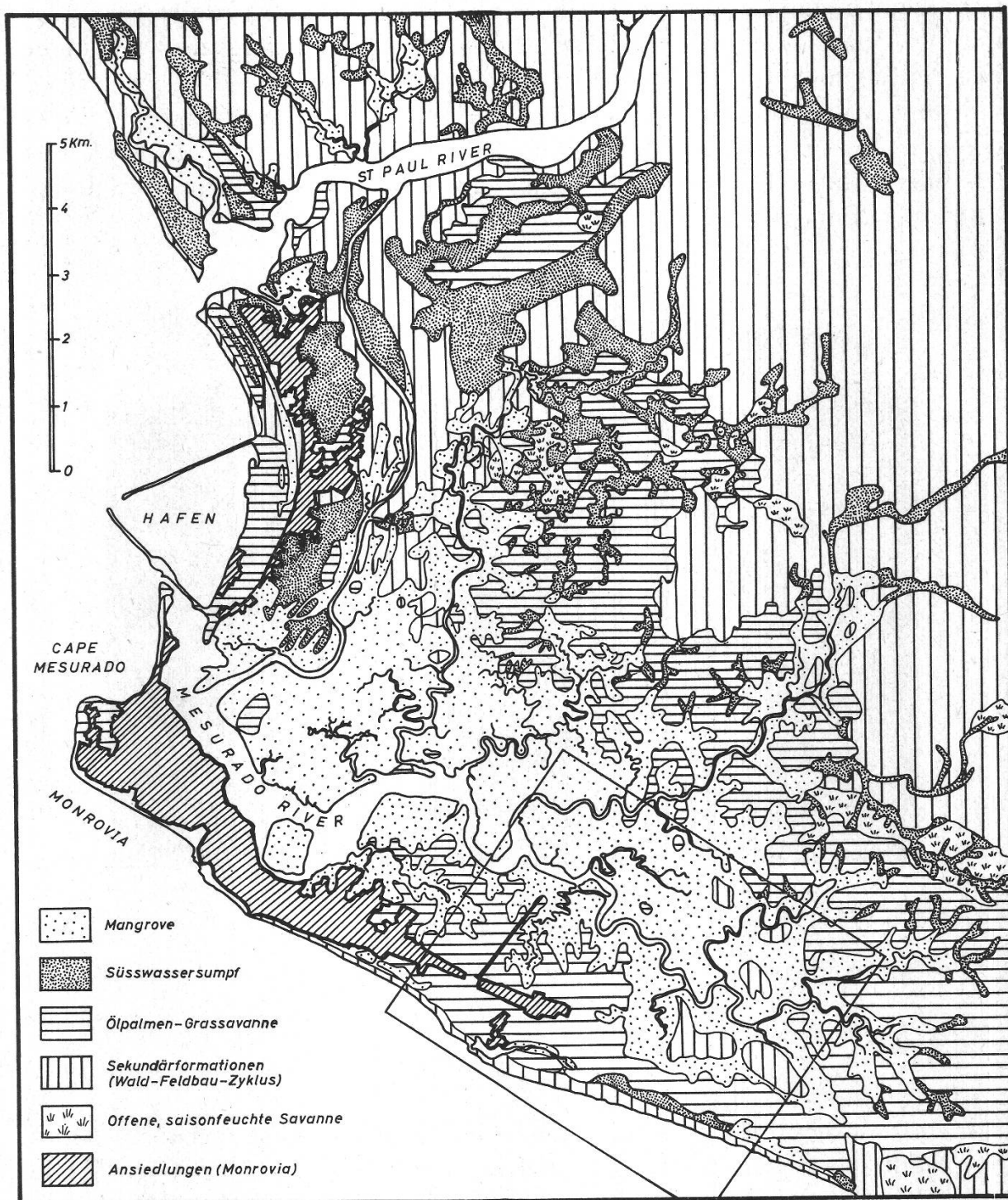


Abbildung 4

Übersicht über die Mangrovezone des Mesurado bei Monrovia, mit angrenzenden Vegetationsformationen. Nach einer Karte von Hansa-Luftbild, Münster 1963, vereinfacht
Zeichnung M. A. Kunkel

Die Mangrove (*Rhizophora* und *Avicennia*) ist stellenweise von *Pandanus* sp. (*Pandanus? candelabrum*) durchwachsen (*Pandanus* kann auf seichteren Standorten in kleineren Kolonien vorkommen oder grössere, homogene Flächen besetzen). Die Vorkommen von *Pandanus* sind meist mit der Sukzessionsstufe der Verlandung in Zusammenhang zu bringen. Die Art ist hier durch Pflanzen von knapp 1 bis 1,5 m Grösse vertreten, mit fast völlig ebenem Kronendach. Eine andere Varietät (oder Art?, Ökotyp?) ist in Brackwassersümpfen mit nur schwachem Salzgehalt festzustellen; diese Bäumchen besitzen ein abgerundetes Kronendach und sind über 3 m gross (Abb. 5).



Abbildung 5

Pandanus in einem nur schwach brackwasserhaltigen Sumpf bei Monrovia

Foto G. Kunkel

Weitaus artenreicher als die eigentliche Mangrove ist die an diese angrenzende Gesellschaft, die hier als Randformation bezeichnet wird. Hier treten sowohl *Pandanus* sp. und *Isonema smeathmannii* R. et S. (Apocynaceae) auf, *Ixora laxiflora* Sm. (Rubiaceae) mit schönen, rötlichen Blüten, *Ixora linderi* Hutch. et Dalz. (rosablühend) und *Gaertnera paniculata* Benth. (Rubiaceae), alles Gebüsch von 2 bis 3 m Höhe, oft dicht durchrankt von *Smeathmannia laevigata* Sol. (Passifloraceae), *Ipomoea mauritiana* Jacq. var. *eriosperma* Rendl. (Convolvulaceae) und *Tetracera alnifolia* Willd. (Dilleniaceae; weissblühend).

Eine Sonderstellung nimmt *Acrostichum aureum* ein, ein oft bis 2 m hoher, lederblättriger Farn. Diese Art wächst in Liberia fast ausschliesslich in der Brackwasserzone, also innerhalb jener Formation, in welcher eigentliche Mangrove-Arten seltener werden und bereits Süßwasserelemente (Cyperaceen und Gräser) auftreten können. E. Bünning (S. 15) nennt diese Zone bereits «Süßwassersumpf».

Zum Wurzelbild der Mangrove

«Die bei der Gattung *Rhizophora* vorkommenden Stelzwurzeln, die oft sogar noch aus den Baumkronen herunterwachsen und den Bäumen dann abenteuerliche Form geben, dienen nicht nur der festen Verankerung im Boden, der erhöhten Widerstandskraft gegen die Meeresströmungen, vielmehr können auch sie mit den aus dem Wasser herausragenden Teilen durch deren Rindenporen Sauerstoff aufnehmen und nach unten leiten,



Abbildung 6

Ausschnitt des Mesurado-Sumpfes mit seinem aufgezwigten System. Dieses Luftbild entspricht der Fläche des starkumrandeten Rechtecks auf der Abbildung 4

Foto Hansa-Luftbild, 1:25000, aus 3750 m Höhe; Wild-Kamera, mit Infrarotfilm Gevaert

so dass im Gewebe der im Schlamm stehenden Wurzelteile immer eine ausreichende Zellatmung möglich ist.» (E. Bünning, S. 10.) Bünning führt die reichliche Verzweigung der Wurzeln ausschliesslich auf die Tätigkeit eines Borkenkäfers zurück, der die Wurzelspitzen zerstört und die Regeneration von Seitenwurzeln veranlasst.



Abbildung 7

Der auf der Abbildung 6 gekennzeichnete Ausschnitt ist hier aus geringer Höhe wiedergegeben. Die Versandungsfläche links im Bild ist auch auf der Abbildung 6 zu erkennen. Die Savannenhälfte ist mit Buschwerk und Ölpalmen bedeckt

Foto Dr. M. Sachtler

Auch die Nebenwurzeln (oder Spargelwurzeln wie bei *Avicennia*) sind Atemwurzeln, die den Sauerstoff der Luft aufnehmen und in die im Schlamm verankerten Wurzelteile weiterleiten. Richards (S. 74 f.) bemerkt, dass bei Sumpfsarten mit Pneumatophoren die feine Wurzelverzweigung unter dem aufragenden Knie solcher Atemwurzeln auftritt. – Das Phänomen der Atemwurzeln in Stelz- oder Spargelform ist jedoch keineswegs nur mit der Mangrove verknüpft, es tritt auch im ausgesprochenen Süßwassersumpf (Gattungen *Uapaca*, *Mitragyna*, *Symphonia* u. a.; «Süßwassermangrove» im Sinne Bünning's) auf.

Die Funktionen der Atemwurzeln wurden bereits ausführlich von W. Troll (1930) untersucht. Auch H. Walter und M. Steiner (1936) beschrieben diese Funktionen.

Sukzessionen

a) Verlandung und Versandung:

Durch die durch Kulturaktionen in der umliegenden Savanne verursachte Versandung der Sumpfflächen wird die Mangrove mehr und mehr verdrängt. Der Verlauf der Versandung ist wohl am besten auf den Abbildungen 6 bis 8 wiedergegeben.

Eine wirkliche Verlandung tritt dort ein, wo zwei verschiedene Ströme offenen Wassers sich in Flussbiegungen näherkommen. Das auf der schematisierten Skizze der Abbildung 9 zu erkennende Auftreten von *Avicennia* und *Sporobolus* im Bereiche des «Geschiebestratums» kann bei weiterem Sandaufbau zur Ansiedlung brackwassertolerierender Gebüsche von Arten führen, deren Vorkommen keineswegs immer mit dem der Mangrove verknüpft ist. Die Versandung (auf der Abb. links) führt normalerweise über eine lockere *Avicennia-Sporobolus*-Stufe zu fast vegetationslosen Flächen, aus denen dann nur noch weitstreuende Atemwurzeln von *Avicennia* herausragen (Abb. 8) und die bei fortdauernden Materialablagerungen aus der Savanne bald von Pflanzen aus dieser gleichen Savanne besiedelt werden können. A. Engler (S. 915) erklärt diese Verlandung wie folgt:

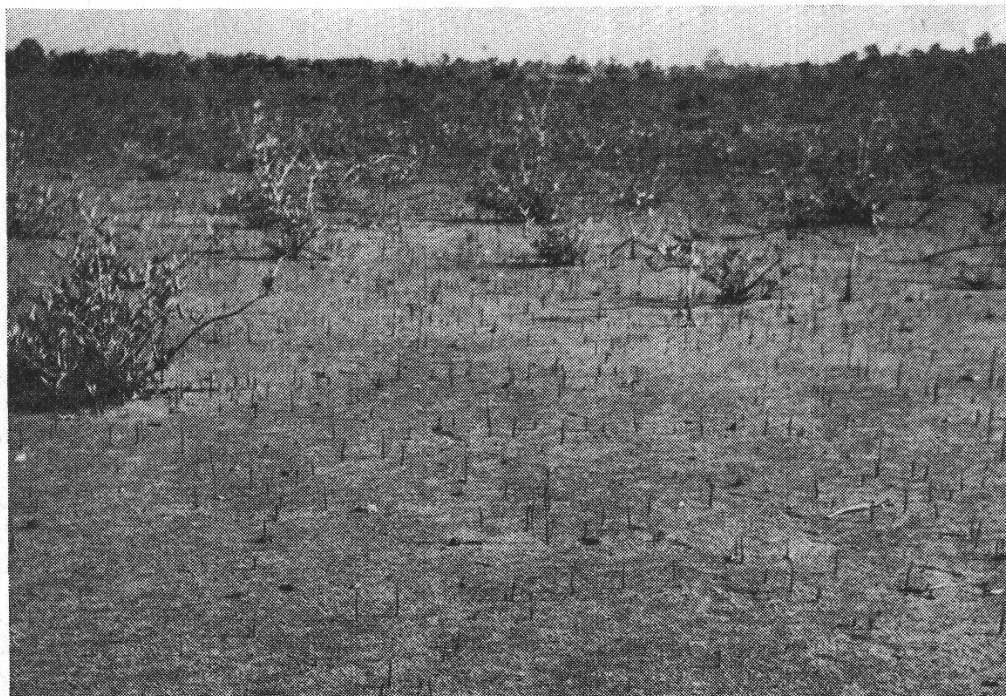


Abbildung 8

Versandete Fläche in der Mangrove (siehe auch Abb. 7). Hier sind die Spargelwurzeln von *Avicennia* deutlich zu erkennen

Foto G. Kunkel

«Das reiche Wurzelwerk der Mangroven begünstigt eine allmählich zunehmende Anhäufung von Schlamm und schliesslich eintretender Verlandung. Sobald der Boden so weit erhöht ist, dass er nicht mehr überflutet wird, schwindet allmählich der Salzgehalt infolge von Auslaugung, und es stellen sich andere Bäume als die Mangrove ein, teils solche, welche noch etwas Salzgehalt des Bodens vertragen, teils solche, welche nicht mehr als halophil anzusehen sind.»

Nach Richards (S. 304) erreicht der Salzgehalt des Bodens wie des Wassers in der *Avicennia*-Stufe sein Maximum. Da die *Avicennia* nicht schnell genug (wie z. B. *Rhizophora*) zu regenerieren vermag, erhält diese Buschformation durch das Absterben älterer Exemplare (Einflüsse der Versandung) nun mehr und mehr offenen Charakter:

“Further inland the *Avicennia* zone is followed by a belt entirely bare of vegetation, probably because the variations in the salt-content of the soil are greater than any plant can tolerate.” (Richards, S. 311.)

H. Walter (S. 186) beschreibt das gleiche Phänomen aus der ostafrikanischen Mangrove wie folgt:

«Auffallend ist die vegetationslose Sandfläche, die am Innenrand der ostafrikanischen Küstenmangrove liegt. Sie wird nur zweimal im Jahr an wenigen Tagen während der äquinoctialen Springtiden überflutet. Danach kann durch Verdunstung die Salzkonzentration stark ansteigen. Die übrige Zeit wird das Salz durch Regen aus dem Boden ausgewaschen.»

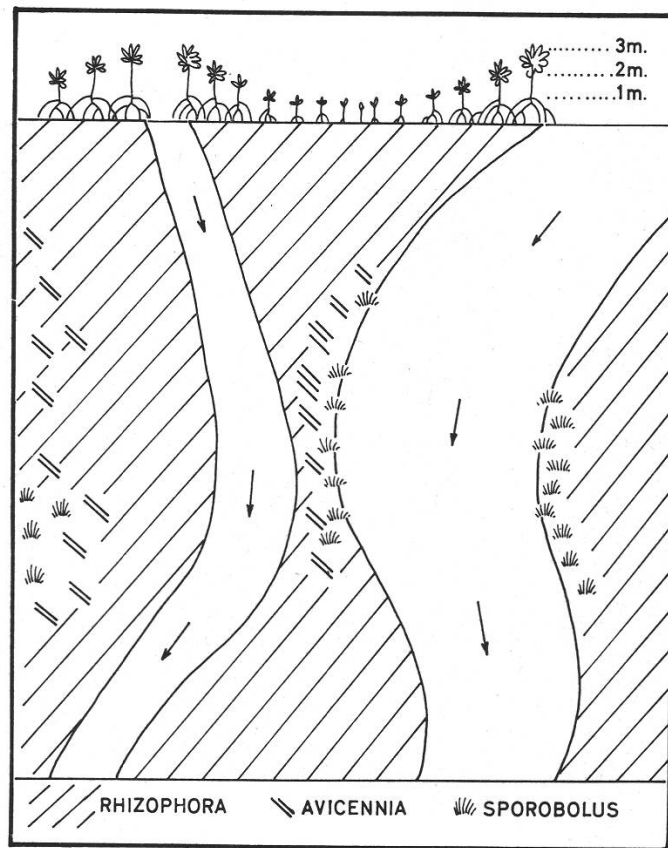


Abbildung 9

Verlandungssukzession, schematisiert: «Geschiebestratum» der inneren Sukzession; links bereits einsetzende Versandung mit freieren Flächen und Gräsern

Zeichnung M. A. Kunkel

Unter diesen Bedingungen scheinen weder Halophyten noch Nihthalophyten gedeihen zu können.»

Und Giglioli¹ vermutet, dass auf solchen vegetationslosen Flächen in der Mangrove noch im Untergrund Wurzelreste ehemaliger Mangroveformationen angetroffen werden können.

b) Salzmarschen:

Die von Richards, Bünning, Walter und anderen Autoren beschriebenen Salzmarschen stellen in Liberia meist eine Transitformation zur Savanne dar. Solche Salzmarschen treten in Liberia nicht irgendwo, ganz zufällig, in der Mangrove auf, sondern sie sind immer in den Übergangszonen zur Savanne anzutreffen (Abb. 10 und 11).

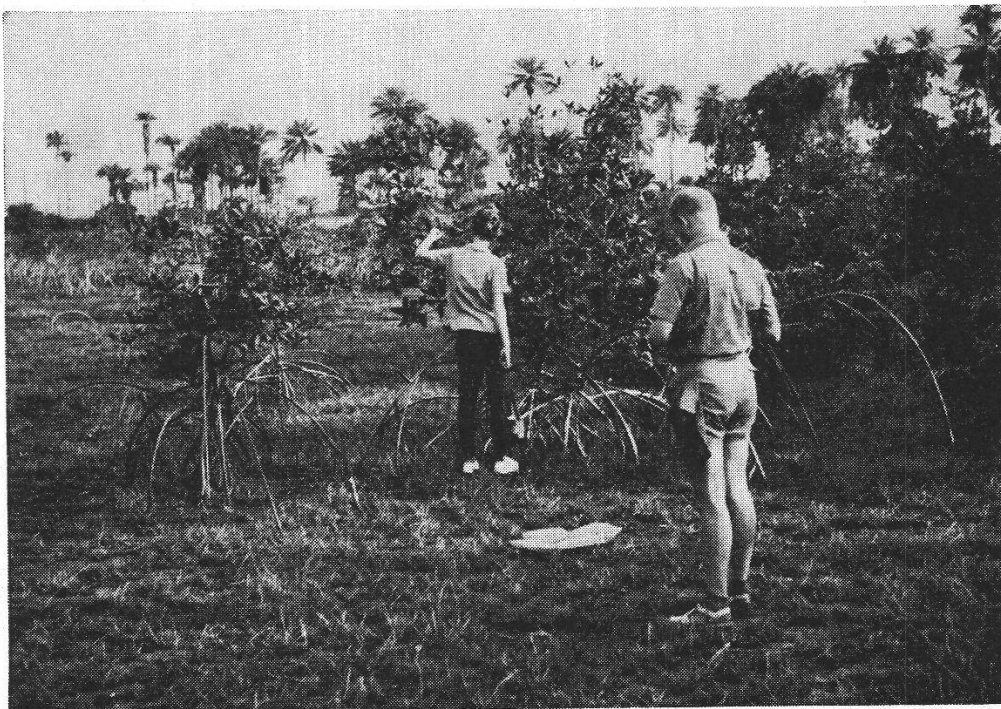


Abbildung 10

Salzmarschland, mit Gramineen und Cyperaceen bedeckt, in einer flachen Übergangszone zwischen der Mangrove und der Savanne

Foto G. Kunkel

Noch können (Abb. 10) einzelne *Rhizophora* auftreten; die weiten und flachen Flächen dazwischen sind mit Gramineen (z. B. *Sporobolus virginicus*) und Cyperaceen (*Scleria hirtella*, *Rhynchospora cyperoides*, *Eleocharis caribaea* und *Eleocharis acutangulare*) bewachsen. Ausserdem tritt hier oft *Conocarpus erectus* L. auf (Combretaceae), ein Busch oder kleiner Baum mit auffallend geschwollener Basis.

¹ M.E.C. Giglioli, während des Tropical Group Meeting der Brit. Ecol. Society; London, 18.3.1964.

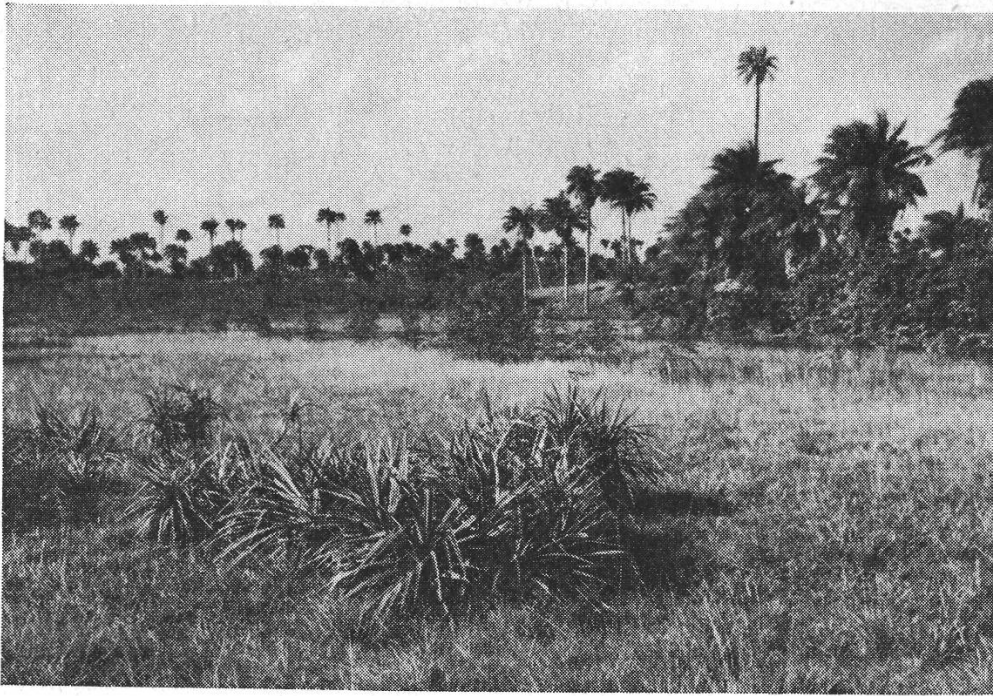


Abbildung 11

Salzmarsch mit Gräsern, *Pandanus* und *Xyris* als Vorstufe der beginnenden «Savannierung»

Foto G. Kunkel

Auf einer weiten, sich in den *Rhizophora*-Sumpf schiebenden flachen Landzunge (Abb. 11) kann noch, meist in Senken, niedriger *Pandanus* existieren. Keimlinge von *Rhizophora racemosa* sind am unteren Rande zu finden, jedoch scheinen sich diese kaum über das Keimlingsstadium hinauszuentwickeln. Die übrige Vegetation aber ist ausschliesslich krautig und besteht aus folgenden Gattungen und Arten:

- Cyperaceae – *Cyperus difformis* L.
Cyperus zollingeri Steud. var. *longi-ramulosus* Kük.
Cyperus haspan L.
Cyperus maritimus Poir.
Scleria lithosperma (L.) Sw.
Scleria spiciformis Benth.
Rhynchospora cyperoides (Sw.) Britton
Fuirena umbellata Rottb.
Eleocharis caribaea Blake
- Xyridaceae – *Xyris decipiens* N.E. Brown
- Eriocaulaceae – *Mesanthemum radicans* Koern.
- Lentibulariaceae – *Utricularia spiralis* Smith
- Papilionaceae – *Vigna gracilis* (Guill. et Perr.) Hook. f.
- Lycopodiaceae – *Lycopodium affine* Bory (*L. carolinianum* auct.)

An Gräsern treten spärlich noch letzte *Sporobolus* und (dem Festlande zu) erste *Andropogon*-Arten, *Paspalum auriculatum*, *Panicum congoense* und *Eragrostis* auf.

Diese oben beschriebene Sukzessionsstufe ist also vor allem aus Cyperaceen gebildet. Dem Festlande zu lösen die Gräser die Riedgräser ab, und Ölpalmen (*Elaeis guineensis*) und erste Bäume (*Anthostema senegalense*) und Buschwerk treten auf (Abb. 12).

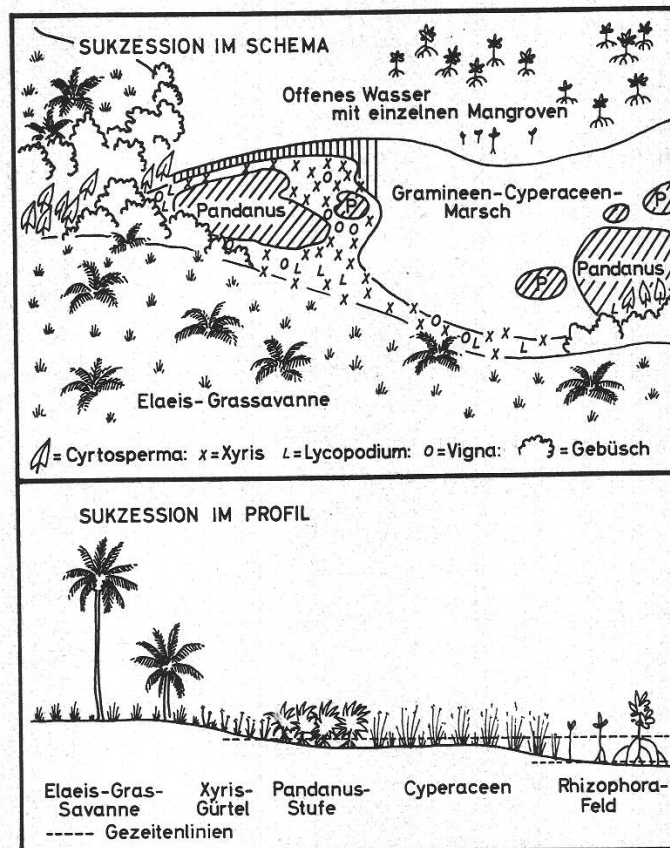


Abbildung 12

Beispiel einer «Savannierung» der Mangrove, in die offene Savanne überführend
 Zeichnung M. A. Kunkel

Eine gleiche Folge einer solchen Sukzessionsstufe wurde am oberen Mesurado (Arboretum) untersucht und gab folgendes Bild:

- Cyperaceae – *Cyperus zollingeri* Steud.
- Cyperus tenax* Boeck
- Rhynchospora gracillima* Thw.
- Scleria spiciformis* Benth.
- Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl
- Fuirena umbellata* Rottb.
- Lipocarpa chinensis* (Osb.) Kern

- Xyridaceae – *Xyris straminea* Nills.
Xyris decipiens N. E. Brown
Santalaceae – *Thesium libericum* Hepper et Keay
Burmanniaceae – *Burmannia liberica* Engl.
Lentibulariaceae – *Genlisea africana* Oliv.
Utricularia sp.
Gentianaceae – *Neurotheca loeselioides* Oliv.
Droseraceae – *Drosera indica* L.
Drosera madagascariensis?
Lycopodiaceae – *Lycopodium affine* Bory (*Lycopodium carolinianum*
auct.)

und einige wenige Gräser, zum Zeitpunkt der Aufnahme grösstenteils unbestimmbar.

Der Übergang zum Süsswassersumpf

In solcher – oft kaum merkbarer, oft jedoch krasser – Übergangsformation zwischen der Mangrove oder Salzmarsch und dem eigentlichen Süsswassersumpf oder Galeriestreifen kommen bereits die meisten Arten vor, die auch die von der Mangrove völlig verschiedenen Inlandsumpfgemeinschaften formen: *Cyperus tenax* Boeck, *Cyperus dense-caespitosa* Mett. et Kük., *Cyperus haspan* L., *Cypherus sphacelatus* Rottb., *Cyperus sublimis* (Clarke) Dandy, *Fimbristylis exilis* Vahl, *Bulbostylis laniceps* (K. Schum.) C. B. Cl., *Rhynchospora corymbosa* (L.) Britton und *Rhynchospora parva* (Nees.) Steud.

Die unangenehm scharfkantig-schneidende *Scleria naumanniana* Boeck wächst oft am Rande der Buschgesellschaft. Oft noch in die Mangrove hinausreichend, ist hier *Nymphaea? maculata* Schum. et Thonn. zu melden. Vorgenannte Riedgrasgesellschaft ist durchbrochen von:

- Araceae – *Cyrtosperma senegalense* Engl.
Onagraceae – *Jussiaea linifolia* Vahl
Umbelliferae – *Hydrocothyle* sp. (oft auch *Centella asiatica*)
Commelinaceae – *Commelina? diffusa* Burm. f.
Tiliaceae – *Clappertonia ficifolia* (Willd.) Dcne.
Lycopodiaceae – *Lycopodium cernuum* L. (mit Ökotypen)
Thelypteridaceae – *Cyclosorus striatus* (Schum.) Ching
Loganiaceae – *Anthocleista vogelii* Planch (erste Baumform)

Erste Sumpfpalmen (*Raphia* spp.) treten auf, Gebüsche und Schlingpflanzen werden häufiger, und den Übergang zum Festland bilden gemeine



Abbildung 13

Offener Süßwassersumpf am Oberrand der Mangrove, aus Sumpfpalmen, Araceen und Cyperaceen gebildet

Foto G. Kunkel

Curcumaceen¹, wie *Costus* und *Aframomum*, sowie mehr oder weniger klimmende Farne verschiedener Familien (Kunkel, 1962), wie *Dicranopteris linearis* (Gleicheniaceae), *Lygodium microphyllum* (Schizaeaceae) und *Stachygynandrum (Selaginella) myosurus* (Selaginellaceae). *Pteridium aquilinum* und *Lycopodium cernuum* können dort ebenfalls häufig sein.

Die eigentliche Busch-Lianen-Formation setzt sich dann aus den folgenden Arten zusammen:

- Apocynaceae – *Voacanga bracteata* Stapf (buschig)
- Caesalpiniaceae – *Berlinia tomentella* Keay (buschig oder kleiner Baum)
Cassia mimosoides L. (krautig)
- Capparidaceae – *Rietchia capparoides* (Andr.) Britton (klimmend)
- Combretaceae – *Combretum comosum* G. Don (buschig und klimmend)
Combretum grandiflorum G. Don (meist klimmend)
- Convolvulaceae – *Ipomoea* sp. (*Ipomoea involucrata*?) (rankend)
Merrima pinnata Hall. f. (klimmend)
- Cucurbitaceae – *Physedra eglandulosa* (Hook. f.) Hutch. et Dalz. (rankend)

¹ Auch als Zingiberaceen bekannt; siehe Exell, S. 337.

- Dilleniaceae – *Tetracera patatoria* Afz. (buschig-klimmend)
 Euphorbiaceae – *Alchornea cordifolia* (Schum. et Thonn.) Müll. Arg. (buschig)
 Hymenocardia lyrata Tul. (buschig oder kleiner Baum)
 Manniophyton fulvum Müll. Arg. (klimmend)
 Lecythidaceae – *Napoleona vogelii* Hook. et Planch (buschig)
 Loganiaceae – *Anthocleista nobilis* G. Don (baumförmig, trockenere Orte)
 Anthocleista vogelii Planch (feuchtere Standorte)
 Malpighiaceae – *Heteropteris leona* (Cav.) Exell (buschig)
 Malvaceae – *Urena lobata* L. (buschig)
 Melastomataceae – *Dissotis paucistellata* Stapf (buschig)
 Memecylon blakeoides G. Don (buschig)
 Ochnaceae – *Ouratea turnerae* (Hook. f.) Hutch. et Dalz. (buschig, Schopfbaum)
 Sauvagesia erecta L. (krautig)
 Palmae – *Raphia* spp. (oft bereits stammbildend)
 Papilionaceae – *Baphia spatacea* Hook. f. (klimmend)
 Dalbergia ecastophyllum (L.) Taub. (buschig)
 Dalbergia saxatilis Hook. f. (buschig)
 Vigna gracilis (Guill. et Perr.) Hook. f. (krautig-rankend)
 Passifloraceae – *Adenia lobata* (Jacq.) Engl. (buschig)
 Passiflora foetida L. (klimmend)
 Rhizophoraceae – *Anisophylla* sp. (buschig)
 Rosaceae – *Chrysobalanus ellipticus* Sol. ex Sabine (buschig)
 Rubiaceae – *Bertiera spicata* Wernh. (buschig)
 Canthium anomocarpum DC. (buschig)
 Cuviera acutiflora DC. (buschig)
 Gaertnera paniculata Benth. (buschig-klimmend)
 Ixora laxiflora Sm. (buschig)
 Mussaenda afzelii G. Don (buschig)
 Nauclea esculenta (Afz.) Merr. (buschig-klimmend)
 Rutidera parviflora DC. (klimmend)
 Samydaceae – *Homalium molle* Stapf (buschig)

Gattungsmässig betrachtet, überwiegen in der Vorstufe also die Cyperaceen, in der folgenden Buschstufe aber die Rubiaceen. Im Gesamtcharakter beherrscht die Vorstufe eine Cyperaceen-Araceen-Gesellschaft, und die Buschstufe wird durch Palmen beherrscht, von dichtem, undurchdringlichem Gebüsch verschiedener Familien umgeben. Eigentliche Mangrove-Elemente, trotz der örtlichen Nähe, sind ausser gelegentlichen Vorkommen von *Gaertnera* nicht mehr vorhanden.

Der vorgenannte Sumpfbusch hat jedoch floristisch nicht viel mit der Hochwaldformation der Sümpfe des Inlands zu tun, in welchen andere *Raphia*-Arten vorkommen und wo Bäume wie *Mitragyna*, *Symphonia*, *Nauclea*, *Tarrietia*, *Uapaca* usw. vorherrschen.

Randformationen der Mangrove

Die bereits auf Seite 26 erwähnte Randformation der Mangrove, d. h. jene sich an Steilufern unmittelbar an die Mangrove anschliessende Gesellschaft (s. Abb. 14), ist natürlich artenreicher, als dies vorstehend angedeutet wurde, zumal sich hier gern bereits erste Savannenelemente hinzugesellen.

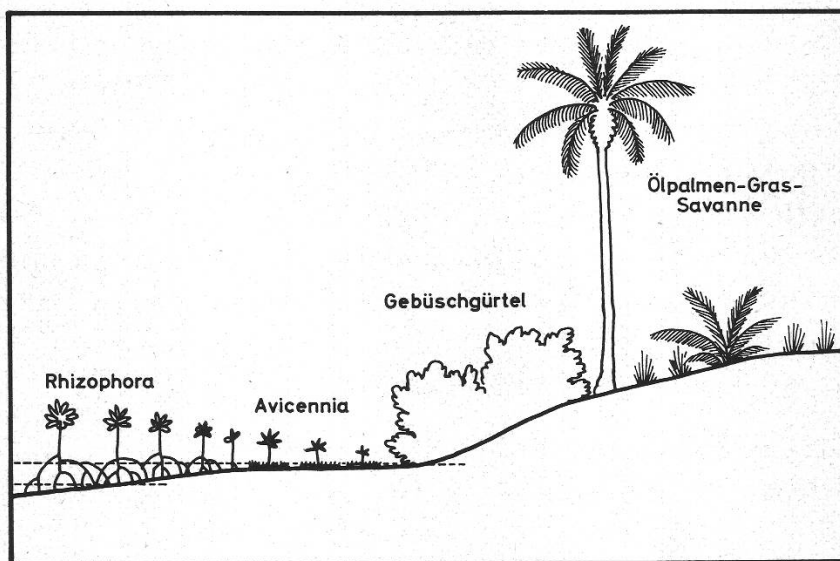


Abbildung 14

Sukzessionsstufen am Steilufer zur Savanne

Zeichnung M. A. Kunkel

Am unteren Rande (oft noch von *Pandanus* eingesäumt) sind *Isonema smeathmannii* R. et S. (Apocynaceae), *Gaertnera paniculata* Benth. (Rubiaceae), *Ixora linderi* Hutch. et Dalz. (Rubiaceae), *Tetracera alnifolia* Willd. (Dilleniaceae) und *Ormocarpum verrucosum* P. Beauv. (Papilionaceae) zu melden. In diesen Gürtel mischen sich dann

Borreria verticillata G. F. W. Meyer (Rubiaceae; krautig)

Chasalia afzelii K. Schum. (Rubiaceae; klimmend)

Drepanocarpus lunatus (L. f.) G. F. W. Meyer (Papilionaceae; kleinbuschig)

Heisteria parvifolia Sm. (Olacaceae; buschig, auch im Hochwald)

Ipomoea mauritiana Jacq. var. (Convolvulaceae; rankend)

Ixora brachypoda DC., *Ixora laxiflora* Sm. (Rubiaceen; buschig)

Smeathmannia laevigata Sol. (Passifloraceae; buschig) und *Tristemma hirtum* P. Beauv. (Melastomataceae; krautig).

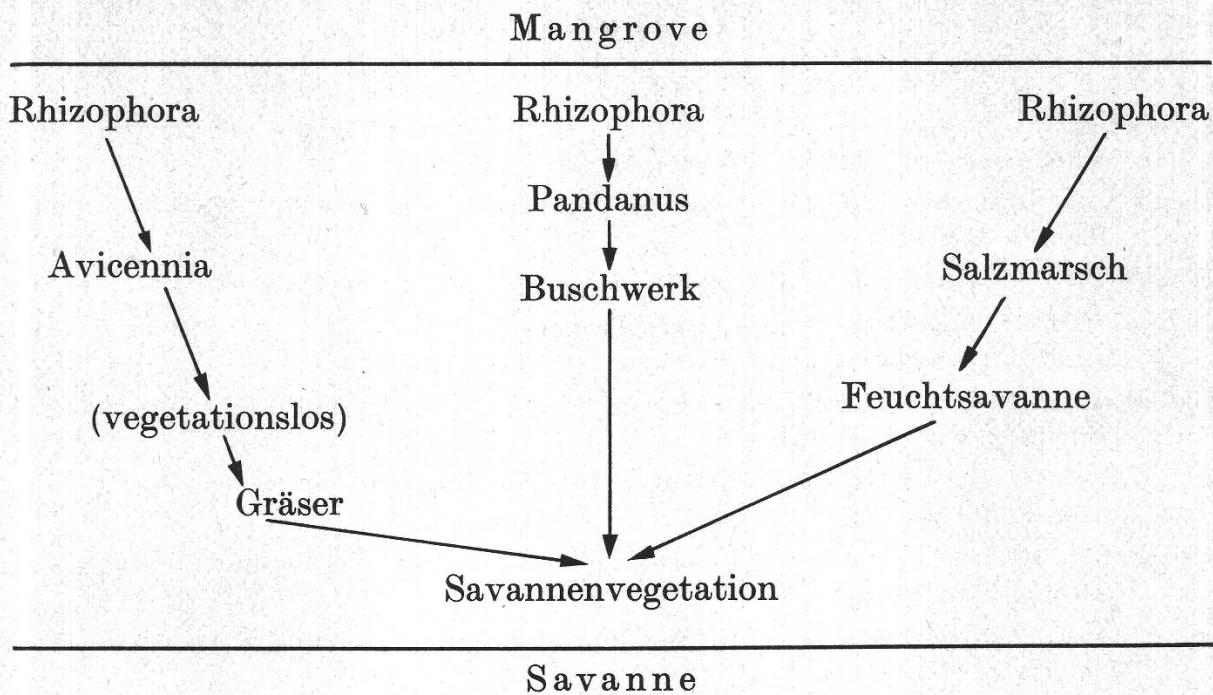
Elaeis guineensis und *Anthostema senegalense* und andere Savannenelemente schliessen sich meist (wo noch nicht zerstört!) an diesen Buschgürtel an, stellenweise auch wurde *Anthostema* bereits auf den sonst noch vegetationslosen Marschflächen festgestellt. Aus der Randzone der Mangrove am Cape Mount (Kunkel, 1964a) ist ausserdem *Haplormosia monophylla* (Harms) Harms angegeben, eine Papilionaceae, die im feuchten Hochwald des Innern des Landes einen stattlichen Baum formen kann.

Der Einfluss der Savanne

Wie bereits früher vermutet (Kunkel, 1964b), ist die die Mangrove umgebende Savanne mit Sicherheit anthropogenen Ursprungs; das heute offene Land war vor etwa 150 Jahren noch bewaldet gewesen, d.h. ein stattlicher Hochwald vom Regenwaldtypus bedeckte einst diese sandigen Flächen. Durch Ausrottung der ursprünglichen Vegetation entstand wohl zunächst eine Buschlandschaft, bei wiederholtem Brennen und anschließender Kultur dann diese offene Landschaft, von Gräsern bewachsen und durch einzelne Bäume und Ölpalmen charakterisiert, nunmehr als wirkliche Grassavanne oder als Parksavanne variierend.

Die häufigsten Elemente dieser Savanne sind *Elaeis guineensis* Jacq. (Palmae), *Anthostema senegalense* A. Juss. (Euphorbiaceae), *Parinari macrophylla* Sabine (Rosaceae) und Gräser (*Andropogon* sp., *Pennisetum polystachyum*, *Panicum coloratum*, *Paspalum auriculatum*, *Axonopus compressus* usw.). Die Ölpalmen sind meist mit epiphytischen Farnen (*Nephrolepis biserrata*, *Phymatodes scolopendria*) und Parasiten (*Ficus lepriuri*) bewachsen.

Durch den Einfluss des alljährlichen Abbrennens und Aufkratzens des Bodens setzt zur Regenzeit schon bei geringer Neigung der Bodenoberfläche ein lange andauerndes Sandfliessen ein, niedrigere Flächen überflutend und sich schliesslich in die Sümpfe ergiessend. Bei grösserer Neigung der Fläche ist bereits Grabenerosion zu verzeichnen. Der Verfasser nimmt an, dass der Versandungsprozess der Mangrove vor allem durch die Oberflächenerosion in der Savanne verursacht wird. Die Versandungs- oder Verlandungsstufen lassen sich im nachfolgenden Schema festlegen.



Zusammenfassung

Die Mangrove Westafrikas stellt eine artenarme Pflanzengesellschaft dar, die ein bestimmtes und ökologisch unersetzbares Areal einnimmt. In diesem Komplex macht die Mangrove Liberias keine Ausnahme; sie wird aus nur wenigen Arten gebildet.

Als typisches Beispiel einer solchen Formation wurde der Mesurado-Sumpf, im mittleren Küstenabschnitt des Landes gelegen und von Savannen umgeben, herausgestellt und in seiner Struktur und Zusammensetzung beschrieben.

Bezugnehmend auf die Sukzession der Mangrove, die hier als regressiv angesprochen wird, sind Verlandung und Versandung sowie die Bildung von Salzmarschen erwähnt und in ihrer Vegetation beschrieben. Ausführliche Pflanzenlisten sind den einzelnen Abschnitten beigelegt.

Den Übergang zum Süßwassersumpf sowie die Randformationen der Mangrove bilden artenreichere Pflanzengesellschaften, in denen einzelne Strukturstufen klar erkennbar sind. In einem abschliessenden Abschnitt ist die die Mangrove umgebende Savanne behandelt und deren Einfluss auf die regressiv Sukzession in den Sumpfgesellschaften angedeutet.

Literaturverzeichnis

- Bünning E. 1956. Der tropische Regenwald. Verständl. Wiss. (Springer) Bd. 56, 118 S.
- Engler A. 1910. Allgemeiner Überblick über die Pflanzenwelt Afrikas und ihre Existenzbedingungen. In: Die Pflanzenwelt Afrikas, Leipzig.
- Exell A. W. 1944. Catalogue of the Vascular Plants of S. Tomé. London, 428 S. und Suppl. (1956), 58 S.
- Heske F. 1955. Wald und Boden in Liberia. Zschr. f. Weltforstwirtschaft 18 (2), 41–50.
- Holsoe T. 1961. Third Report on Forestry Progress in Liberia 1951–1959. Intern. Cooper. Admin. (Washington), 49 S. und App. I–VII.
- Hutchinson J., Dalziel J. M. 1954. Flora of West Tropical Africa Bd. I/1. Crown Agents London, 2. Aufl. von R. W. J. Keay.
- Kryn J. M., Fobes E. W. 1959. The Woods of Liberia. USDA, Forest Service, Report 2159, 147 S. und Anhang.
- Kunkel G. 1962. Über die Farne Liberias (Westafrika), ihre Vorkommen und ihre Verbreitung. Ber. Schweiz. Bot. Ges. 72, 21–66.
- 1964a. Die Vegetationsverhältnisse am Cape Mount (Liberia, Westafrika). Willdenowia 3 (4), 641–652.
- 1964b. Die künstliche Küstensavanne Liberias. Geogr. Zschr. 52 (4), 324–328.
- Mayer K. R. 1951. Forest Resources of Liberia. USDA/USDS, Agric. Inform. Bull. 67, 69 S.
- Reed W. E. 1951. Reconnaissance Soil Survey of Liberia. USDA/USDS, Agric. Inform. Bull. 66, 107 S.
- Richards P. W. 1957. The Tropical Rain Forest. Cambridge Univ. Press, Cambridge, 450 S.
- Troll W. 1930. Über die sogenannten Atemwurzeln der Mangroven. Ber. Dtsch. Bot. Ges. 48, 81–99.
- Walter H. 1962. Die Vegetation der Erde in ökologischer Betrachtung, Bd. I, Die tropischen und subtropischen Zonen. Jena, 538 S.
- Steiner M. 1936. Die Ökologie der ostafrikanischen Mangroven. Zschr. f. Bot. 30, 65–193.