

**Zeitschrift:** Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich  
**Herausgeber:** Geobotanisches Forschungsinstitut Zürich  
**Band:** - (1957)

**Artikel:** Zur Pflanzensoziologie des Südhangs der alpinen Stufe des Kilimandscharo  
**Autor:** Klötzli, Frank  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-377568>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 30.12.2025

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# ZUR PFLANZENSOZIOLOGIE DES SÜDHANGES DER ALPINEN STUFE DES KILIMANDSCHARO

Von Frank KLÖTZLI

## *I. Allgemeine Orientierung*

Geographischer Standort: Das Zentrum des untersuchten Gebietes liegt im tropischen Ostafrika, in 3° 10' südlicher Breite und 37° 25' östlicher Länge von Greenwich im Nordosten von Tanganyika, unmittelbar an der Grenze von Kenya. Von Moshi oder Marangu aus durchquert man im Anstieg die Stufe der Bananenhaine und Bergwälder und die Domäne der Baum-Ericaceen und gelangt dann in die alpine Stufe.

Höhengliederung: Mit Bezug auf die Höhengliederung schliesse ich mich O. HEDBERG (10) an. Er versteht unter einer „Vegetation-Zone“, die wir mit Domäne übersetzen, einen klar ersichtlichen Komplex von Pflanzengesellschaften, die einer bestimmten Höhenstufe eines bestimmten Berges oder einer bestimmten Gegend angehören. Unter einem Vegetation Belt (wir brauchen dafür den Ausdruck Vegetations-Stufe) versteht er einen mehr allgemeinen Begriff, der sich auf alle genügend hohen Berge einer bestimmten grösseren Landesgegend anwenden lässt. Dabei können aber die Domänen innerhalb eines Gürtels variieren. Die Vegetations-Stufen sollen so begrenzt sein, dass sie die allgemeine klimatische Verschlechterung mit der Höhenlage ersichtlich machen und nicht von lokalen edaphischen Bedingungen abhängen.

Die alpine Höhenstufe der afrikanischen Hochgebirge nennt HEDBERG afro-alpine Stufe. In europäischen Verhältnissen ist die Baumgrenze eine gute Demarkationslinie für die untere Grenze der alpinen Stufe. In Ostafrika ist dies nicht möglich wegen der *Dendro-Senecionen*, die zu den Bäumen gerechnet werden müssen (10 a, 164, 6). Diese baumförmigen Compositen steigen bis ca. 4400 m hinauf und können dadurch fast an die obere Grenze der Gefässpflanzen reichen. Sie gehören zu einer ganz spezifischen Lebensform, die, eigenartig ans afro-alpine Klima angepasst, nicht mit den Bäumen der europäischen subalpinen Stufe verglichen werden kann. Die *Dendro-Senecionen* lassen sich nicht als allgemein gültige Grenze eines Gürtels angeben, da sie auf den verschiedenen Gebirgen verschieden hoch steigen, was der Definition widerspricht. Die Baumgrenzen Afrikas und Europas sind deshalb nicht gleichwertig. Die grossen klimatischen Differenzen zwischen den alpinen Stufen höherer und niederer Breitengrade wurden speziell durch C. TROLL (24) hervorgehoben.

HEDBERG nimmt deshalb die obere Grenze des „Ericaceen-Gürtels“ als unterste Grenze der alpinen Stufe. Dadurch erhält er eine durchgehende, bessere Homogenität für die Einteilung der Stufen in Ost-Afrika.

Im Gegensatz zu HEDBERG umfassen wir mit dem Begriff „alpine Stufe“ das ganze Gebiet zwischen dem letzten geschlossenen Ericaceen-Wald und dem Ausklingen der Vegetation, wie es schon A. ENGLER (5), R. E. FRIES und Th. C. FRIES (6) u. a. gemacht haben. Diese unsere alpine Stufe umfasst somit den oberen Teil von HEDBERGS „Ericaceous Belt“ (die „Moorland-Zone“ und die „Ericaceous Shrub Zone“) und HEDBERGS „Alpine Belt“ (vgl. Abb. 1). Doch wird hier der Begriff „alpin“ nur mangels eines besseren Aus-

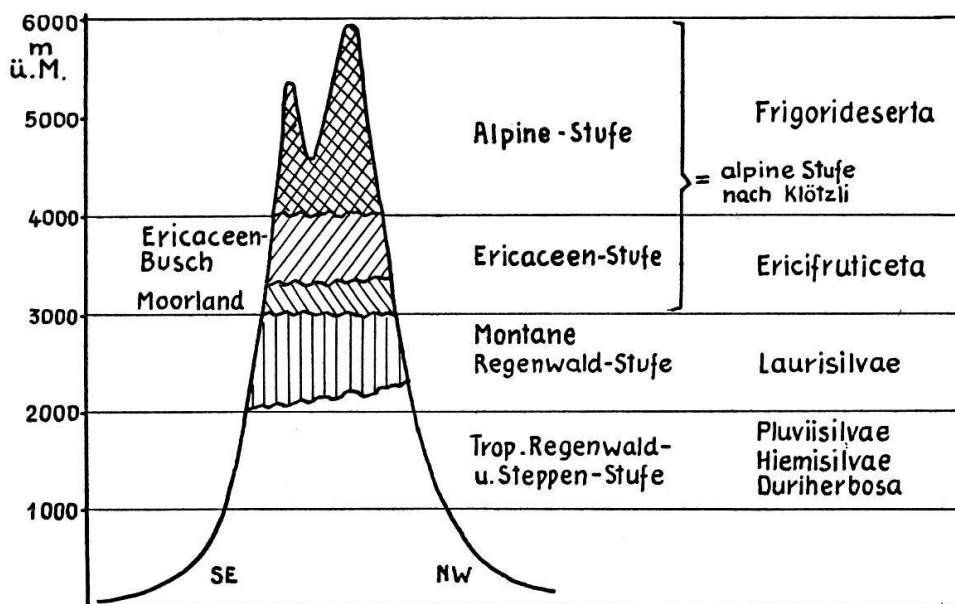


Abb. 1. Übersicht über die Höhenstufen am Kilimandscharo grösstenteils nach O. Hedberg.

drucks gebraucht. Er korrespondiert auf keinen Fall mit der alpinen Stufe Zentral- und Nordeuropas. Die klimatischen Unterschiede zwischen den Hochlagen in der Nähe des Äquators und in höheren Breiten sind so gross, dass ein Vergleich sehr schwierig ist.

Die alpine Stufe reicht von rund 2900 m, dem Ende des zusammenhängenden Forstes, bis zum Aufhören der Vegetation in rund 5100 m. Tief eingeschnittene Schluchten (Korongos) durchziehen die nicht sehr steilen Hänge unterhalb ca. 4100 m, wo die meisten Bäche entspringen („Quellniveau“) (vgl. dazu das Wegprofil und das Höhenprofil in Abb. 2). Zwischen den beiden Hauptgipfeln des Kilimandscharo, dem Kibo und dem Mawenzi, zieht sich das Halbwüstenplateau des Sattels hin, das nur noch von wenigen Pflanzenarten bewachsen wird (4500 m). Dieses Plateau bildet eine flache Senke, von der dann steil der Kibo ansteigt (vgl. Abb. 2).

Geologie und Boden: Der Kilimandscharo (Swahili: Kilima [ya] Njaro = Berg der Pracht) ist ein Vulkanpaar, dessen einer Gipfel, der Mawenzi (5150 m, neuer Wert!) nurmehr aus dem Lavafropfen des Hauptganges besteht, während der Hauptgipfel, der Kibo (6010 m, nach neuen Messungen 5900 m) noch seinen vollständigen Krater trägt, auf dessen firnbedecktem Grund eine gewisse Gasausscheidung festgestellt werden kann. Der Mawenzi ist frühpliozänen Ursprungs, daher seine starke Abtragung. Der Kibo hingegen ist sehr wahrscheinlich mittelpleistozäner Entstehung. Westlich vom Kibo erstreckt sich das Shira-Plateau (3906 m), das vulkanisch noch älter ist als der Mawenzi.



Abb. 2.

Den Beweis für die ziemlich rezente Aktivität des Kibo ergeben Lavaströme, die als frisch anzusprechen sind, da die Lava auf dem Galuma-Plateau fluvio-glaziales Material bedeckt (14). Die Aktivität der Fumarolen im Krater ist noch beträchtlich (18).

Die Gesteine des Kilimandscharo sind allgemein basischer Natur, und zwar treten neben Lava, Asche, Tuff und Agglomeraten auch Phonolith, Kenyt u.a. auf.

Der Boden, der durch Verwitterung aus der Lava hervorging, ist zumeist ziemlich dunkler Beschaffenheit. In der Halbwüste des Sattels finden sich jedoch auch hellere vulkanische Aschen und gröbere Brocken, auf denen aber nur wenige Pflanzen gedeihen können. Über die Bodenazidität vergleiche S. 41.

Die Gletscher sind in allgemeinem Rückzug begriffen (12, 15, 7). Spuren

einer pluvialen Vergletscherung lassen sich bis zu 3600 m hinunter verfolgen. 1898 kamen die Gletscher auf der SW-Seite, der Seite der grössten Vergletscherung, noch bis 4000 m hinab (im NE bis 5700 m, 14), während sie 1930 schon auf 4500 m zurückgewichen waren.

Der Unterschied in der Vergletscherung zwischen SW- und NE-Seite ist dem verschiedenen Feuchtigkeitsgrad der Winde und der sich daraus ergebenden unterschiedlichen Niederschlagsmenge zuzuschreiben.

Das Klima ist entsprechend der geographischen und der Höhen-Lage ein tropisches Höhenklima mit Niederschlägen zu allen Jahreszeiten und den Spitzenbeträgen in den Regenzeiten (Beginn April und Dezember). Temperatur- und Niederschlagsmessungen sind erst seit 1945 vorhanden. Wegen der starken Sonneneinstrahlung und der hohen Feuchtigkeit in der montanen Regenwaldstufe sind viele Nebeltage zu verzeichnen, die oft nieselnden Regen zur Folge haben. Dabei steigen die Nebelschwaden aus den Bergurwäldern auf und umhüllen nach und nach das ganze Gebiet der alpinen Stufe.

KLUTE und MOREAU hatten bereits 1920 resp. 1936 Niederschlagsmessungen durchgeführt. Sie fanden heraus, dass der untere Teil der Bergurwaldstufe am meisten Niederschläge erhält. Sie liegt meist in einer Wolken-schicht. Über dem Wald und unterhalb des Waldes in der kultivierten Zone nehmen die Niederschläge ab. Unmittelbar unter der montanen Regenwaldstufe schwankt die Niederschlagshöhe zwischen 75 und 250 cm, wobei die höhern Werte für die S-Seite, die niedrigeren für die N- und NW-Seite gelten. Seit 1945 führt das „East African Meteorological Department“ Messungen durch, wodurch es feststellen konnte, dass das Maximum der Niederschläge irgendwo in der Regenwaldstufe liegt. Der Sattel (4400 m) erhält nur 30 cm im Jahr, der Krater gar noch weniger als 10 cm.

Die Nullgradgrenze sinkt bei Nacht in der Trockenzeit oft auf 3000 m herunter. Auf dem Sattel sind Frühmorgen-Temperaturen von  $-10^{\circ}\text{C}$ , besonders nach klaren Nächten, keine Seltenheit.

Das Klima der alpinen Stufe ist charakterisiert durch sehr starke tägliche Temperaturschwankungen mit nächtlicher Frostbildung, starke Schwankungen der Luftfeuchtigkeit, sehr geringe Niederschläge, starke Winde. Es kann nach C. TROLL (24) ein „Frostwechselklima“ genannt werden, nach dem nächtlichen Frost und dem täglich wiederholten Auftauen. Dieser Wechsel erzeugt das sog. Erdfliessen (Solifluktion) und „frost-lifting“, d. h. die obersten Teile des Bodens werden durch den täglichen Frost gelockert. Das Klima erzeugt eigenartige Lebensformen und damit auch eine eigentümliche Landschaft, die H. MEYER (14) treffend „Alpine Wüste“ genannt hat.

Fauna. Grosswild, besonders Elefanten, kommen bis in die alpine Stufe hinauf. Zebra und Eland wechseln nicht selten über das Sattel-Plateau. Allgemein vorhanden sind Vertreter aus der Ordnung der Insektivora, Rodentia und Carnivora (z. B. Manguste). Die Vogelwelt der alpinen Stufe ist nicht sehr reichhaltig. Es finden sich jedoch typische Blütenbesucher. An Reptilien sind gewisse Ophidier und Lacertiden vorhanden. Blütenbesuchende Insekten habe ich bis in grosse Höhen hinauf beobachtet.

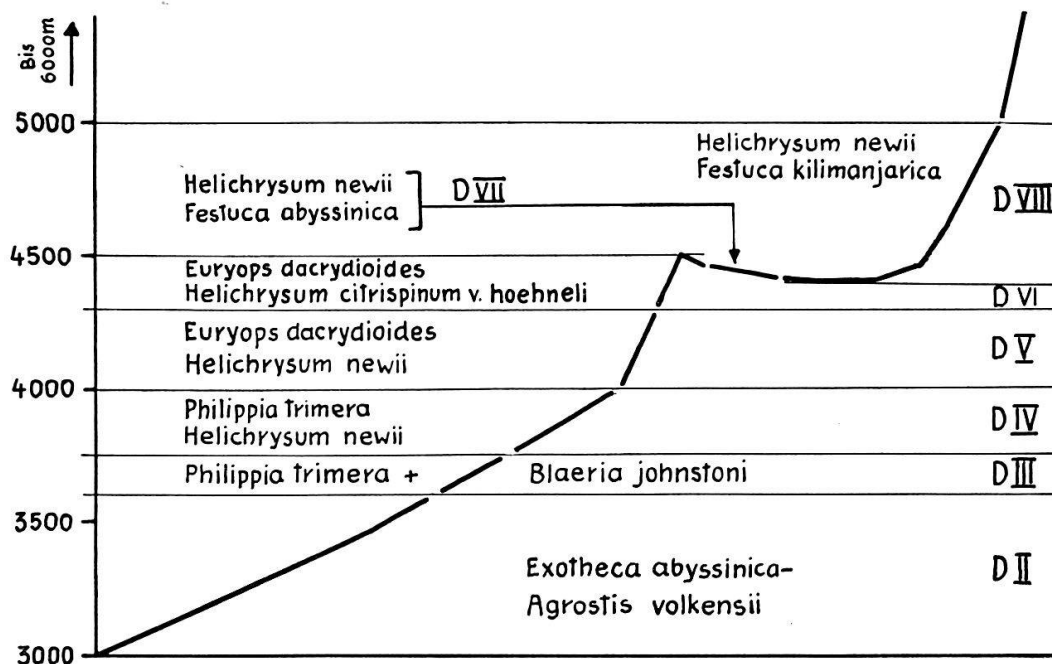


Abb. 3. Verteilung der Klimaxgesellschaften auf die verschiedenen Domänen.

Eingeborne. Das Bantuvolk der Wachagga bewirtschaftet die Bananenhaine, die bis rund 2000 m reichen. Bis zu derselben Höhe halten sie auch ihr Vieh, so dass Viehfrass oder von Vieh überdüngte Stellen in der alpinen Stufe nicht vorkommen.

Ein nicht zu vergessender biotischer Faktor ist aber das Feuer. Es ist bekannt, dass die Bantu überall in Afrika die Eigenheit haben, Busch- und Grasland periodisch in Brand zu stecken. Es besteht die Möglichkeit, dass die Graszone der „Moorlands“ durch diese Feuer künstlich geschaffen wurde.

## II. Die Vegetation

Die Vegetation wurde unter pflanzensoziologischem Gesichtspunkt betrachtet, wobei nicht besonderer Wert auf eine lückenlose Aufnahme der Bestände, sondern auf die Erfassung der wesentlichen gesellschaftsbildenden Arten gelegt wurde. Dabei gelangten die Prinzipien der Pflanzensoziologie nach JOS. BRAUN-BLANQUET (1) zur Anwendung.

Im Untersuchungsgebiet sind nur mehrjährige Pflanzen gesellschaftsbestimmend, die das ganze Jahr hindurch entnommen und bestimmt werden können. Meine Untersuchung erfolgte während des Oktobers, also vor der Regenzeit, wo verschiedene ausdauernde Arten, die nur in vegetativem Zustand vorhanden sind, nicht sicher bestimmt werden können. Diese Arten nehmen aber in der Regel keinen ausschlaggebenden Anteil an einer Pflanzengesellschaft. Doch könnten dadurch, wie auch durch fehlende einjährige Arten, gewisse Differentialarten übersehen worden sein.

Die gesammelten Materialien wurden im „East African Herbarium“ in Nairobi, Kenya, von Dr. B. VERDCOURT und Miss D. NAPPER anhand ihrer reichhaltigen Unterlagen bestimmt. Soweit die Namen mit der neulich von HEDBERG aufgestellten Taxonomie (10 c) nicht übereinstimmten, habe ich die HEDBERGSchen Namen eingesetzt.

Was die Vegetationsstufen anbetrifft, so ist ganz allgemein zu bemerken, dass zwischen N- und S-Hang klimatisch ziemlich verschiedenartige Verhältnisse herrschen, die eine abweichende Stufen-Einteilung zur Folge haben. Die N-Seite ist infolge der weniger feuchten Winde trockener, so dass der montane Regenwald keine weite Verbreitung findet. Am N-Fuss des Kilimandscharo erstrecken sich Dornsavannen und die Nyiri-Halbwüste, ebenfalls als Folge der austrocknenden Winde. Auch zwischen Ost- und West-Seite der Berggruppe besteht ein merklicher Unterschied. Im allgemeinen gilt aber, teilweise nach HEDBERG, folgende Einteilung:

- a) Steppen-Stufe<sup>1</sup> mit Resten des tropischen Regenwaldes, bis ca. 2000 m.

Diese Stufe enthält als natürliche Vegetation je nach den Lokalitäten Steppe, Savanne und den „gemischten Wald“, eine Übergangsform zwischen dem tropischen und montanen Regenwald, die besonders schön in den Korongos zu beobachten ist. In ihr finden sich auch die Kaffee-, Bananen- und Sisalplantagen.

- b) Montane Regenwald-Stufe, bis ca. 2900 m.

S:	1900–2600 (–3000) m (ENGLER)	SE:	–2950 m (HEDBERG)
SW:	–3100 m (VOLKENS)	N:	2200–2800 m (ENGLER)

Die ganze Stufe ist stark von biotischen Faktoren beeinflusst (Schneiden und Brennen!). Grosse Flächen sind heute mit einer Sekundär-Vegetation bestanden (Philippia-Wald, 2500–3000 m). Dieser Philippia-Wald kann lokal als Baum-Ericaceen-Stufe abgetrennt werden (Philippia excelsa-Erica arborea-Ass.).

- c) Ericaceen-Stufe (HEDBERG), 2900–4100 m, hier zur alpinen Stufe gerechnet.

---

<sup>1</sup> heute besser mit Dornsavanne umschrieben.

In dieser Stufe zeigt sich der Einfluss des Feuers besonders deutlich. Ihm ist wahrscheinlich die Existenz des Moorlandes und der buschförmige Wuchs der Ericaceen zuzuschreiben. Diese Stufe wurde von G. VOLKENS in zwei Zonen eingeteilt. Sie umfasst mehrere Domänen:

c<sub>1</sub>) SE: 2900–3250–(3400) m: Moorland-Zone (hier Domäne II).

c<sub>2</sub>) SE: 3250–3900–4100 m: Ericaceen-Busch-Zone (hier Domäne III und IV).

Auf den Kreten steigt die Grenze höher hinauf als in den Tälern.

d) Alpine Stufe, 4100–5100 m (Beschreibung in den folgenden Abschnitten).

Die Verteilung der Pflanzengesellschaften wird durch die klimatischen und edaphischen Faktoren beherrscht. Die ersteren bewirken die altitudinale Differenzierung in Vegetations-Stufen, die letzteren beeinflussen die Verteilung der Pflanzengesellschaften innerhalb der Stufen. Da die dominierenden Gesellschaften, deren Name identisch ist mit dem Namen, den ich den Domänen gegeben habe, in den verschiedenen Höhenstufen verschiedene edaphische Faktoren bevorzugen, tritt oft an den Stufen-Grenzen, namentlich in den Korongos, eine starke Verzahnung ein.

Die Domänen der alpinen Stufe:

Domäne I: 2700–2900 m (im SW) (Ericifruticeta). Die Domäne I liegt an der oberen Grenze der montanen Regenwaldstufe. Sie bildet den Übergang zwischen dem Philippia-Wald und dem Ericaceenbusch der untern alpinen Stufe (Domäne III) und zeigt die folgenden auffälligen Arten:

*Philippia excelsa*

*Erica arborea*

Domäne II: 2900–3600 m (Duri- und Humidiherbosa). Die Vegetation wird in dieser Domäne hauptsächlich von zwei Gramineen dominiert:

*Exothea abyssinica*

*Agrostis volkensis*

Domäne III: 3600–3750 m (Ericifruticeta). In dieser Höhe herrschen wieder zwei Ericaceen vor:

*Philippia trimera* ssp. *kilimanjarica*

*Blaeria johnstoni* ssp. *johnstoni*

Domäne IV: 3750–4000 m (Ericifruticeta). Infolge der härteren klimatischen Bedingungen nimmt eine der äusserst kälteresistenten Immortellenarten überhand:

*Philippia trimera* ssp. *kilimanjarica*

*Helichrysum newii*

Als codominante Graminee tritt auf:

*Pentaschistis borussica*

Domäne V: 4000–4300 m (Frigorideserta). Die Vegetationsdecke wird unzusammenhängend, gleichzeitig verschwinden die Ericaceen weitgehend und machen den Compositen und Gramineen Platz:

*Helichrysum newii*  
*Euryops dacrydioides*  
*Pentasthesis borussica*  
*Festuca abyssinica*

Domäne VI: 4300–4500–(4400) m (Frigorideserta). Die Domäne VI ist floristisch nur wenig verschieden, statt *Helichrysum newii* enthält sie hauptsächlich:

*Helichrysum citrispinum* var. *höhnelii*

Domäne VII: um 4400 m (Frigorideserta). Die Domäne VII ist äusserst ähnlich der Domäne V; *Euryops* verschwindet, aber *Festuca* nimmt überhand:

*Helichrysum newii*  
*Festuca abyssinica*

Domäne VIII: 4400–5000 m (Frigori- und Mobilideserta). Diese oberste Domäne, die H. MEYER „Alpine Wüste“ genannt hat, enthält zur Hauptsache nur noch die resistenten Gräser *Festuca*, *Pentasthesis*, *Koeleria* sowie die wolligen Compositen *Helichrysum*, *Carduus* und *Senecio* (siehe Florenliste!). Charakteristisch sind:

<i>Helichrysum newii</i>	<i>Pentasthesis borussica</i>
<i>Festuca kilimanjarica</i>	<i>Koeleria gracilis</i> var. <i>convoluta</i>

Allgemeine Wachstumsbedingungen in der alpinen Stufe.

Domäne I: Die von Baum-Ericaceen bewaldeten Hügel unterhalb des ersten Plateaus erhalten noch reichlich Niederschlag und wenig Frost.

Domäne II: Das von horstbildenden Gräsern bestandene Grasland ist ein feuchtes Moorland und wurde von verschiedenen Autoren schon als spezielle Zone abgetrennt. Infolge der geringen Zersetzung der Horste besteht eine ziemlich starke Torfbildung. – Die Domäne verdankt ihre Entstehung sehr wahrscheinlich biotischen Faktoren.

Domäne III: Diese Heidegebiete sind ebenfalls noch ziemlich feucht, verschiedentlich trifft man auf Sumpfgebiete. Die durchschnittliche Luftfeuchtigkeit ist infolge der häufig auftretenden Nebel sehr hoch, was bei allen Ericilignosa-Gebieten festzustellen ist. Durchweg meiden diese ein trockenes Klima. Das erikoide Blatt besitzt eine ganz bestimmte Beschaffenheit, die es vor Austrocknung schützt. Es kann so die oft starken Winde ertragen. In diesen Breiten hat sogar eine Composite erikoiden Blatt-Typus angenommen, nämlich *Stoebe kilimandscharica* (19).

Domäne IV–VI: Je mehr wir nach oben steigen, desto grösser wird der prozentuale Anteil des nackten Bodens. Da der Einfluss des Windes ziemlich

gross ist und das Wasser rasch versickert, können nur trockenheitsresistente Pflanzentypen gedeihen. Einzig die Sumpflplätze des Quellniveaus geben feuchtigkeitsliebenden Arten Raum.

In den höhern Regionen werden die biotischen Effekte der wenigen Niederschläge verstärkt durch die edaphischen Eigenheiten. Der Fels ist meist bedeckt mit Sand und Kies, deren dichte Schichten das Wasser gut durchlassen. Deshalb sinken das Schmelzwasser und das Wasser der Niederschläge sofort in grössere Tiefe, um als Quellen bei rund 4000 m wieder zum Vorschein zu kommen. Oberhalb des Quellniveaus sind die Lebensbedingungen für Ericaceen nicht mehr geeignet (10 a).

In der Domäne VI treffen wir durch das bereits erwähnte Frostwechselklima hervorgerufene Solifluktions-Terrassen und Frostriss-Polygone an.

Domäne VII–VIII: Der Sattel ist wegen des Feuchtigkeitsverlustes durch Einsickern so extrem trocken, dass er zum grössten Teil eine typische Wüste darstellt, die an Stellen, wo das Grundwasser zum Vorschein kommt, einige kleine Oasen zeigt. Infolge der harten klimatischen und edaphischen Umweltsbedingungen können nur noch sehr resistente Gräser und Polsterpflanzen gedeihen. Wo der Boden sehr lockerer und staubiger Struktur ist, wachsen nur noch einige Gramineen.

Der pH-Wert des Bodens, der in der montanen Regenwald-Stufe zwischen 4,1 und 4,7 schwankt, ist in der alpinen Stufe ziemlich konstant zwischen 5,1 und 5,25, und zwar gilt dieser Wert für Feucht- und Trockenplätze. Der Boden ist unentwickelt, durchweg saurer Natur.

Beschreibung der Domänen, Gesellschaften und ihrer Standorte mit einer Zusammenstellung der Charakterarten und ihrer Begleiter geordnet nach Vegetations-Schichten:

Die Menge oder Abundanz s.l. (Individuenzahl und Deckungsgrad), deren Durchschnittswert sich auf die aufgenommenen floristisch einheitlichen Einzelbestände bezieht, die Stetigkeit, die aus dem Vergleich mehrerer gleichartiger Gesellschaften hervorging und die Gesellschaftstreue, die sich beim Überblick über die Gesamtvegetation ergab, wurden durch folgende Symbole ausgedrückt (nach BRAUN-BLANQUET):

Menge	Stetigkeit:	Treue:	
5 vorherrschend	V stet	e treu	} Charakterarten
4 zahlreich	IV meist	d fest	
3 wenig zahlreich	III oft	c hold	
2 spärlich	II nicht oft	b vag (Formationsubiquisten)	
1 sehr spärlich	I selten	a fremd	

Es muss ausdrücklich erwähnt werden, dass die Treuegrade vorläufige Zahlen sind, da die Gesellschaften in andern alpinen Stufen Ost-Afrikas (Mt. Kenya, Mt. Elgon, Virunga-Vulkane, Ruwenzori, Meru) pflanzensoziologisch noch wenig bekannt sind. Diese Gesellschaften sind von HEDBERG floristisch durchgearbeitet worden, so dass

immerhin schon ein Überblick über das Verbreitungsgebiet der Arten besteht (siehe Florenliste!). In den Arten-Aufzählungen bedeutet ferner: A = Baumschicht; B = Strauchschicht; C = Kraut- und Grasschicht; D = Schicht der Bryophyten und anderer Kryptogamen (vgl. dazu die Florenliste S. 51 und folgende).

Die nachfolgend dargestellten Pflanzengesellschaften wurden am Aufstiegsweg, wie er in Abbildung 2 aufgezeichnet ist, angetroffen. Die Einzelbestände sind mit den Zeichen A 1–A 8d numeriert (auch die Pflanzensammlungen zeigen dieselben Bezeichnungen). Selbstverständlich wurden auch andere Gebiete besucht und daselbst Einzelbestände aufgenommen, so dass die richtigen Angaben über Stetigkeit und Treue vermittelt werden konnten. Lokale und regionale Unterarten, die in den Gesellschaften vorkommen und sogar dominierend sind, scheinen die Gesellschaftstreue zu verstärken. Aber auch einige Formationsubiquisten, die zum Teil sogar Kosmopoliten sind, erreichen in einigen Domänen eine auffällig starke Verbreitung.

## Domäne I

Diese Baum-Ericaceen-Wälder weisen einen dichten Unterwuchs auf, der grösstenteils aus *Hypericum keniense* besteht. Dieses Gebiet ist die Domäne der *Philippia excelsa*-*Erica arborea*-Gesellschaft (A 1):

A: <i>Philippia excelsa</i> <sup>1</sup> .....	5/V/e
<i>Erica arborea</i> .....	5/V/b
B: <i>Hypericum keniense</i> .....	4/V/c
<i>Philippia trimera</i> ssp. <i>kilimanjarica</i> .....	3/IV/c
C: <i>Eragrostis lasiantha</i> .....	3/IV/?
D: <i>Lycopodium clavatum</i> .....	

Zwischen diesen Wäldern erstrecken sich Grasflächen mit Vertretern aus dem untersten Teil der alpinen Stufe. Es besteht deshalb eine starke Verzahnung mit der Domäne II, besonders in der Umgebung der Korongos und in diesen selber. Dort treffen wir eine Mischgesellschaft, die als Facies oder Subassoziation der eingangs erwähnten Assoziation betrachtet werden kann.

## Übergangsgesellschaft (A 2a):

B: <i>Philippia excelsa</i> , dom. ....	3/V/e
<i>Stoebe kilimandscharica</i> .....	3/V/d
<i>Blaeria johnstoni</i> ssp. <i>johnstoni</i> .....	3/V/c
<i>Erica arborea</i> .....	2/IV/b
C: <i>Festuca</i> spec. (verwandt <i>F. macrophylla</i> Hochst.) .....	5/V/
<i>Exothea abyssinica</i> , dom. ....	5/V/b
<i>Conyza ruwenzoriensis</i> .....	2/IV/d
<i>Lobelia holstii</i> .....	2/IV/d
<i>Senecio cyaneus</i> .....	2/III/d

## Domäne II

Weite steppenartige Moore bekleiden die sanft ansteigenden Hänge. Inselartige Buschgebiete beleben die weiten Grasflächen. Die Ericisilvae der ersten Domäne werden durch *Duriherbosa* abgelöst, und zwar in Form der *Exothea abyssinica*-*Agrostis volkensii*-Gesellschaft.

Diese Hauptpflanzengesellschaft der „Moorlands“ zerfällt in zahlreiche Konsoziationen (vielleicht Sub-Assoziationen). Auf zusagendem, nicht allzu-

<sup>1</sup> Für die Autorennamen muss auf die Florenliste (S. 51 ff.) verwiesen werden.

feuchtem Standort verdrängen ausgedehnte *Adenocarpus mannii* (Drüsen-  
ginster)-Bestände, oft vermischt mit *Artemisia afra* ([A 2b] und [A 2e])  
jedwede Ericaceen. Aber auch diese Buschgebiete sind stark durchwachsen  
mit *Exothea* und *Agrostis*. An ganz feuchten Stellen treten die Büsche zurück,  
dann sind die beiden Gräser mit *Ficinia* und *Setaria* vermischt.

Wo die Hangneigung stärker wird, besonders gegen die Domäne III  
hinauf, wird die Gesellschaft bereichert durch *Erica arborea*, *Philippia*  
*trimera*, *Artemisia afra* und *Myrica meyeri-johannis* (A 2d). Natürlich besteht  
eine ziemliche Verzahnung mit der nachfolgenden Domäne. Deshalb kann  
auch einmal *Pentaschistis* teilweise die Stelle von *Agrostis* einnehmen (A 2e).

Charakteristisch für diese Gesellschaft sind folgende Arten:

C: <i>Exothea abyssinica</i> , dom. ....	5/V/b
<i>Agrostis volkensis</i> , dom. ....	5/V/b
<i>Disa stairsii</i> .....	1/IV/e
<i>Dierama pendulum</i> .....	2/IV/d
<i>Anemone thomsoni</i> .....	2/IV/d
<i>Helichrysum meyeri-johannis</i> .....	2/IV/e
<i>H. splendidum</i> .....	2/IV/b
<i>H. newii</i> .....	2/IV/b

Konsoziationen mit:

B: <i>Adenocarpus mannii</i> .....	5/V/d
B: <i>Artemisia afra</i> .....	5/V/d
<i>Adenocarpus mannii</i> .....	5/V/d
B: <i>Stoebe kilimandscharica</i> .....	5/V/d
B: <i>Philippia trimera</i> ssp. <i>kilimanjarica</i> .....	5/V/d
<i>Erica arborea</i> .....	3/IV/b
<i>Myrica meyeri-johannis</i> .....	3/IV/d
<i>Artemisia afra</i> .....	3/IV/d
C: <i>Pentaschistis borussica</i> (eventuell mit viel <i>Dierama</i> ) .....	5/V/b
C: <i>Ficinia gracilis</i> .....	4/IV/c
<i>Setaria trinervia</i> .....	2/IV/c

### Domäne III

Das Gebiet der dritten und vierten Domäne wird ganz von der *Philippia*-  
Heide beherrscht.

Eine innig vermischte Gesellschaft aus den Ericifruticeta dominiert durch  
*Philippia trimera* bis 1 Meter hoch, *Blaeria johnstoni* ( $\frac{1}{2}$  m) und begleitet  
durch Compositen (*Helichrysum*) bewächst die nur um ein wenig steileren,  
aber viel weniger feuchten Hänge. Nach den Dominierenden nennen wir sie die  
*Philippia trimera*-*Blaeria johnstoni*-Gesellschaft.

Auch in dieser Gesellschaft kann *Adenocarpus mannii* neben *Protea kili-*  
*mandscharica* codominant auftreten und *Blaeria* weitgehend verdrängen, so  
dass die beiden Gesellschaftstypen eigentlich als selbständige Subassoziationen  
innerhalb des *Philippietums trimerae* aufzuführen wären (A 3a). In dieser  
Gesellschaft können *Agrostis volkensis* oder weiter oben *Festuca abyssinica*

und *Pentaschistis borussica* (A 3b, 3e, 3g, 3h) neben den Ericaceen dominieren. An feuchteren Stellen tritt auch in dieser Gesellschaft *Ficinia gracilis* in grösserer Menge auf (A 3i).

In den steilen, felsigen Korongos dieser Domäne wächst eine charakteristische Gesellschaft von ausdauernden Pflanzen, zumeist Sträuchern, die ich kurz Korongo-Assoziation nennen will. Sie enthält neben *Philippia* und *Protea* einige fast nur in den Korongos vorkommende Charakterarten, nämlich *Myrica meyeri-johannis* und als typische Felsvegetation an Trockenplätzen das widerstandsfähige *Anthospermum usambarense*. Weiter oben nimmt die Artenzahl der Begleiter infolge ökologisch rauherer Bedingungen stark ab, bis wir in der Domäne IV eine Höhenfazies dieser Assoziation antreffen, die zur Hauptsache aus *Anthospermum* und einer Immortellenart besteht.

An sumpfigen Stellen von den mittleren Korongos an aufwärts gedeiht eine auch für die Domäne IV charakteristische Gesellschaft, die fast nur aus den schon eingangs erwähnten *Dendrosenecio*-Arten und einer Segge aufgebaut ist. Diese Gemeinschaft findet sich nur in Senken, da auch an flacheren, weniger geneigten Hängen dieser Höhenstufe der Boden nicht lange feucht bleibt.

Auch in dieser Domäne stellen wir eine allerdings nicht sehr auffällige Verzahnung mit der nächstfolgenden fest. *Helichrysum newii* wird ab 3700 m plötzlich zahlreicher und zuletzt codominant neben *Philippia*. In der folgenden Florenliste finden wir eine Übersicht:

#### Philippia trimera-Blaeria johnstoni-Gesellschaft:

B: <i>Philippia trimera</i> ssp. <i>kilimanjarica</i> , dom. ....	5/V/e
<i>Blaeria johnstoni</i> ssp. <i>johnstoni</i> , dom. ....	5/V/d
<i>Erica arborea</i> .....	1/III/b
<i>Thesium kilimandscharicum</i> .....	1/III/d
<i>Helichrysum newii</i> .....	2/IV/b
<i>H. splendidum</i> .....	2/IV/b
<i>H. cymosum</i> ssp. <i>fruticosum</i> .....	2/IV/b
<i>H. guilelmi</i> .....	1/IV/d
C: <i>Agrostis volkensii</i> , dom. ....	4/V/b
<i>Pentaschistis borussica</i> .....	4/V/b
<i>Festuca abyssinica</i> .....	4/V/b
<i>Lobelia deckenii</i> var. <i>deckenii</i> .....	1/V/e
<i>Bartsia kilimandscharica</i> .....	2/IV/d

#### Konsoziation mit:

C: <i>Ficinia gracilis</i> .....	5/V/c
----------------------------------	-------

In der vermischten Gesellschaft mit codominantem *Adenocarpus* wurden, neben *Philippia*, wenig *Blaeria*, *Agrostis* und den *Helichrysen* folgende weitere Arten vorgefunden (A 3a, 3c):

B:	<i>Adenocarpus mannii</i> , dom. ....	5/V/d
	<i>Protea kilimandscharica</i> .....	3/V/d
	<i>Myrica meyeri-johannis</i> .....	3/V/d
C:	<i>Hebenstretia dentata</i> .....	1/V/b
	<i>Scabiosa columbaria</i> .....	1/V/b

*Pentaschistis* und *Festuca* wurden nicht beobachtet.

#### Korongo-Assoziation:

B:	<i>Protea kilimandscharica</i> , dom. ....	5/V/d
	<i>Anthospermum usambarense</i> , dom. ....	3/V/e
	<i>Philippia trimera</i> ssp. <i>kilimanjarica</i> .....	3/V/e
	<i>Myrica meyeri-johannis</i> .....	3/V/d

#### Senecio Kilimanjari-Carex monostachya-Gesellschaft:

A:	<i>Senecio kilimanjari</i> , dom. ....	5/V/e
C:	<i>Carex monostachya</i> , dom. ....	5/V/e
	<i>Alchemilla johnstoni</i> .....	3/V/c

### Domäne IV

In dieser Domäne treffen wir verschiedene Übergänge zwischen einer Gesellschaft mit dominierender *Philippia* und *Pentaschistis* bzw. *Philippia* und *Helichrysum newii* in fast reiner Ausbildung. Im allgemeinen Fall treten alle drei Arten in gleicher Häufigkeit auf. Die steileren Hänge sind allerdings vermehrt mit *Helichrysum* bewachsen. Dort erscheint des öftern der nackte phonolithische Untergrund. In dieser Domäne herrscht also die *Philippia trimera*-*Helichrysum newii*-Gesellschaft.

Die Untersuchung ergab, dass diese Sub-Assoziation des Philippietums während der Zeit der Untersuchung die artenreichste Gesellschaft in der alpinen Stufe ist. An Begleitern können eine ganze Reihe wolliger Compositen (*Helichrysen* und *Senecionen*) erwähnt werden.

Auf verbrannten Stellen beginnt die Sukzession mit einer Gesellschaft von zwei Gramineen, die sonst ganz verschiedenartige Standorte haben, nämlich die *Festuca* cf. *macrophylla* aus Domäne II und der Formationsubiquist *Koeleria gracilis*, der bis 5000 m steigt.

Die Gesellschaft, die in den Profilen mit A 4a und 4b bezeichnet ist, setzt sich aus folgenden Arten zusammen:

B:	<i>Philippia trimera</i> ssp. <i>kilimanjarica</i> , dom. ....	5/V/e
	<i>Blaeria johnstoni</i> ssp. <i>johnstoni</i> .....	4/V/d
	<i>Blaeria filago</i> ssp. <i>saxicola</i> .....	3/V/d
	<i>Euryops dacrydioides</i> .....	3/V/d
	<i>Helichrysum newii</i> , dom. ....	5/V/b
	<i>H. splendidum</i> .....	2/V/b
	<i>H. cymosum</i> ssp. <i>fruticosum</i> var. <i>compactum</i> .....	2/V/b
C:	<i>Pentaschistis borussica</i> , dom. ....	5/V/b
	<i>Alchemilla johnstoni</i> .....	2/V/c
	<i>Senecio telekii</i> .....	2/V/c
	<i>Hebenstretia dentata</i> .....	2/V/c
	<i>Satureja kilimanjari</i> .....	1/V/c

Auf verbrannten Stellen:

C: <i>Festuca</i> spec. (cf. <i>macrophylla</i> ), dom. ....	5/V/
<i>Koeleria gracilis</i> var. <i>convoluta</i> , dom. ....	5/V/b

An der Grenze zur nächstfolgenden Domäne in der Nähe von Feuchtstellen des Quellniveaus erkennen wir eine weitere Subassoziation des Philippietums, die sich nur aus *Philippia trimera* und *Helichrysum citrispinum* var. *höhnelii* aufbaut (A 5c):

B: <i>Philippia trimera</i> ssp. <i>kilimanjarica</i> , dom. ....	5/V/e
<i>Helichrysum citrispinum</i> var. <i>höhnelii</i> , dom. ....	5/V/d

In dieser Höhe begegnen wir nun der schon erwähnten Höhenfacies der Korongo-Assoziation (A 4f):

*Anthospermum usambarense*-*Helichrysum citrispinum* var. *höhnelii*-Gesellschaft:

B: <i>Anthospermum usambarense</i> , dom. ....	5/V/e
<i>Helichrysum citrispinum</i> var. <i>höhnelii</i> ....	5/V/d
<i>H. newii</i> ....	3/V/b
C: <i>Pentaschistis borussica</i> , dom. ....	4/V/b
<i>Senecio schweinfurthii</i> ....	1/V/c
<i>Geranium kilimandscharicum</i> ....	1/V/c

Diese Facies der Korongo-Assoziation, die bei den Durifruticeten eingereiht werden könnte, ist die typische Felsvegetation der sich langsam mehr in den felsigen Untergrund einschneidenden Korongos. Die Lage ist trocken und die Wachstumsbedingungen sind hart.

*H. citrispinum* tritt oft an Stellen auf, an denen *H. newii* anscheinend nicht gut davonkommt, obwohl sie miteinander vorkommen können. Doch sucht *H. citr. höhnelii* mit Vorliebe besonders trockene, felsige Plätze aus, die aber nicht allzu stark dem Winde ausgesetzt sein dürfen. Auf dem Sattel habe ich die Pflanze jedenfalls nicht feststellen können, obwohl ich dieses Gebiet kreuz und quer durchstreift habe. Sie wird dort wieder durch das in Polsterform wachsende *H. newii* forma *brevicaulis* ersetzt.

Das Vorkommen der beiden Arten hängt nicht vom pH-Wert des Bodens ab, da die Azidität in der ganzen alpinen Stufe ungefähr gleich ist.

In sumpfigen, feuchten Mulden unterhalb des Quellniveaus gedeiht wieder eine Subassoziation des Caricetums aus Domäne III. Es ist die ebenfalls zu den Humidiherbosa gehörende

*Senecio cottoni*-*Carex monostachya*-Gesellschaft:

A: <i>Senecio cottoni</i> , dom. ....	5/V/e
B: <i>Euryops dacrydioides</i> ....	3/V/d
<i>Blaeria johnstoni</i> ssp. <i>johnstoni</i> ....	2/V/d
C: <i>Carex monostachya</i> , dom. ....	5/V/e
<i>Senecio telekii</i> ....	2/V/c
<i>S. meyeri-johannis</i> ....	2/V/c

Es kann noch erwähnt werden, dass beide *Dendrosenecionen* Pluvialzeitrelikte sind.

An überdüngten Stellen in der Nähe der Petershütte wächst eine von Menschen beeinflusste, zu den Altherbosa zu stellende Vegetation, die sonst weniger häufig vorkommende Arten beherbergt. Es ist die

Peucedanum kerstenii-Senecio purtschelleri-Gesellschaft:

C: <i>Peucedanum kerstenii</i> , dom. ....	5/V/d
<i>Senecio purtschelleri</i> , dom. ....	5/V/d
<i>Alchemilla argyrophila</i> ssp. <i>argyrophila</i> ....	4/V/d

## Domäne V

Diese Domäne beginnt auf der Höhe der Quellniveaus. Die letzten Ericaceen-Bestände treten inselartig auf. Ihre Flora weicht von der Hauptgesellschaft in Domäne IV nicht stark ab.

Auch der Boden ist seiner Art und Struktur nach ähnlich, nur ist die Feuchtigkeit noch geringer.

*Euryops* erscheint nun als Charakterpflanze.

Hier beginnt der sog. „Alpine Belt“ von HEDBERG. Die Hauptgesellschaft dieser Domäne gehört schon zu den Frigorideserta:

*Euryops dacrydioides*-*Helichrysum newii*-Gesellschaft:

Sie beherbergt fast nur noch Compositen. *Euryops* übernimmt die Rolle der Ericaceen, wobei sich die dominierenden Compositen in gleichmässiger Verteilung finden (A 5a, Höhenfazies A 7a ohne *Euryops*):

B. <i>Euryops dacrydioides</i> , dom. ....	5/V/d
<i>Helichrysum newii</i> , dom. ....	5/V/b
C: <i>Festuca abyssinica</i> , dom. ....	4/V/b
<i>Pentstemon borussica</i> ....	4/V/b
( <i>Koeleria gracilis</i> )	
<i>Alchemilla johnstoni</i> ....	4/V/c

Die Humidiherbosa dieser Domäne weisen fast keine Dendro-Senecionen mehr auf. In den die Quellgerinnsel begleitenden Sümpfen wachsen reine Bestände von *Euryops* und *Carex monostachya*, die noch mit *Alchemilla johnstoni* vergesellschaftet sind. An den Bachrändern finden wir hin und wieder ein reines Alchemilletum. Im übrigen ist es aber eine

*Carex monostachya*-*Euryops dacrydioides*-Gesellschaft (A 5b):

B: <i>Euryops dacrydioides</i> , dom. ....	4/V/d
C: <i>Carex monostachya</i> , dom. ....	5/V/e
<i>Alchemilla johnstoni</i> ....	4/V/c
<i>Haplocarpha rueppellii</i> ....	4/V/d

## Domäne VI

Diese Domäne erstreckt sich oberhalb der Quellniveaus bis zum Sattelfirst. *H. newii* ist weitgehend durch *H. citr. höhnelii* ersetzt. Für diese Änderung

wurden bisher, ausser dem möglichen Windeinfluss, keine einleuchtenden Gründe gefunden.

Die Klimax-Gesellschaft ist eine Sub-Assoziation aus dem Euryopetum (zu den Frigidideserta gehörend), nämlich die *Euryops dacrydioides*-*Helichrysum citrispinum* var. *höhnelii*-Gesellschaft (A 6a-c):

Die Artenliste ist sehr ähnlich der Klimax-Gesellschaft aus Domäne V. Auffällig ist nur, dass das sonst eher spärliche *Helichrysum splendidum* in grösserer Menge beigemischt ist. Codominant sind *Festuca abyssinica* und *Pentasthis borussica*. Bei gewissen Konsoziationen fehlt *Euryops* oder *Helichrysum* fast vollständig, was man biotischen Faktoren zuschreiben könnte.

B:	<i>Euryops dacrydioides</i> , dom. ....	5/V/d
	<i>Helichrysum citrispinum</i> var. <i>höhnelii</i> , dom. ....	5/V/d
	<i>H. splendens</i> ....	3/V/b
	<i>H. newii</i> ....	2/IV/b
C:	<i>Festuca abyssinica</i> ....	4/V/b
	<i>Pentasthis borussica</i> ....	4/V/b

Konsoziationen mit *Euryops dacr.* resp. *H. citr. höhnelii* und *Festuca abyssinica*.

## Domäne VII

Das Herrschaftsgebiet dieser Domäne umfasst auf unserer Anstiegsroute nur den östlichsten Teil des Sattels, der wie alle Teile dieses Gebietes sehr felsig und trocken ist.

*Helichrysum citrispinum* var. *höhnelii* verschwindet nun vollständig, obwohl es an der geschützten Südflanke des Mawenzi noch höher hinaufsteigt. Die herrschende Gesellschaft ist eine Höhenfazies des Euryopetums aus Domäne V:

*Helichrysum newii*-*Festuca abyssinica*-Gesellschaft:

*H. newii* tritt in dieser Höhe als Polsterpflanze auf. *Festuca abyssinica* und erstmals *Festuca kilimanjarica* sind codominant, während *Pentasthis* und *Koeleria* ständige Begleiter sind. *Euryops* kommt nur noch sehr vereinzelt vor, während der Formationsubiquist *Helichrysum cymosum* ssp. *fruticosum* ziemlich häufig erscheint (A 7a, 7b).

B:	<i>Helichrysum newii</i> forma <i>brevicaulis</i> , dom. ....	5/V/b
	<i>H. cymosum</i> ssp. <i>fruticosum</i> ....	3/V/b
	<i>Euryops dacrydioides</i> ....	1/V/d
C:	<i>Festuca abyssinica</i> , dom. ....	5/V/b
	<i>F. kilimanjarica</i> ....	2/V/e
	<i>Pentasthis borussica</i> ....	3/V/b
	<i>Koeleria gracilis</i> var. <i>convoluta</i> ....	3/V/b

In der Domäne VII und VIII gedeiht auf moorigem Untergrund, in den sogenannten Oasen, eine aus zwei Hauptarten bestehende Gesellschaft aus den Humidiherbosa:

*Festuca kilimanjarica*-*Haplosciadium abyssinicum*-Gesellschaft:

C: <i>Festuca kilimanjarica</i> , dom. ....	5/V/e
<i>Haplosciadium abyssinicum</i> , dom. ....	5/V/d

Auf ökologisch günstigerem Untergrund, an stark moorigen Stellen auf der S-Seite des Sattels, wo eine tiefere Humusschicht aufliegt, finden wir eine – allerdings wenig untersuchte –

*Agrostis volkensii*-*Ranunculus volkensii*-Gesellschaft.

## Domäne VIII

Diese Domäne beansprucht die Sattelfläche und die untern Hänge des Kibo. Auf dem sehr staubigen und kiesigen Boden trocknen die oberirdischen Teile der Pflanzen in der Trockenzeit vollständig aus.

Mit Ausnahme der obersten Lagen begegnen wir keiner ausgesprochenen Phanerogamen-Felsvegetation.

Die Klimax-Gesellschaft ist die

*Helichrysum newii*-*Festuca kilimanjarica*-Gesellschaft:

Diese Gesellschaft weist einige Konsoziationen und Fazies auf.

An den trockensten Stellen der Sattel-Halbwüste (Sattelmittle) fristet eine schütterere Gramineen-Gesellschaft ihr kümmerliches Dasein. Sie setzt sich aus den Gramineen-Genera *Festuca* und *Pentastichis* zusammen (A 8a).

An der Grenze vom Sattel zum Kiboabhang, also wieder auf wesentlich felsigerem Gebiet, kann sich die Gramineen-Gruppe dank grösserer Feuchtigkeit wieder mit *H. newii* bereichern (A 8b). Schliesslich treffen wir am Fusse von Felsen des Abhanges, aber nicht auf den Felsen selber wieder eine grössere Artenzahl an (A 8c).

Als Vorposten der Blütenpflanzen in über 5000 m Höhe fand ich dann noch *Koeleria gracilis* und *H. newii*. Sie wurden in dieser Höhe auch in Felsritzen wachsend beobachtet. Einige wenige *Senecionen* sollen noch höher oben wachsen; sie wurden von mir aber nicht vorgefunden.

Die Florenliste dieser Klimaxgesellschaften weist folgende Arten auf:

B: <i>Helichrysum newii</i> , dom. ....	5/V/b
C: <i>Festuca kilimanjarica</i> ....	5/V/e
<i>F. abyssinica</i> ....	1/V/b
<i>Pentastichis borussica</i> ....	2/V/b
<i>P. minor</i> ....	2/V/e
<i>Koeleria gracilis</i> var. <i>convoluta</i> ....	2/V/e

Konsoziationen: 1. *Festuca* und *Pentastichis* ohne *Helichrysum newii*.

2. Die Arten des Typus und dazu *Senecio telekii* und *Helichrysum cymosum* ssp. *fruticosum*, ferner *Senecio purtschelleri*, *Senecio meyeri-johannis* und *Senecio schweinfurthii*.

Die Sattelfläche beherbergt zusätzlich noch einige bemerkenswerte charakteristische Flechtengesellschaften. Meine gesammelten Flechten, die grosse, sonst öde Flächen des Sattels besiedeln, sind leider noch nicht bestimmt, so dass vorläufig noch nichts darüber ausgesagt werden kann.

## Übersicht über die beschriebenen Assoziationen in der alpinen Stufe:

(Gesperst gedruckt sind die Klimaxgesellschaften, vgl. auch Abbildung 3.)

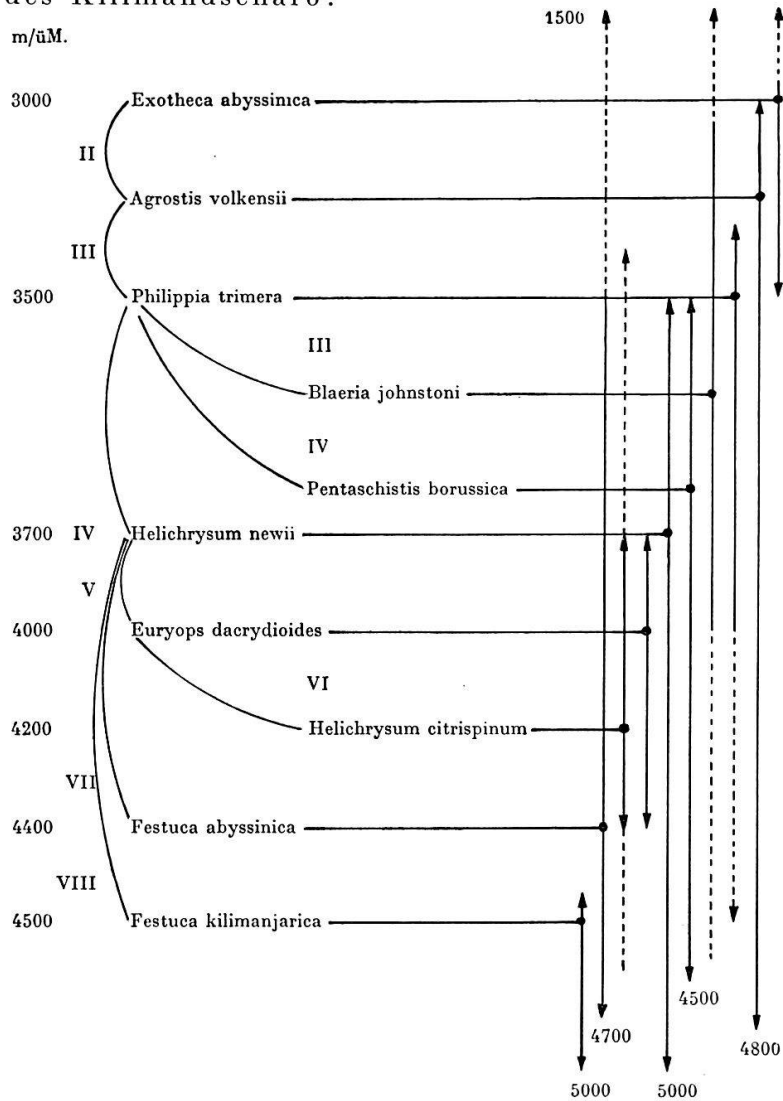
Ass.	<i>Philippia excelsa</i> / <i>Erica arborea</i> ( <i>Ericisilvae</i> )	Domäne I
Subass.	<i>Philippia excelsa</i> / <i>Exotheca abyssinica</i>	Domäne II
Ass.	<i>Agrostis volkensis</i> / <i>Exotheca abyssinica</i> ( <i>Duriherbosa</i> )	Domäne II
Kons.	mit <i>Adenocarpus mannii</i> mit <i>Adenocarpus mannii</i> und <i>Artemisia afra</i> mit <i>Stoebe kilimandscharica</i> mit <i>Philippia trimera</i> , <i>Erica arborea</i> und <i>Artemisia afra</i> mit <i>Pentaschistis borussica</i> mit <i>Ficinia gracilis</i> und <i>Setaria trinervia</i>	
Ass.	<i>Philippia trimera</i> (Heide) ( <i>Ericifruticeta</i> )	
Subass.	<i>Philippia trimera</i> / <i>Adenocarpus mannii</i>	Domäne III
	<i>Philippia trimera</i> / <i>Blaeria johnstoni</i>	Domäne III
Kons.	mit <i>Ficinia gracilis</i>	
Subass.	<i>Philippia trimera</i> / <i>Helichrysum newii</i>	Domäne IV
	<i>Philippia trimera</i> / <i>H. citrispinum</i> var. <i>höhnelli</i>	Domäne V
Ass.	<i>Anthospermum usambarense</i> / <i>Protea kilimandscharica</i> ( <i>Durifruticeta</i> )	Domäne IV
Subass.	<i>Anthospermum usambarense</i> / <i>Helichrysum citrispinum</i>	Domäne V
Ass.	<i>Carex monostachya</i> / <i>Dendrosenecio</i> spec. div. (Moor) ( <i>Humidiherbosa</i> )	
Subass.	<i>Carex monostachya</i> / <i>Senecio kilimanjari</i>	Domäne III
	<i>Carex monostachya</i> / <i>Senecio cottoni</i>	Domäne IV
	<i>Carex monostachya</i> / <i>Euryops dacrydioides</i>	Domäne V
Ass.	<i>Euryops dacrydioides</i> / <i>Helichrysum newii</i> ( <i>Frigorideserta</i> )	Domäne V
Subass.	<i>Euryops dacrydioides</i> / <i>H. citrispinum</i>	Domäne VI
Fac.	<i>Helichrysum newii</i> / <i>Festuca abyssinica</i>	Domäne VII
Subass.	<i>Helichrysum newii</i> / <i>Festuca kilimanjarica</i> ( <i>Mobilideserta</i> )	Domäne VIII
Kons.	wie oben, ohne <i>H. newii</i>	

## Gesellschaften mit noch unbekanntem Zusammenhang:

<i>Peucedanum kerstenii</i> / <i>Senecio purtschelleri</i> ( <i>Altherbosa</i> )	Domäne IV
<i>Festuca spec.</i> / <i>Koeleria gracilis</i> ( <i>Duriherbosa</i> )	Domäne IV
<i>Festuca kilimanjarica</i> / <i>Haplosciadium abyssinicum</i> ( <i>Humidiherbosa</i> )	Domäne VII
<i>Agrostis volkensis</i> / <i>Ranunculus volkensis</i> ( <i>Humidiherbosa</i> )	Domäne VII

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, dass die Klimaxgesellschaften (Haupt-Ges.) eigentlich kontinuierlich ineinander übergehen. Die nachstehende schematische Darstellung zeigt uns diese Zusammenhänge in übersichtlicher Weise.

Abb. 4. Die Höhenverbreitung der Klimaxgesellschaften in der alpinen Stufe des Kilimandscharo:



### III. Anhang

Liste der in der alpinen Stufe des Kilimandscharo gefundenen Moose und Gefässpflanzen, mit Angabe der Höhe der Fundstellen und bei den Moosen nach Möglichkeit von Domäne und Standort.

A. Musci, nach R. POTIER DE LA VARDE (Lit. Nr. 17).

Bismarckhütte (Domäne I):

	m
<i>Dicranum johnstoni</i> Mitt. ....	2750
<i>Dicranoloma billardieri</i> (Schwagr.) Par. ....	2700
<i>Trichostomum lorifolium</i> Broth. et Par. (epiph.) ....	2700
<i>Funaria kilimandscharica</i> C. M. ....	2700

	m	
<i>Bryum argentisetum</i> C. M. ....	2700	
<i>Mnium rostratum</i> Schrad. ....	2750	
<i>Zygodon seriatus</i> Thér. ....	2700	
<i>Leucodon rutenbergii</i> C. M. ....	2700	
<i>Papillaria africana</i> (C. M.) Jaeg. (Meteoriaceae) ....	2750	
<i>Neckera macrocarpa</i> Broth. (auf Hartholzbäumen) ....	2750	
<i>Rigodium kilimandscharicum</i> (Broth.) Par. (do.) (Lembophyllaceae) ....	2750	
<i>Hypopterigium mildbraedii</i> Broth. (Hypopterygiaceae) ....	2750	
<i>Rauia abbreviata</i> (Broth.) Broth. (epiph.) (Thuidiaceae) ....	2700	
<i>Brachythecium atrotheca</i> (Dub.) Broth. ....	2700	
<i>Plagiothecium nitens</i> Dix. (epiph.) ....	2700	
<i>Sematophyllum elgonense</i> Dix. ....	2700	
Plateau (Domäne II):		
<i>Leiomela stricta</i> P. de la Vaet Thér. (Bartramiaceae) ....	3200	A 2b
<i>Breutelia subgnaphalea</i> (C. M.) Par. (in kl. Korongos) ....	3200	
<i>Cryphaea protensa</i> Bruch. et Schimp. (epiph. Phil.) (Cryphaeaceae) ....	3200	
<i>Neckera macrocarpa</i> Broth. (epiph. Senecio) ....	3250	
<i>Thuidium loricaleycinum</i> (C. M.) Par. ....	3200	
<i>Drepanocladus uncinatus</i> (Hedw.) Warnst. ....	3200	
<i>Brachythecium ramicola</i> Broth. (Kor.) ....	3200	
<i>Hypnum cupressiforme</i> L. ....	3200	
<i>Polytrichum keniae</i> Dix. ....	3400	A 2d
<i>P. piliferum</i> Schreb. ....	3400	
<i>Fissidens crateris</i> Dix. ....	3500	A 2e
<i>F. amblyphyllus</i> C. M. (feuchter Boden) ....	3300	A 2b
<i>Ditrichum pallidum</i> (Schreb.) Hpe. ....	3400	A 2d
Vor und nach der Petershütte (Domäne III und IV):		
<i>Andreae kilimandscharica</i> Par. (auf Stein i. Kor.) ....	3750	A 4a
(im Philippietum) ....	3800	A 4a
<i>Ceratodon purpureus</i> Brid. (toter Carex-Horst) ....	3650	A 3d
<i>Distichium capillaceum</i> (Sw.) B. E. (an überhäng. Fels) ....	3800	A 4f
<i>Campylopus alpicolus</i> (C. M.) Jaeg. (Carex-Sumpf) ....	3800	A 4d
<i>Cynodontium tanganyikae</i> P. de la V. (Phil. NW v. P. H.) ....	4000	A 4a
<i>Dicranoweisia africana</i> Dix. (do.) ....	4000	A 4a
<i>Encalypta ciliata</i> (Hedw.) Hoffm. (unter trock. Helichrysum) ....	3850	A 4a
<i>Leptodontium tenerascens</i> Broth. (auf zerfallendem Senecio) ....	3800	A 4d
<i>Grimmia campestris</i> Burch. (auf Stein) ....	3650, 3850	A 4a
<i>G. ovata</i> W. et M. (do.) ....	3650, 4100, 3750	A 4a
<i>Rhacomitrium alare</i> Broth. ....	3750	A 4a
<i>R. durum</i> (C. M.) Par. ....	3700	A 4a
<i>Mielichhoferia mildbraedii</i> Broth. ....	3800	A 4a
<i>Bryum ventricosum</i> Dicks. (feuchter Bo. Kor.) ....	3700	A 4f
<i>B. argentisetum</i> C. M. (feu. Fels, Kor.) ....	3700	A 4f
<i>B. haematoneuron</i> C. M. (do.) ....	3700	A 4f
<i>B. rhomboidale</i> Thér. (Phil. unter Stein) ....	3800	A 4a
(feu. Fels, Kor.) ....	3700	A 4f
<i>Leiomela stricta</i> P. de la V. et Thér. (Bartramiaceae) (unt. trock. Helichrysum) ....	3700	A 4a
<i>Bartramia ruwenzoriensis</i> Broth. ....	3800	A 4a
<i>B. afro-ithyphylla</i> Broth. (Kor.) ....	3700	A 4f
<i>B. ithyphylla</i> (Hall.) Brid. (Phil. unter Stein) ....	3800	A 4a
<i>B. strictula</i> C. M. (Stein, Kor.) ....	3700	A 4f

	m	
<i>Philonotis fontana</i> Brid.	3700, 3800	A 4 a
<i>Breutelia muhavurensis</i> P. de la V. et Thér.	3700, 3800	A 4 a
<i>B. subgnaphalea</i> (C.M.) Par. (Kor. Bett)	3750	A 4 f
<i>Zygodon barbuloides</i> Broth. (Kor. auf Stein)	3750	A 4 f
<i>Z. robustus</i> Broth. (Kor. auf Stein)	3650	A 3 d
(feu., überhängender Fels)	3850	A 4 f
<i>Orthotrichum rupestre</i> Schleich. (Stein, Kor.)	3750	A 4 f
<i>Hedwigia albicans</i> (Web.) Ldb. var. <i>leucophaea</i> (B.E.) Limpr.	3700	A 3 g
<i>Hedwigidium imberbe</i> B.E.	3500–3850	A 4 a
<i>Cratoneurum filicinum</i> (Wils.) Loeske	3700	A 3 g
<i>Hygroamblystegium irriguum</i>		
forma <i>spinifolia</i> Moenkemeyer (unter Wasser, Kor.)	3750	A 4 f
(feuchter Fels)	3800	A 4 a
<i>Drepanocladus uncinatus</i> (Hedw.) Warnst.	3700–3800	A 4 a
<i>Hygrohypnum hedbergii</i> P. de la V. (unter Wasser)	3750	A 4 f
<i>Sematophyllum subbrachytheciiiforme</i> P. de la V. ( <i>Sematophyllaceae</i> )		
(Philippietum)	3800	A 4 a
<i>Ectropothecium sericeum</i> P. de la V. ( <i>Hypnaceae</i> ) (Fels, vertikale Oberfläche)	4050	A 4 f
<i>Pogonatum simense</i> Jaeg. (feuchter Boden)	3650	A 3 d
<i>Polytrichum keniae</i> Dix. (Kor.)	3700	A 4 f
<i>P. piliferum</i> Schreb.	3900	A 4 a
Auf der Sattelfläche (Domäne VII, Domäne VIII):		
<i>Encalypta hedbergii</i> P. de la V. (sandiger Boden)	4400	A 8 a
<i>Grimmia ovata</i> W. und M. (do.)	4450	A 8 a
<i>Hypnum cupressiforme</i> L.	4450	A 8 a
Kibo-Osthang (Domäne VIII):		
<i>Andreaea cucullata</i> Dix.	4900	A 8 c
<i>Grimmia campestris</i> Burch. (auf Stein)	4850	A 8 c
<i>Amphidium cythicarpum</i> (Mont.) Broth.	4900	A 8 c
<i>Zygodon barbuloides</i> Broth.	4800	A 8 c
<i>Orthotrichum rupestre</i> Schleich.	4200–4800	A 8 c
B. Hepaticae, nach C. VAN DEN BERGHEN (Lit. Nr. 26).		
Domäne I:		
in Philippiawald, Nähe Bismarckhütte:		
<i>Frullania angulata</i> Mitt.	2700	
<i>Drepanolejeunea friesii</i> Van den Berghen	2700	
<i>Frullania serrata</i> Gottsche	2700	
Domäne II:		
epiphytisch auf Philippia (in Korongo):		
<i>Metzgeria elliotii</i> Steph.	3225	A 2 a
<i>Frullania kilimandscharica</i> Van den Berghen	3225	
<i>F. ecklonii</i> (Spreng.) Gottsche et Lindenb.	3225	
<i>Anomalolejeunea pluriplicata</i> (Pears.) Schiffn.	3225	
<i>Lejeunea isomorpha</i> (Gottsche) Steph.	3225	
<i>Frullania serrata</i> Gottsche	3225	
<i>Colura calyptrifolia</i> (Hooker) Dum. Lerjeuniaceae	3225	
C. Pteridophyta (nach O. HEDBERG, mit Ergänzungen = ×)		
Lycopodiaceae:		
<i>Lycopodium saururus</i> Lam.	2500–3850	m
<i>L. clavatum</i> L. (×)	2700	

Pteridaceae:	m
<i>Aleuritopteris farinosa</i> (Forsk.) Fée .....	-3600
Aspidiaceae:	
<i>Polystichum setiferum</i> (Forsk.) H. V. Ros. ....	-4150
<i>Elaphoglossum hybridum</i> (Bory) Moore .....	2000-3100
<i>E. subcinnamomeum</i> (Christ) Hieron. ....	3250-3350
<i>Cystopteris fragilis</i> (L.) Bernh. ....	2000-4750
Aspleniaceae:	
<i>Asplenium actinopteroides</i> Peter .....	3600-4350
<i>A. adiantum-nigrum</i> L. ....	2000-4350
<i>A. aethiopicum</i> (Burm. fil.) Becherer .....	3000
<i>A. kassneri</i> Hieron. ....	3000-4000
<i>A. uhligii</i> Hieron. ....	2100-4650
Polypodiaceae:	
<i>Polypodium rigescens</i> Bory ex Willd. ....	2700-3400
<i>Pleopeltis lanceolata</i> (L.) Kaulf. ....	3000
Phanerogamae (nach O. HEDBERG, Lit. 10e, mit Ergänzungen = ×)	
Gramineae:	
<i>Andropogon amethystinus</i> Steud. ....	2800-3350
<i>Pentaschistis borussica</i> (K. Schum.) Pilg. ....	3500-4400
<i>P. minor</i> (Ballard & C. E. Hubbard) Ballard & C. E. Hubbard ..	3700-4800
<i>Festuca kilimanjarica</i> Hedb. ....	4500-5000
<i>F. pilgeri</i> St.-Y. ssp. <i>supina</i> (Pilg. ex St.-Y.) Hedb. ....	3650-4400
<i>F. abyssinica</i> Hochst. ex A. Rich. ....	1500-4700
<i>Poa leptoclada</i> Hochst. ex A. Rich. ....	1800-4750
<i>P. schimperiana</i> Hochst. ex A. Rich. ....	2700-3800
<i>Koeleria gracilis</i> Pers. var. <i>convoluta</i> (Hochst. ex Steud.) Hedb.	2150-4750
<i>K. g.</i> var. <i>supina</i> (Domin) Hedb. ....	3600-4700
<i>Helictotrichon milanjanum</i> (Rendle) C. E. Hubb. ....	2700
<i>Deschampsia caespitosa</i> (L.) PB. var. <i>latifolia</i> (Hochst. ex A. Rich.)	
Hook. fil. ....	3650
<i>D. flexuosa</i> (L.) Trin. var. <i>afromontana</i> C. E. Hubb. ....	2700-4250
<i>Agrostis schimperiana</i> Hochst. ex Steud. ....	1500-3800
<i>A. kilimandscharica</i> Mez. var. <i>kilimandscharica</i> .....	2800-3050
<i>A. trachyphylla</i> Pilg. ....	3600-4650
<i>A. volkensis</i> Stapf. ....	3000-4850
<i>Keniochloa chionogeiton</i> (Pilg.) Melderis var. <i>oreades</i> (Peter) Melderis	4850
<i>Anthoxanthum nivale</i> K. Schum. ....	2700-4800
<i>Setaria trinervia</i> Stapf. (×) .....	3200
<i>Exothea abyssinica</i> Anders. (×) .....	1500-3400
Cyperaceae:	
<i>Scirpus setaceus</i> L. ....	2400-3400
<i>Carex monostachya</i> A. Rich. ....	3050-4400
<i>C. conferta</i> Hochst. ex A. Rich. ....	2750
<i>C. bequaertii</i> De Wild. ....	3200
<i>C. simensis</i> Hochst. ex A. Rich. ....	2750
<i>Ficinia gracilis</i> Schrad. (×) .....	3200-3700
Eriocaulaceae:	
<i>Eriocaulon volkensis</i> Engl. ....	2500-3400
Juncaceae:	
<i>Luzula abyssinica</i> Parl. ....	2400-4250
<i>L. johnstoni</i> Buchenau .....	2700-3350

Iridaceae:	m
<i>Hesperantha petitiiana</i> (A. Rich.) Bak. var. <i>volkensii</i> (Harms) Foster	2450–3600
<i>Dierama pendulum</i> (L. fil.) Bak. ....	2450–3400
<i>Gladiolus watsonioides</i> Bak. ....	2300–3950
Orchidaceae:	
<i>Disa stairsii</i> Kränzl. ....	2700–3350
Myricaceae:	
<i>Myrica meyeri-johannis</i> Engl. (×) ....	3400–3700
Urticaceae:	
<i>Urtica massaica</i> Mildbr. ....	2000–2100
<i>Parietaria debilis</i> Forst. ....	3650–4400
Proteaceae:	
<i>Protea kilimandscharica</i> Engl. ....	2700–3800
Santalaceae:	
<i>Thesium kilimandscharicum</i> Engl. ....	2800–3950
Portulacaceae:	
<i>Montia fontana</i> L. ssp. <i>fontana</i> Hedb. ....	4250–4750
Caryophyllaceae:	
<i>Stellaria sennii</i> Chiov. ....	1850–3000
<i>Cerastium octandrum</i> Hochst. ex A. Rich. var. <i>octandrum</i> ....	2650–3200
<i>C. afromantum</i> Th. Fr. jr. & H. Weim. var. <i>afromontanum</i> ....	2150–4400
<i>Sagina abyssinica</i> Hochst. ex A. Rich. ssp. <i>aequinocialis</i> Hedb. ..	3500–4150
<i>S. afroalpina</i> Hedb. ....	3800–4600
<i>Silene burchellii</i> Otth var. <i>burchellii</i> ....	–3700
Ranunculaceae:	
<i>Anemone thomsonii</i> Oliv. ....	2700–4000
<i>Ranunculus volkensii</i> Engl. ....	2700–4350
<i>R. oreophytus</i> Delile var. <i>oreophytus</i> ....	2300–4400
<i>R. o.</i> var. <i>stolonifer</i> Ulbr. ....	2500–2800
<i>R. stagnalis</i> Hochst. ex A. Rich. ....	4250–4750
Cruciferae:	
<i>Subularia monticola</i> A. Br. ex Schweinf. ....	3800–4750
<i>Cardamine hirsuta</i> L. ....	3000–3800
<i>C. obliqua</i> Hochst. ex A. Rich. ....	2450–4900
<i>Arabidopsis thaliana</i> (L.) Heyn. ....	3400–4100
<i>Arabis alpina</i> L. ....	2700–4900
<i>Oreophyton falcatum</i> (A. Rich.) O. E. Schulz ....	4900
Crassulaceae:	
<i>Sedum meyeri-johannis</i> Engl. ....	1700–4800 ?
<i>Umbilicus botryoides</i> Hochst. ex A. Rich. ....	2700–2900
<i>Crassula pentandra</i> (Royle ex Edgw.) Schönl. var. <i>phyturus</i> (Mildbr.) Hedb. ....	2600–3700
<i>C. granvikii</i> Mildbr. ....	–4350
<i>C. alba</i> Forsk. ....	3100
Rosaceae:	
<i>Alchemilla microbetula</i> Th. Fr. jr. ....	4000–4400
<i>A. argyrophylla</i> Oliv. ssp. <i>argyrophylla</i> Hedb. ....	2800–4500
<i>A. johnstoni</i> Oliv. ....	2700–4350

Leguminosae:	m
<i>Adenocarpus mannii</i> (Hook. fil.) Hook. fil. ....	3000-3700
<i>Trifolium cryptopodium</i> Steud. ex A. Rich. var. <i>kilimanjaricum</i> (Taub.) Gillett .....	1800-3350
<i>T. burchellianum</i> Ser. var. <i>johnstonii</i> (Oliv.) Gillett .....	-3600
<i>Lathyrus hygrophilus</i> Taub. ....	3000
Geraniaceae:	
<i>Geranium vagans</i> Bak. ....	3000
<i>G. kilimandscharicum</i> Engl. ....	3350-4250
<i>Pelargonium whytei</i> Bak. ....	3200
Oxalidaceae:	
<i>Oxalis corniculata</i> L. ....	-3250
Callitrichaceae:	
<i>Callitriche stagnalis</i> Scop. ....	2700-3200
Malvaceae:	
<i>Malva verticillata</i> L. ....	1500
<i>Sida ternata</i> L. fil. ....	2000
Hypericaceae:	
<i>Hypericum keniense</i> Schweinf. ....	2100-3750
<i>H. kiboense</i> Oliv. ....	2300-3950
Violaceae:	
<i>Viola eminii</i> (Engl.) R. E. Fr. ....	2150-3650
Onagraceae:	
<i>Epilobium stereophyllum</i> Fres. var. <i>stereophyllum</i> ....	2700-3200
Umbelliferae:	
<i>Anthriscus silvestris</i> (L.) Hoffm. ....	2300-2850
<i>Caucalis melanantha</i> (Hochst.) Bth. & Hook. fil. ex Hiern. ....	1900
<i>Haplosciadium abyssinicum</i> Hochst. ....	3100-4700
<i>Pimpinella kilimandscharica</i> Engl. ....	3250-3800
<i>Peucedanum kerstenii</i> Engl. ....	2600-4600
Ericaceae:	
<i>Erica arborea</i> L. ....	2000-4700
<i>Philippia excelsa</i> Alm. & Th. Fr. jr. ....	1850-3350
<i>P. trimera</i> Engl. ssp. <i>kilimanjarica</i> Hedb. ....	(2500)-3200-4550
<i>Blaeria filago</i> Alm. & Th. Fr. jr. ssp. <i>saxicola</i> (Alm. & Th. Fr. jr.) Hedb. ....	3500-4150
<i>B. johnstoni</i> Engl. ssp. <i>johnstoni</i> Hedb. ....	1500-4500
Primulaceae:	
<i>Anagallis serpens</i> Hochst. ex DC. ssp. <i>meyeri-johannis</i> (Engl.) P. Tayl. ....	2600-4500
Gentianaceae:	
<i>Swertia kilimanjarica</i> Engl. ....	2000-4150
<i>S. crassiuscula</i> Gilg. ....	2600-4100
<i>S. volkensii</i> Gilg. ....	3800-4250
Boraginaceae:	
<i>Myosotis abyssinica</i> Boiss. & Reut. ....	2700-4000
<i>Lithospermum afromontanum</i> H. Weim. ....	2150-3700

Labiatae:	m
<i>Salvia nilotica</i> Juss. ex Jacq. ....	-3050
<i>Satureja biflora</i> (Buch.-Ham. ex D. Don.) Briq. ....	3100-4800
<i>S. kilimandschari</i> (Gürke) Hedb. ....	3000-4600
Scrophulariaceae:	
<i>Celsia brevipedicellata</i> Engl. ....	3500
<i>Limosella africana</i> Glück ....	4000-4750
<i>L. macrantha</i> R. E. Fr. ....	4400
<i>Hebenstretia dentata</i> L. ....	-4350
<i>Sibthorpia europaea</i> L. ....	2600-3350
<i>Veronica abyssinica</i> Fres. ....	3000
<i>V. glandulosa</i> Hochst. ex Bth. ....	2450-4250
<i>Bartsia petitiiana</i> (A. Rich.) Hemsl. ....	2700-4200
<i>B. longiflora</i> Hochst. ex Bth. ....	2800
<i>B. kilimandscharica</i> Engl. ....	2500-4000
Rubiaceae:	
<i>Anthospermum usambarense</i> K. Schum. ....	2300-4000
<i>Galium glaciale</i> K. Krause ....	2800-4350
<i>G. thunbergianum</i> Eckl. & Zeyh. ....	3000
<i>G. ruwenzoriense</i> (Cort.) Ehrendf. ....	2600-3700
Valerianaceae:	
<i>Valeriana volkensii</i> Engl. ....	2700-3050
<i>V. kilimandscharica</i> Engl. ssp. <i>kilimandscharica</i> Hedb. ....	3000-3950
Dipsaceae:	
<i>Dipsacus pinnatifidus</i> Steud. ex A. Rich. ....	-3200
<i>Scabiosa columbaria</i> L. ....	-3850
Campanulaceae:	
<i>Wahlenbergia pusilla</i> Hochst. ex A. Rich. ....	3700-4250
<i>W. arabadifolia</i> (Engl.) Brehmer ....	2700-4000
<i>Lobelia deckenii</i> (Asch.) Hemsl. var. <i>deckenii</i> Hedb. (Lobeliaceae)	2800-4000
<i>Lobelia holstii</i> Engl. var. <i>minor</i> Engl. (×) ....	3200
Compositae:	
<i>Dichrocephala alpina</i> R. E. Fr. ....	2600-3850
<i>Conyza subscaposa</i> O. Hoffm. ....	-3700
<i>C. ruwenzoriensis</i> (S. Moore) R. E. Fr. ....	1900-3100
<i>Helichrysum odoratissimum</i> (L.) Less. ....	-3600
<i>H. kilimanjari</i> Oliv. ....	1500-3950
<i>H. cymosum</i> (L.) Less ssp. <i>fruticosum</i> (Forsk.) Hedb. ....	-5000
<i>H. splendidum</i> (Thunb.) Less. ....	2600-4250
<i>H. citrispinum</i> Delile var. <i>höhneltii</i> (Schweinf.) Hedb. ....	3200-4900
<i>H. newii</i> Oliv. & Hiern. ....	3350-4900
<i>H. argyranthum</i> O. Hoffm. ....	2800-3700
<i>H. meyeri-johannis</i> Engl. ....	2600-4100
<i>H. formosissimum</i> (Sch. Bip.) Sch. Bip. ex A. Rich. var. <i>volkensii</i> (O. Hoffm.) Hedb. ....	2600-4200
<i>H. guilelmi</i> Engl. ....	2500-3950
<i>Stoebe kilimandscharica</i> O. Hoffm. ....	2600-4000
<i>Artemisia afra</i> Jacq. ex Willd. ....	-4000
<i>Cineraria grandiflora</i> Vatke ....	-4000
<i>Senecio kilimanjari</i> Mildbr. ....	3100-4000
<i>S. cottoni</i> J. Hutch. & G. Tayl. ....	3700-4500

	m
<i>S. purtschelleri</i> Engl. ....	3700–5000
<i>S. telekii</i> (Schweinf.) O. Hoffm. ....	3650–5400
<i>S. meyeri-johannis</i> Engl. ....	2700–4700
<i>S. schweinfurthii</i> O. Hoffm. ....	2800–4900
<i>Euryops dacrydioides</i> Oliv. ....	3000–4700
<i>Osteospermum volkensii</i> (O. Hoffm.) T. Norl. ....	1700–3000
<i>Haplocarpha rueppellii</i> (Sch. Bip.) Beauverd ....	3050–4700
<i>Carduus conjungens</i> R. E. Fr. ....	3000–4500
<i>C. keniensis</i> R. E. Fr. ....	3600–4550
<i>Nannoseris schimperi</i> (Sch. Bip.) Hedb. ....	4400–4750
<i>Crepis scaposa</i> R. E. Fr. ssp. <i>afromontana</i> (R. E. Fr.) Babe. ....	1700–4000

Fast zwei Drittel dieser Arten sind in den Assoziationslisten nicht enthalten, meist weil sie während der Trockenzeit im sterilen Zustand nicht erkannt werden konnten oder ganz verschwunden waren.

#### IV. Literatur

1. BRAUN-BLANQUET, J., Pflanzensoziologie. – 1928 und 1951.
2. CLEMENTS, F. E., Plant Succession. – Carnegie Inst. Publ. **242**, 1916.
3. COTTON, A. D., A Visit to Kilimanjaro. – Kew Bull. 1930, 97–121, 1930.
4. DU RIETZ, G. E., Vegetationsforschung auf soziationsanalytischer Grundlage. – ABDERHALDEN, Handb. d. biolog. Arbeitsmethoden XI: 5, 1930.
5. ENGLER, A., Die Pflanzenwelt Afrikas I: 1–2, II, III: 1–2, V: 1. – ENGLER und DRUDE, Die Vegetation der Erde, 1908–1925.
6. FRIES, R. E. u. FRIES, Th. C. E., Über die Riesensenecionen der afrikanischen Hochgebirge. – Svensk Bot. Tidskr., 1952.
7. GILLMAN, C., An Ascent of Kilimanjaro. – Geograph. Journ. **61**, 1–27, 1923.
8. GREGORY, J. W., Contributions to the Geology of British E. A. Part I, The Glacial Geology of Mt. Kenya. – Quarterly Journ. Geolog. Soc. Lond. **50** (515–30), 1894.
9. HAYEK, A., Allgemeine Pflanzengeographie. 1926.
10. HEDBERG, O.
  - a) Vegetation Belts of the E. Afr. Mountains. – Svensk Bot. Tidskr. **45** (140–202), 1952.
  - b) Some Taxonomic Problems Concerning the afro-alpine Flora. – Webbia **11** (471–487), 1955.
  - c) Afro-Alpine Vascular Plants. – Symb. Bot. Upsaliensis **15**, 1, 1957.
11. HUBBARD, C. E., Notes on African Grasses, **20**, Kew Bull. (500–502), 1936. – Notes on African Grasses, **21**, Kew Bull. (63), 1937.  
ibid. Gramineae. – Flora of Tropical Africa **10**, 1.
12. JEANNEL, R., Hautes Montagnes d'Afrique. – Publ. Mus. d'Hist. Nat. Supp. No. 1, 1950.
13. JOHNSTON, H. H., The Kilimanjaro-Expedition. 1886.
14. MEYER, H., Ostafrik. Gletscherfahrten. – Forschungsreisen im Kilimandscharo-Gebiet, 1890.  
ibid. Die Kilimandscharo-Reisen und -Studien. 1900.
15. NILSSON, E., Quaternary Glaciations and Pluvial Lakes in British E. A. – Geol. Förm. Förh. **52** (455–536), 1932.
16. PHILIPPS, J. F. V., A Sketch of the Floral Regions of the Tanganyika Territory. – Trans. R. Soc. S. Afr. **20**, 4 (303, 372), 1931.
17. POTIER DE LA VARDE, R., Mousses récoltées par M. le Dr. Olov HEDBERG, en Afrique Orientale, au cours de la mission suédoise de 1948. – Arkiv för Botanik S. 2:3, Nr. 8.

18. RICHARD, J. J., Volcanological Observations in East Africa. – Journ. E. Afr. Nat. Hist. Soc. **81–82** (1–12), 1945.
19. RÜBEL, E., Pflanzengesellschaften der Erde. 1930.
20. SALT, G., A Contribution to the Ecology of Upper Kilimanjaro. – Journ. Ecol. **42** (375–423), 1954.
21. SCHIMPER, A. F. W., Pflanzengeographie auf physiolog. Grundlage. – 3. Aufl. Herausg. v. F. C. v. Faber, 1935.
22. THORMER, F., The Flowering Plants of Africa, an analytical key to the genera of African Phanerogams. – 1915.
23. TOBLER-WOLFF, G. u. TOBLER, Fr., Vegetationsbilder vom Kilimandscharo. – G. KARSTEN u. H. SCHENK, Vegetationsbilder **12**, 2,3, 1914.
24. TROLL, C., Der asymetr. Aufbau d. Vegetationszonen und Vegetationsstufen auf der Nord- und Südhalbkugel. – Ber. Geobot. Forsch. Inst. Rübel **1947** (46–83), 1948.
25. UHLIG, C., Vom Kilimandscharo zum Meru. – Zeitschr. d. Ges. f. Erdkunde zu Berlin (627–650, 692–718), 1904.
26. VANDEN BERGHEN, C., Quelques Hépatiques, récoltées par O. HEDBERG sur les Montagnes de l'Afrique Orientale. Svensk Bot. Tidskr. **47**, 2, 1953.
27. VOLKENS, G., Der Kilimandscharo. – 1897.

## DIE VERÄNDERUNG DER FLECHTENVEGETATION IN DEN VERSUCHSFLÄCHEN DER SCHYNYGEPLATTE VON 1945 BIS 1954

Von Eduard FREY

Am 7./8. August 1954 habe ich auf Einladung von Dr. W. LÜDI die vor 9 Jahren untersuchten Quadratmeterflächen nochmals floristisch-statistisch geprüft. Gerne hätte ich in den folgenden Jahren diese Arbeit noch ergänzt, aber wegen der ungünstigen Witterung der Sommer 1955/57 hatte ich die wenigen Schönwetterzeiten für andere Zwecke nötig. Doch glaube ich 1954 die in bezug auf die Flechtenentwicklung interessantesten Flächen richtig ausgewählt zu haben. Besonders interessierten mich die Quadrate der Gruppe I, weil hier die Kombinationen der Düngung mit NK, NP und PK unterschieden wurden, ferner die Gruppe VIII, weil in diesen Flächen das starke Auftreten der *Peltigeren* auffiel im Vergleich zu den *Cladonien*, und die Gruppe IX, weil in dieser die Flechtenvegetation auf den verschiedenen Quadraten sehr ungleich in Erscheinung trat, was sich 1954 noch verstärkt hatte.

Um unnötige Wiederholungen zu vermeiden, wird auf die Publikation von 1947, p. 25–37 verwiesen.

Die Flechtenarten und ihre Darstellung in den Tabellen

Unsere Artenliste ist im Vergleich zu der der Moose auch diesmal sehr klein. Da die meisten Rasen der Versuchsflächen seit 1945 eher noch dichter