

BEZIEHUNGEN ZWISCHEN OBERFLÄCHENGESTALT, KLIMA UND VEGETATION VON NORD-TRANSVAAL

Mit 2 Abbildungen und 12 Bildern

WILHELM F. SCHMIDT-EISENLOHR

Summary: Relationships between relief, climate and vegetation in the Northern Transvaal.

The interdependence of geomorphological, climatic and vegetation factors is shown by examples found in the northern part of South Africa. The high ridge of the Soutpansberg, which runs from west to east, significantly divides the low Limpopo Valley in the north from the high veld of Pietersburg in the south. The latter is bordered by the Great Escarpment in the east, which is the result of cyclic lifting and erosion of the continent, influenced by climatic conditions.

"Inselberge" are another result of arid or semi-arid effects. Within a small zone around them, favourable underground water conditions allow plant growth and consequently settlement; this is in contrast to the generally dry ground all round.

Climatic data gathered at the author's residence west of Messina show up the particular situation within the semi-arid bush of this periodically humid tropical area. The Soutpansberg as well as the Escarpment receives higher precipitation caused by humid air from the Indian Ocean. The Lowveld at the base of the Escarpment behaves in a similar way to the Limpopo Valley. The very hot and humid tropical climate of the neighbouring low plains of Mozambique just touches the Northern Transvaal.

Both river systems and run-off must have changed during previous geological time. Recent river beds are mostly dry ("rivier") and "spruits" are typical of this region. But occasionally torrents caused by heavy rainfall rush down the riverbeds for a few hours. In January 1958 a number of heavy rains had catastrophic consequences, especially by destroying roads.

Weathering, soil formation and groundwater are intimately connected with the climatic conditions. Calcrete and magnicrete as incrustations at the surface are typical secondary formations within areas of low rainfall under this climate.

The vegetation type is also due to the semi-arid climate. Apart from the river beds, only the mountainous and humid regions show a special flora. The vegetation of the Bushveld and Lowveld areas is not uniform, but shows variations and transitions within narrow distances.

Some of the most characteristic plants are described in relation to edaphic, geomorphologic and climatic conditions. The abundance of Baobabs in the Limpopo Valley and Messina area is remarkable and therefore their distribution and manner of growth are discussed in particular. Another typical bush-plant is the Mopane. Furthermore, other succulents such as aloes, euphorbiae etc. (the original hearth area of which is South Africa) are described.

Human influence and cultivation have changed some natural features of vegetation and have partly destroyed the natural balance. All in all, the natural scenery is still similar to the original one in this vast, thinly populated area. Only within an island-like area around Messina with its copper mines have conditions strongly changed.

In mehreren Vorträgen hat der Verfasser Beobachtungen dargelegt, die er während fast dreijähriger Tätigkeit in Nordtransvaal machen konnte. Der Inhalt dieses Aufsatzes ergänzt seinen am 15. Mai 1961 im Geographischen Kolloquium der Universität Bonn gehaltenen Vortrag. Besondere Anregung und Förderung verdankt der Verfasser Herrn Professor C. TROLL, dessen Schriften über Klima- und Vegetation der Tropen ihn begleiteten. Er dankt auch seinen Kollegen Dr. W. JACOBSEN und E. A. ERMERT für Hinweise an Ort und Stelle. Es wird versucht, geologisch-geomorphologische Züge mit Klimaeinflüssen und sich ergebender Vegetation zu verknüpfen. Nord-Transvaal ist keine Einheit, wird vielmehr durch Höhen- und Reliefunterschiede sowie seine Lage zum Innern Afrikas einerseits, zum Ozean andererseits in unterschiedliche Naturräume gegliedert. Lage und Begrenzung des Gebietes sind der beigefügten Karte zu entnehmen.

1. Geologische Struktur

Hauptanlaß für die gründliche Durchforschung des vorherrschenden Grundgebirges war der Kupferbergbau von Messina. Prospektion, Spezialkartierung und Auswertung von Tiefbohrungen lieferten die nötigen Unterlagen. Viele Ergebnisse blieben unveröffentlicht. Die gründlichste Einführung gibt die Arbeit von SÖHNKE (1946). Anlässe zu geologischer Untersuchung waren auch die Gewinnung von Korund, dessen Weltlieferant Nordtransvaal ab 1922 für mehrere Jahrzehnte war, frühe Goldgewinnung und der Granitabbau im Hochland von Pietersburg.

Limpoposenke, Hochland von Pietersburg und Lowveld im Osten (Abb. 1) bestehen vorwiegend aus ältestem kristallinem Grundgebirge (paläoafrizidisch, ca. 3000 Mill. J.). Eine „Messina-Formation“ wurde ausgedehnt. Wie bewegt ihr Bau ist, zeigt die Karte 1 : 50 000 von SÖHNKE. Beteiligte Gesteine sind Metaquarzite, Magnetitquarzite, Gneise, gebänderte Amphibolite, Serpentine, vergneiste Anorthosite. Der Zusammenfassung der geotektonischen Entwicklung Südafrikas von A. LEUBE (1962) entnehmen wir, daß außer der ältesten paläoafrizidischen auch die jüngere, ebenfalls präkambrische mesoafrizidische Geschichte das Limpopobecken mitgestaltete. Gesteine mit ± 2000 Mill. Jahren absoluten Alters wurden bestimmt. Auf die paläoafrizidische Stabilisierung folgte eine Regeneration, während der die Messina-Formation abgelagert wurde. Weitere Faltungsphasen folgten. Überreste des älteren Zyklus wurden überprägt (Faltenvergitterungen). Gleichzeitig eroberten Granite beträchtliche Räume. Gneise und Granite folgen vielfach dem Streichen der Faltenachsen und der regionalen Schieferung. Einförmige Granite beherrschen weithin das Feld. Zwi-

schen ihnen blieben Überreste der kristallinen Schiefer erhalten. Später entstanden breite Spalten, die sich mit dunklen Ganggesteinen füllten (Bild 3). Die Gänge wurden zu wichtigen Leitlinien. Hydrothermale Umwandlung des Grundgebirges ließ Gesteine entstehen (Epidotgranite, Chloritschiefer u.

a.), die sich leichter zersetzen und abtragen lassen als ihre stabileren Ausgangsgesteine. Genetisch damit verknüpft ist die Kupfervererzung (Abb. 2). Daß jenes Geschehen unterirdisch noch fortgeht, zeigen die heißen, schwefeligen Quellen von Chipise südöstlich von Messina.

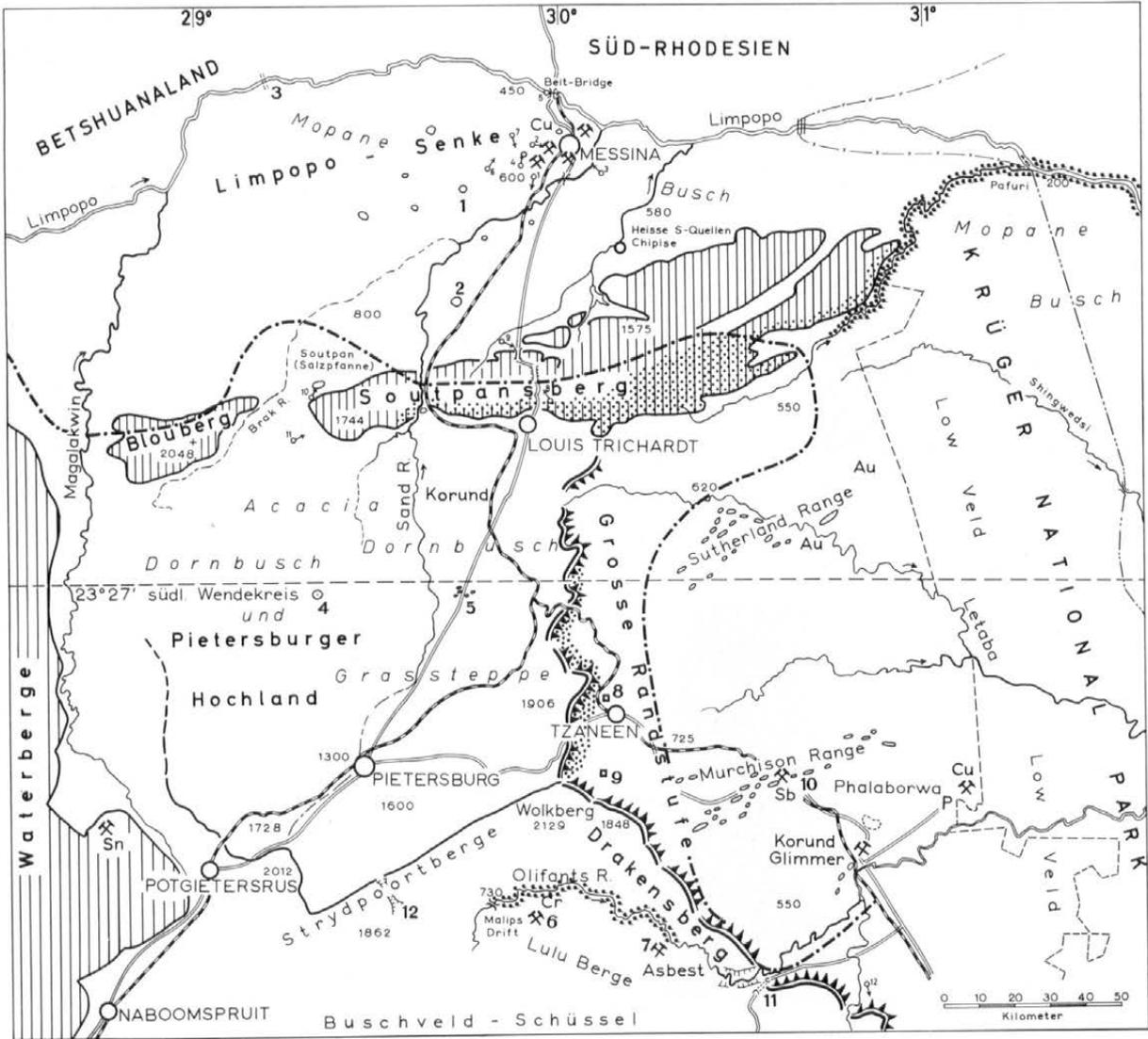


Abb. 1: Karte von Nord-Transvaal

Signaturen: 1 Scharf begrenzte Gebirge aus Watersberg-Sandstein; 2 Inselberge; 3 Große Randstufe (Great Escarpment); 4 Gebirgsnebelwald; 5 Ufer-(Galerie-)Wald; 6 Südgrenze des Baobab (Affenbrotbaum); 7 Lage der Textbilder mit Aufnahme-richtung – Bodenschätze: Au Gold; Cu Kupfer; Cr Chrom; P Phosphor; Sb Antimon; Sn Zinn
 Ziffern in der Karte: 1 Inselberg Mt. Tokwe (1003 m); 2 Bloukop (860 m); 3 Rhodes-Drift; 4 Ziervogelkop (1433 m); 5 Granit-Inselberge auf dem Hochland von Pietersburg; 6 Chrome-Mine Jagdlust; 7 Asbestgruben von Penge; 8 Farm Westfalia (Merensky); 9 Forststation Agatha; 10 Bergwerk von Gravelotte; 11 Strijdom-Tunnel (seit 1959); 12 Chuniespoort

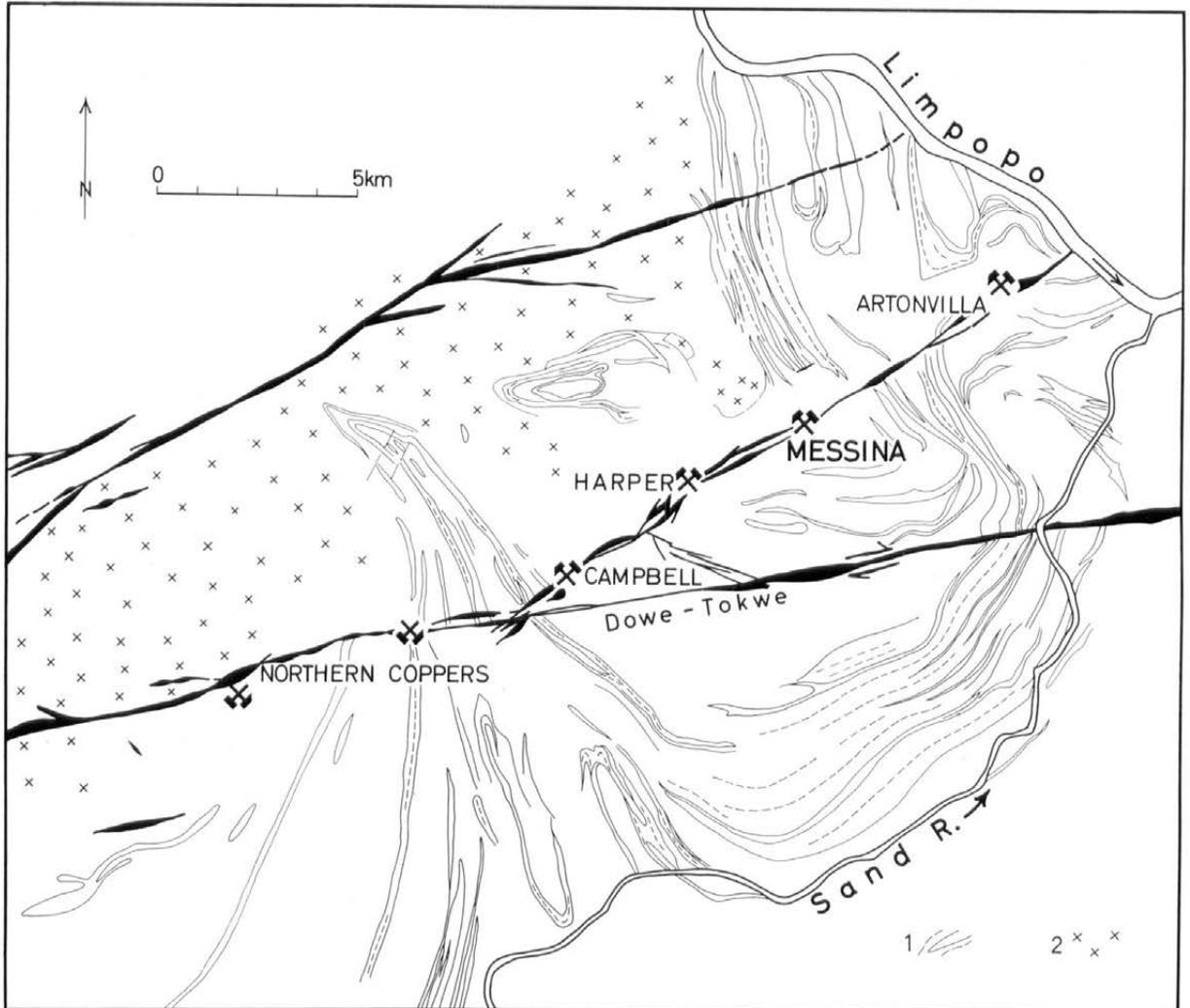


Abb. 2: Lage der Kupferbergwerke von Messina entlang Gleitverwürfen (slip faults) mit breiten Quarz-Gangbreccien
1 Strukturen des gefalteten kristallinen Grundgebirges; 2 in die „Messina-Formation“ vorgedrungener Granit

Das Limpopotal beherrschen WSW-ONO verlaufende Störzonen des Präkambriums. Die „Limpopo Depression“ (BROCK 1959) ist eine sehr alte Struktur. CLOOS (1937) hatte auf die linearen mobilen Gürtel oder Scharniere hingewiesen. Das Limpopo-Scharnier vermittelt zwischen einem starren Block im Norden (Süd-Rhodesien) und einem solchen von Transvaal, als dessen eingebrochenes Mittelstück der magmatische Buschveld-Komplex aufgefaßt wird (BROCK 1959).

Von den ehemals über dem Grundgebirge lagernden Gesteinen sind nur wenige erhalten geblieben, so vulkanogene Lagen der „Dominion-Reef-Serie“ und der quarzitischen Waterbergfolge. Etwa 2000 m mächtig beherrschen sie Soutpansberg und Blouberg und setzen sich breit nach Südwesten fort (Abb. 1). Die Soutpansberg-Blouberg-Linie läuft der Limpopostruktur paral-

lel. Dominion-Reef- und Waterbergserie wurden gemeinsam deformiert. Sie fallen gegen Norden zur Limpoposenke hin ein, wodurch die asymmetrische Form des Soutpansberges entsteht. Die wesentlich jüngeren Ablagerungen der Karru-Formation blieben in dem später wieder tektonisch aktiven Trog nördlich des Soutpansberges erhalten, in Gräben, deren Bruchränder dem Gebirge gleichlaufen. Die Karruschichten wurden nur noch als Blöcke gestellt. In der Karruzeit erfüllte sich der Felsgrund mit sehr vielen mächtigen und Hunderte von Kilometern verfolgbaren basischen Gängen. Jünger als die Karruzeit sind gewaltige Verschiebungen, denen wir im Gelände in Gestalt niedriger Rücken aus verquarzter Breccie, Quarzgängen, Calcit- und Prehnitgängen begegnen. Später wurden auch diese Gänge und Umwandlungsfelder verworfen und verschoben¹⁾.

2. Regionale Geomorphologie

a) Die Limpoposenke

Die niedrige Limpoposenke nördlich des Soutpansberges ist alt und tektonisch angelegt. Vom Indischen Ozean aus konnten sich längs dieser Senke Erosion und Denudation weit in den Erdteil hinein vorarbeiten und breite Flächen schaffen. Inmitten weiter Rumpfflächen strömt der Limpopo (Bild 1 u. 5). Schwer zu überwindende Katarakte bezeichnen die Obergrenze der Ausebnungszyklen. Wie tropische Flüsse diese Flächen nur sehr langsam durchsägen, hat BÜDEL geschildert (1957, bes. S. 205 ff.). Der Limpopo nimmt eine Übergangsstellung ein, weil sein Einzugsgebiet nicht nur durch chemische Verwitterung bestimmt wird. Doch selbst bei Hochwasser beobachtet man nur Schlammführung, und grober Schutt fehlt. Dennoch gelangen ihm Zerschneidungen des Granits („Gorge“ oberhalb Beitbridge). Die Landschaft um den Strom wird bestimmt durch Züge des Beharrens.

Oberhalb Messina ist die Ausebnung so weit vorgeschritten, daß selbst Inselberge selten sind. Doch 45 km westlich Messina erhebt sich der Dongola (815 m) scharf über die 650 m hohe Ebene, die sich zum Limpopo rasch auf 500 m MH. senkt. Die Inselberge zeigen meist strukturbedingt unterschiedliche Gestalt, wofür der Bloukop (860 m) 30 km SSW von Messina (Bild 1) und der Mt. Tokwe (1003 m) zwischen Dongola und Bloukop Beispiele sind (Abb. 1). Auch für die Berggruppen im Osten von Messina gilt dies.

Niedriger und einförmiger gestaltet sind die Granitkoppies. Ihre Lebensdauer ist kürzer. Östlich von Beitbridge wird das Flußtal enger. Bis Pafuri ist das Relief meist bewegter. Das östliche Soutpansgebirge greift mit seinen Ausläufern bis in das Tal des Stromes vor, wobei es sich in Berggruppen und Inselberge auflöst. Wo der Limpopo schließlich in die niedrige Landschaft von Mozambique eintritt, beträgt die Meereshöhe nur noch 300 m.

b) Der Soutpansberg ²⁾

Auf 125 km Länge ziehen die Kämme dieses weithin sichtbaren Gebirges fast genau west-östlich (Bild 11). Im Osten folgt breit und weniger schroff ein niedriger

werdender Gebirgstiel von 80 km Länge. Er streicht WSW-ONO und verbindet allmählich mit dem Lowveld-Niveau (OBST u. KAYSER 1949, S. 110 ff. u. S. 114–116). Bei der jungen Hebung des Kontinents wurde der bereits bestehende Soutpansberg gemeinsam mit der umgebenden Rumpflandschaft gehoben. Dabei blieb der Ostteil zurück. Die Abbiegung des östlichen Soutpansberges entspricht nach OBST und KAYSER weitgehend Randstufenniveaus, welche südlich viel deutlicher ausgebildet sind.

Wie erklärt sich die Gestalt dieses Gebirges? An längs streichenden Störungen ist das Gebirge zerlegt und verkippt (Tiltbloccs). Parallele schroffe Rücken entstanden, deren Fronten nach Süden weisen, da die Schichten gegen Norden einfallen. Die Rücken werden von Süd nach Nord niedriger. An der Nordseite des Soutpansberges verläuft eine mit Karruschichten erfüllte Grabensenke.

Von der alten Erosionsbasis der Limpoponiederung aus erfolgte ein kräftiger Rückwärtseinschnitt vom Nordfuß des Gebirges in das Gebirge hinein. Enge Felschluchten (Kloofs, Poorts) zerschneiden die nördlichste Kette. Dahinter werden Längstäler zur Erosionsbasis für weitere Einschnitte. Ein ausgezeichnetes Beispiel findet sich im Nordtal des westlichen Soutpansberges südlich Waterpoort beiderseits der Durchbruchschlucht des Sand River bei der Bahnstation Pereng (Abb. 1). Ein anderes ausgedehntes Längstal liegt innerhalb der Wyllies Poort, der großartigsten und bekanntesten Durchschneidung. Durch sie legte man die nach Norden führende Nationalstraße (Teil der Kap-Kairo-Verbindung). Im Osten des Gebirges fließt der obere Njelelefluß in einer solchen Weitung.

Im östlichen Teil des Soutpansberges schneiden die Wasserläufe von NO gegen SW ein, etwa gleichlaufend zu den Schichten und Längsbrüchen. Gebirgsümbiegung und vorrückende Randstufe haben hier einen älteren Formenstil überprägt.

Die Zerschneidung des westlichen und mittleren Soutpansberges von Norden her ist bis an den hohen südlichen Hauptkamm vorgerückt. Diesen auch zu durchsägen, gelang nur dem Sand River. Der heutige, meist wenig Wasser führende Fluß kann das nicht geschafft haben, selbst wenn eine Querstörung benutzt wurde. Zwar ist hier das Gebirge recht schmal, doch besonders hoch. Der Sand-River-Durchbruch ist jung. Der alte Strom, welcher das mittlere und nördliche Hochland von Pietersburg entwässerte (in wasserreicheren Zeiten), floß durch die breite Lücke zwischen Blouberg und Soutpansberg. Dort mag einst ein ähnlicher Einschnitt von Norden her erfolgt sein. Als sich später der Fluß mehr und mehr Einzugsgebiet eroberte, im Westen ferner die vom Magalakwin her einschneidenden Wasserläufe Gelände gewannen, wurde dasjenige des Brakriviers immer kleiner, bis er endlich nur noch Zufluß vom Blouberg und aus einem kleinen Bereich des Hochlandes erhielt. Vermutlich floß der alte

¹⁾ Vgl. Geol. Karte der Union von Süd-Afrika 1 : 1 Mill., N. E. Blatt, 1957, sowie Geol. Karte 1 : 125 000, Bl. 46: Messina, Pretoria 1948, und Geol. Karte 1 : 50 000 d. Mesinagebiets (2 Bl.) zu SÖHNKE 1964, ferner: Topographische Übersichtskarten 1 : 500 000. – Geological Map 1 : 125 000, sheet 42: Soutpansberg, Geol. Survey Pretoria 1956. – Geological Map 1 : 250 000 (N. 2328) Pietersburg, Geol. Surv. Pretoria 1959.

²⁾ Der Name „Salzpfannengebirge“ wurde von den weißen Siedlern nach der Salzpfanne im Nordwesten des Gebirges (Bild 10) gegeben. Die frühere dem Holländischen folgende Schreibweise war Zoutpansberg. Neuerdings wurde in Afrikaans das Z durch S ersetzt.

Abfluß längs des Westendes des Soutpansberges in SSO-NNW-Richtung, und der Brakrivier war nur ein Nebengewässer. Da es hart am Südostfluß des Blouberges floß, wird dieses Gebirge, anders als der westliche Soutpansberg, von Süden her zerschnitten.

c) Das Hochland von Pietersburg

Granite und Gneise bilden den Untergrund der Hochfläche. Nur stellenweise sind gefaltete metamorphe Gesteine des Swazilandsystems und Ultrabasite eingeschaltet. Die sedimentären Überdeckungen sind abgetragen. Die Entwässerung erfolgt fast ausschließlich durch den Sand River und seine Zuflüsse. Der Einschnitt der Wasserläufe von der Großen Randstufe her ist nicht weit in das Hochland vorgedrungen. Auch die Zuflüsse des Magalakwin im Westen beanspruchen nur einen geringen Anteil der Hochfläche.

Die Einförmigkeit der alten Rumpflandschaft ist beeindruckend großzügig und wird belebt durch Gruppen, wenn auch meist niedriger Inselberge (OBST und KAYSER, S. 87 ff.). Wie Festungen ragen nördlich Pietersburg mehrere Inselbergmassive auf. Als hoher Inselberg überragt der Ziervogelkop (1433 m) weithin sichtbar die Hochfläche um 350 m. Vom größten Teil des Hochlandes sieht man die umrahmenden Gebirge, so die Mauer des Soutpansberges im Norden schon vom Wendekreis an, zumal die Oberfläche bis an den Gebirgsfuß ständig abfällt. An klaren Tagen sieht man das Massiv des Blauberges tief blau über dem von der untergehenden Sonne rot und gelb verfärbten Horizont jenseits der vom letzten Widerschein aufgehellten Dornbuschsavanne stehen. Kein treffenderer Name konnte ihm gegeben werden.

Das Feinrelief wird durch die spitzen Termitenbauten bestimmt, die hier bis 2 m hoch aus dem Grasland aufragen.

d) Die Große Randstufe (Escarpment)

Die Große Randstufe (Great Escarpment) ist weder gesteinsmäßig noch tektonisch bedingt, vielmehr Ergebnis der zyklischen Hebung und vordringenden Abtragung. Ihr Formbild wird in den einzelnen Abschnitten dennoch ganz wesentlich durch das Gestein und dessen Lagerung mitbestimmt. So ist die Ausprägung der Großen Randstufe in den aus Dominion-Reef- und Waterberggesteinen aufgebauten östlichen Soutpansbergen eine ganz andere als weiter südlich, wo sie bis Tsaneen im granitischen Grundgebirge verläuft (Abb. 1). Im allgemeinen sind dort die Formen unscharf, und ein breites Zwischengelände vermittelt zwischen dem Rand des Highvelds und dem Lowveld. Daß die Gestaltung auch stark vom geologischen Sachverhalt geprägt sein kann, zeigt jener Abschnitt der Randstufe, der zugleich der Außenrand der „Transvaal-Schüssel“ ist. In steilen Mauern treten dort im Transvaaler Drakensberg die Schichtköpfe der harten Black-Reef-Serie

hervor (Bild 12). Im Gegensatz zu den sich nur sehr langsam verändernden Rumpfflächen wird die Große Randstufe relativ rasch rückverlegt. Sie ist das aktive Element in der südafrikanischen Oberflächengestaltung. Wenn, wie KING (1951, 1957, 1962) hervorhob, ebene Fläche und Steilrand (Scarp) die entscheidenden Züge in der afrikanischen Geomorphologie sind, dann stellt die Große Randstufe die größte Steigerung dieses Prinzips dar³⁾.

Dabei eilen die tiefen Schluchten und Täler der Außenfront voraus, weshalb Bollwerke des Escarpments noch stehen blieben, wo hinter ihnen, hochlandwärts, schon breite Ausräumung stattfand.

e) Genese der Formen

Kein Erdteil bietet sich für eine großzügige Deutung durch Erosions-(Denudations-) Zyklen so an wie Afrika (L. C. KING 1951, S. 239 ff.). Seit dem Ende der Karruzeit prägte Festland den aufsteigenden Kontinent. KING unterscheidet als Erosionszyklen von abnehmendem Alter:

Gondwana – Afrikanisch – Victoria-Fälle – Kongo.

Die Langsamkeit der afrikanischen Entwicklung prägte ausgedehnte zusammengehörige Oberflächen aus. Da große Flüsse nur in weiten Abständen in den Erdteil einschneiden, ist den Fastebenen und Rumpfflächen der größte Raum belassen. Der Formenstil des südlichen Afrikas ist zugleich Folge des stets vorherrschenden semiariden bis ariden Klimas. Auf die Be-

³⁾ Ausführlich bei OBST u. KAYSER.

Vgl. auch meine Besprechung von L. C. KING: "Morphology of the Earth" in Erdkunde XVIII (1964).

Bild 1: Rumpffläche und Trockenbusch-Savanne zwischen Limpopo und Soutpansberg mit den Inselbergen Bloukop (860 m) und Liliput (740 m)

Vordergrund 550–600 m Meereshöhe, nach hinten (Süden) bis zum Gebirgsrand auf 800 m ansteigend. Kamm des Gebirges 1500–1700 m

Bild 2: Die Kupferminensiedlung Messina, Blick nach Osten

Bild 3: Schwarzer Gang (Dolerite Dyke) quert im Tal des Sand River südöstlich von Messina die hellen Gneise.

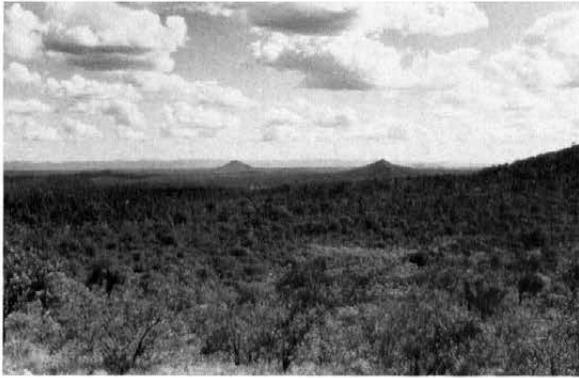
Bild 4: Granit-Inselberge Groot-Bulai westlich Messina. Um den Felsberg eine feuchtere Zone mit üppiger Baumvegetation; vorne rechts Baobab (*Adansonia digitata*)

Bild 5: Der Limpopo von der Beit Bridge; Blick stromabwärts

Bild 6: Baobab- (*Adansonia digitata*-)Savanne westlich Messina (Limpoposenke)

Bild 7: Abgestorbener, in sich zusammengestürzter Affenbrotbaum; dieser Zustand völliger Auflösung dauert nur kurze Zeit.

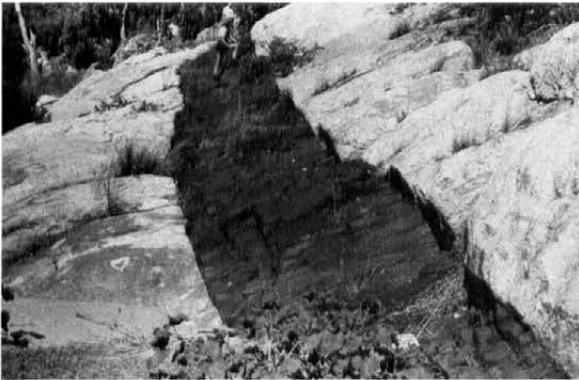
Bild 8: Baum-Aloëen und Kandelaber-Euphorbien inmitten der dichten Trockenvegetation eines Tales im mittleren Soutpansberg



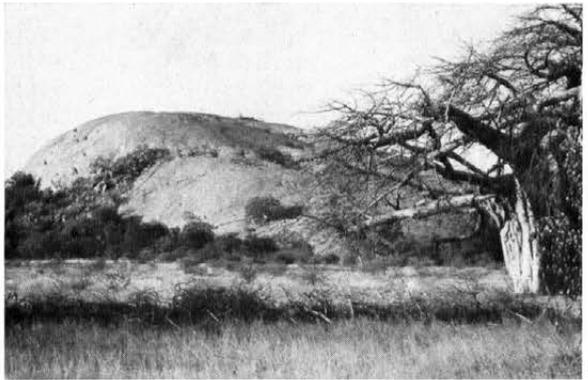
1



2



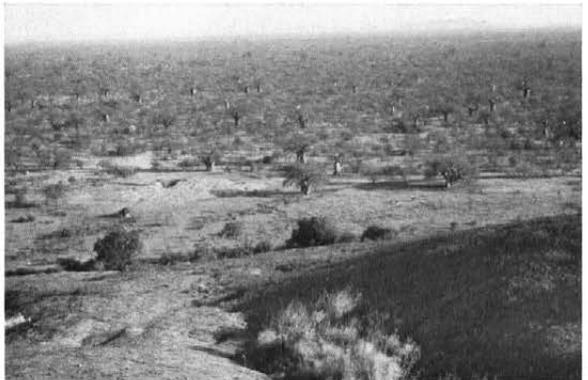
3



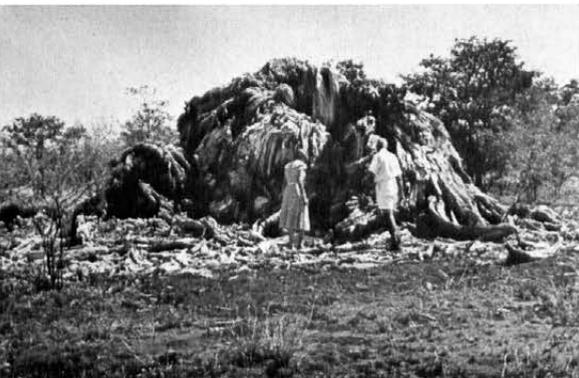
4



5



6



7



8

deutung der Tektonik für die afrikanische Oberflächengestaltung hat BROCK hingewiesen.

Da in Nordtransvaal Inselberge häufig sind, sei ein Beitrag zur Frage ihrer Entstehung eingefügt.

Westlich von Messina erhebt sich der kahle Groot Bulai (Groot Platje) aus grobkörnigem Granit asymmetrisch über eine Felsplatte aus Granit (Bild 4). Seine steile Seite blickt wie bei anderen Inselbergen des Gebiets nach NNW, dies offenbar als Folge von Sonnen- und Regenexposition. Den Felsdom umgibt eine feuchte Zone aus feinem Sand und Schluff, deren dichter und hoher Bewuchs zur Umgebung in Gegensatz steht. Die chemische Verwitterung während der heißen Regenzeit ließ um Inselberge dieses Typs tiefe, oberflächlich verhüllte Partien mürben Gesteins entstehen. Kernbohrungen an ähnlichen Felsbergen zeigten, daß unter gering mächtigen Platten und Blöcken aus frischem Fels 10–15 m mächtig mürber, verwitterter Fels folgt, und erst dann wieder das frische Gestein. Die Vorliebe der eingeborenen Bevölkerung, ihre Hütten und kleinen Dörfer an den Fuß von Inselbergen zu bauen, zeigt, daß die Wasserführung des Bodens erkannt wurde. Dies hat ganz ähnlich C. GILLMANN in Unjamwesi (Ostafrika) festgestellt (1949). Bei Regen strömt das Wasser an den kahlen Felswänden rasch ab und sickert in die umgebende Lockerzone ein. Übertagt eine verwitterte Felsmasse die umgebende Ebene, so ist sie der chemischen Verwitterung entzogen. Die weitere Zerstörung geht nur sehr langsam vor sich. Weit mehr Zersetzung spielt sich unter der scheinbar passiven Verebnungsfläche ab als über ihr (BÜDEL 1957, WILHELMY 1958).

3. Klima

a) Jahresablauf bei Messina

Die Limpoposenke gehört zu der sich gegen Westen, Norden und Osten fortsetzenden Randtropenzone mit periodischem Wechsel von heißer Regenzeit und warmer Trockenzeit. Gemäß der Lage südlich des Äquators wird der höchste Sonnenstand gegen Jahresende erreicht. Die Zeit des Sommerregens dauert von November bis März. Gewitter setzen bisweilen schon in der zweiten Oktoberhälfte ein, ausnahmsweise fällt bereits im September Regen (1956). Dem Regen folgende geringe Temperatursenkung ist nach eineinhalb Tagen bereits ausgeglichen.

Besonders regnerisch war die Zeit von Anfang November 1957 bis zum 5. Januar 1958, in der oft tagelang das Gelände außerhalb befestigter Straßen unbefahrbar war. Doch auch dabei regnete es nur an einem Viertel der Tage, allerdings im Dezember und Anfang Januar an je vier aufeinanderfolgenden Tagen, davon nur an sechs Tagen heftig. Den Niederschlägen des Novembers waren drei regenlose Wochen vorausgegangen, und auf die Regen der ersten Januartage folgten wieder vier Wochen ohne Regen. Gemessen an

den hohen Tagestemperaturen und der raschen Verdunstung erscheinen die Niederschläge episodisch im Rahmen der sog. Regenzeit. Zwischen April und Oktober fällt kein Regen. Während der Regenzeit kommt es nach mehrtägigen Abständen bei Temperatursteigerung auf 40° C bis max. 44° C zu Gewitterregen. Sie setzen im allgemeinen am späten Nachmittag ein, sind sehr heftig und wandern ständig. Bei Messina rücken die Gewitter meist aus Nordwesten heran. Die schwarze Wolkenwand verdüstert die Landschaft, und grollender Donner und grelle Blitze währen bis in die Nacht hinein.

Der für diese Gegend ermittelte Jahresniederschlag von rund 350 mm schwankt von Ort zu Ort, bleibt jedoch kennzeichnend. In den Übergangszeiten, auch in der Trockenzeit, bedeckt sich bisweilen über Stunden und halbe Tage der Himmel mit einer dünnen Wolken-schicht, wodurch die Sonneneinstrahlung gedämpft wird und die Luftfeuchtigkeit ansteigt. Doch es regnet dann nie. Dieser Einfluß kommt vom Osten und Südosten her als Fernwirkung der Passate des Indischen Ozeans.

Nach eigenen Messungen (1955/58) 10 km SW von Messina (Höhenlage 590 m) ergeben sich folgende Feststellungen: Die tiefste in 2 1/2 Jahren gemessene Temperatur betrug + 7° C, Minima unter + 10° C wurden nur an 4 Tagen des Jahres gemessen. Im Nov. 1957 betrug: Durchschnitt. Temp. Maximum 32,6° C, höchste gem. Temperatur 42,0° C, niedrigste gemess. Temp. 19,0° C, durchschnitt. Minimum 22,0° C. Die Maxima schwankten um 18 Grade, die Minima um 7 Grade. Der Gesamtdurchschnitt jenes Monats war 27,3° C. (Beispiel eines Sommermonats).

Für den Winter gelte Juni 1957:

Durchschn. Max. 22,9° C	Extreme: + 30° C
durchschn. Min 11,8° C	+ 7° C
Monatsgesamtdurchschnitt 17,3° C.	

Die Durchschnittstemp. des Jahres 1957 betrug 22° C.

Im kontrastreicheren Winter (Aug./Sept.) betragen die täglichen Temperaturdifferenzen bis 20° C, im humideren Sommer (Nov./ Jan.) nur 8–10° C.

Tropische, frostempfindliche Pflanzen herrschen unter diesen Bedingungen vor, und nur solche konnten sich entfalten, welche dem ausgesprochen semiariden Klima gewachsen sind. Daher finden sich die pflanzlichen Lebensgemeinschaften mit Hartlaub, Fiederblättern, Dornen und mannigfacher Sukkulenz.

b) Der Klimacharakter Nordtransvaals

Nordtransvaal ist klimatisch nicht einheitlich, sondern wird durch die Oberflächengestaltung in mehrere Bereiche gegliedert. Die Limpoposenke (Beitbridge in 500 m MH.) ist gegen das Innere Afrikas und nach Osten zum Indischen Ozean hin weit geöffnet, und ihr Klima zeigt semiariden tropischen Charakter. Als bedeutende Klimascheide erhebt sich im Süden in fast geradliniger West–Ost-Erstreckung der Soutpansberg als hohe Bergmauer. An ihm entlädt die vom Indischen Ozean eindringende Luft ihre Feuchtigkeit, vor allem

an der schattigen Südseite, selbst im sonst trockenen Winter. Diese erhält wie der östliche Teil insgesamt eine weit größere Niederschlagsmenge als die Limpoposenke. Deutlich zeigen sich die Klimaunterschiede im Pflanzenwuchs (GROBER, 1940). Dem Klima am Südhang des Soutpansbergs ähnelt das der Hänge und Schluchttäler der Randstufe, die das südlich anschließende subtropische Hochland von Pietersburg im Osten begrenzt. An diesen Hängen bilden sich Nebel, stauen sich die Wolken und steigen die Regenfälle auf 1000–1500 mm an. Wie dort konnte sich hochgewachsener, lianenreicher Nebelwald entfalten und gelang die Aufforstung. Am Fuß der Stufe entstanden blühende Plantagen.

Mit größerem Abstand von der Randstufe geht das Vorland in eine tropische Savanne über, ähnlich der bei Messina.

Das heiß-wechselfeuchte tropische Klima, das in den niedrigen Ebenen von Mosambik bis zum Ozean herrscht, erreicht Transvaal nur noch im nördlichen Krügerpark.

c) Wasserabfluß auf der Rumpffläche

Die Landschaft der Rumpffläche wird durch ein abwechslungsreiches Mittel- bis Kleinrelief belebt. Quarzitücken mit Felswänden sind südlich und östlich von Messina häufig. Gneise, Anorthosite, Magnetitquarzite und Quarzbreccien werden felsbildend und treten als strukturbedingte Erhebungen hervor. Sehr flache Felsrücken wechseln mit Sandeinschüttungen über den tiefer ausgeräumten weicherer Gesteinszonen. Der Landschaft gemeinsam sind die vielen Trockenbette oder „Spruits“⁴⁾ mit ihren starken Spuren gelegentlicher Wasserströmung. Spruits endigen willkürlich in einer Sandebene oder erreichen einen Fluß, wie den Sand River oder den Limpopo. In den Hauptflüssen und Trockenbetten der Nebenflüsse folgen ebenfalls weite Sandbette und Felsbarren aufeinander. Felsabschnitte werden zu Katarakten. Inmitten des Sandbodens erhalten sich auch in der trockenen Zeit feuchte Flächen und schmutzige Tümpel, Herde der Bilharziose. In geringer Tiefe findet sich noch ein Wasserspiegel, der für die immergrünen Galeriewälder Voraussetzung ist.

Im trockenen Busch bemerkt man fast überall die Spuren flächenhafter Abspülung (sheet erosion). Der Boden wurde so weit abgewaschen, daß die Dornbüsche unmittelbar aus dem kahlen Sand aufragen.

Bisweilen beobachtet man im mächtigen Sand 1–2 m tiefe Fallstufen. Hier stürzten Schichtfluten in eine sich rasch formende Schlucht (Donga). Da hier auf eine Regenkatastrophe sofort wieder die Austrocknung folgt, bleiben solche Vorgänge auch im Lockergrund lange in den erzeugten Formen sichtbar. Zwischen dem Feinsande finden sich auch ausge-

dehnte schluffige Einlagerungen. Kann man auf dem Boden der Savanne in trockener Zeit sicher mit dem Kraftwagen, auch abseits der Wege, fahren, so ist dies nach mehrtägigem Regen unmöglich, da der Boden tief aufgeweicht ist. Dann heißt es zu warten, bis er wieder ausgetrocknet ist. Die leblos anmutende Landschaft kann sich plötzlich in das Gegenteil verwandeln. Irgendwo geht ein heftiges Gewitter nieder. Überaus rasch vereinigt sich das Wasser in einem „Spruit“ und wälzt sich in ihm mit hoher Wasserfront vorwärts. Als nach mehrtägigen Regenfällen in den ersten Januartagen 1958 der breite Sand River die Wassermengen des Soutpansberges mit sich führte, schwoll er im sonst leeren Bett 8 Meter hoch an. Flußübergänge blieben tagelang unpassierbar, und die hohe Betonbrücke der Nationalstraße war stark gefährdet. Verheerend entleerten sich die Wassermengen aus dem nördlichen Längsteil des Soutpansberges durch die enge Wylliespoort, wobei sie die im Bau befindliche Straße und mehrere Meter weite Wasserrohre zerstörten (Bild 9). Wochenlang war eine Durchfahrt unmöglich. Der Straßenverkehr von Messina nach Süden mußte mit 100 km Umweg durch die Pforte westlich des Soutpansberges umgeleitet werden, wobei sich unbefestigte Umgehungsstraßen als neue Hindernisse erwiesen.

d) Verwitterung und neogene Bodenbildung

Je nach Art und Struktur der Gesteine reicht die Verwitterung ganz verschieden tief. Das Bild der Oberfläche wird zu stark durch die widerständigen Gesteine beherrscht, denn sie sind das Material der Felsrücken und Felschilde. Doch dazwischen verhüllen feinsandige Lockerdecken ein unruhiges Felsrelief. In den Senken reicht die Sandüberlagerung einige bis viele Meter tief. Unter dem Sand folgen Gesteine, welche tief verwittern, vor allem hydrothermal umgewandelte, deren Mineralien und Textur Oberflächenwässern und Atmosphärien mehr Wege öffnen als die Nachbargesteine aus hochmetamorphem Grundgebirge. Am tiefsten reicht die Zersetzung dort, wo leicht oxydierbare Metallsulphide (Pyrit!) in den umgewandelten Gesteinen enthalten sind.

Was man in den Bergwerken von Messina beobachten kann, wird durch Tiefbohrungen bestätigt, daß in solchen Zonen Oxydation und Verwitterung 150 bis 200 m tief reichen. Noch tiefer geht diese Einwirkung an Rutscheln, Störungen, Gesteinsgrenzen, besonders am Rande der Gänge. Daß die feuchte Jahreszeit zugleich die heiße Zeit ist, verstärkt die periodische chemische Zersetzung im Untergrund. Bei der langsamen Veränderung der Rumpffläche könnte ein Teil dieser tiefen Verwitterung ererbt sein, mindestens aus dem regenreicheren Altquartär. Vom höheren Felsgelände läuft das Regenwasser sofort ab oder sickert in Klüfte. Es sammelt sich in ungezählten Senken, denen es feinen Sand zuführt. Hier versickert das meiste Wasser und erfüllt das zerrüttete Gestein.

Über Amphiboliten, Anorthositen, Serpentin und anderen Ca-Mg-reichen Gesteinen bilden sich harte Krusten aus sog. „Calcrete“. Herrscht Mg vor, dann

⁴⁾ Spruits sind Trockenbachbette; die breiten meist trockenen Flußbette werden Riviere genannt.

entsteht „Magnicrete“. Diese sehr harten, dichten Kalk-Dolomit-Krusten verkitten Gesteinsbrocken und mürbe Zonen zwischen dem festen Gestein. Sie werden einige Zentimeter bis viele Meter mächtig. Darunter ist das gleiche Material weich und porös (nach DU TOIT entsteht Calcrete nur, wo weniger als 625 mm Niederschlag fällt).

Entsprechende kieselige Oberflächenkrusten heißen „Silicrete“. Häufig begegnen wir einem Gemisch von Calcrete und Silicrete.

In einer Landschaft, die der Zertalung entzogen ist, werden zermürbte Gesteinszonen des tieferen Untergrundes konserviert. Diese labilen Zonen können in der Tiefe Wasser speichern und bieten sich daher für Brunnenbohrungen an. Beim Wohnsitz des Verfassers westlich Messina war z. B. in einer solchen Zone der Wasserspiegel in 45 m Tiefe erbohrt. Das Wasser ist meist hart und aggressiv, u. U. ungenießbar. Pflanzen mit tiefen Wurzeln (Mopane) können über solchen Wasserschluckzonen lange Trockenzeiten überdauern.

Die quartären Klimaänderungen müssen sich in der Oberflächengestaltung ausgewirkt haben. Es gibt gewisse Anhaltspunkte. Schürfgräben legten Anhäufungen großer Felsblöcke aus dem der Verwitterung am stärksten widerstehenden Magnetitquarzit frei. In flachen Wannern lagern sie auf dem anstehenden Grundgebirge (Gneis). Einige Blöcke hatten etwa 2 m Durchmesser, also mehrere Tonnen Gewicht. Meist sind die Blöcke von Sand überdeckt. Wo sie zutage treten, kann man sie leicht für anstehendes Gestein halten, sofern man ihre Schichtung nicht beachtet. Es war möglich anzugeben, von woher solche Blöcke gekommen sein müssen. Sie liegen an Stellen, wohin sie nach dem heutigen Oberflächengefälle nicht gelangen könnten, ganz abgesehen davon, daß derzeit solche Blöcke überhaupt nicht bewegt würden. Diese Blockmassen zwingen zu ungewöhnlicher Erklärung. Nur in einer viel feuchteren Zeit konnten Block- und Schlammströme entstehen, die das Material derart verlagerten. Hierfür bieten sich, wie in Ostafrika, die Pluvialzeiten an, über die aus Transvaal noch wenig bekannt ist. Jüngere Einschnitte haben seither die Verbindung zwischen dem Ort des anstehenden Gesteins und der Blockanhäufung unterbrochen.

4. Vegetation

a) Vegetationstypen, klima- und edaphoökologisch

Das Hochland von Pietersburg (Highveld) trägt nahe dem Soutpansberg als natürliches Pflanzenkleid eine Akazien-Dornbuschsavanne (Thornveld) (Bild 11), der Trockeninseln mit Dornbusch und Baumeuphorbien eingeschaltet sind (Bild 8). Westwärts wird der Dornbusch zur lichten Dornbuschsteppe. Der hohe südliche Teil ist Grasland. Feuchtere und bodenreichere Senken sind durch üppigere Vege-

tation ausgezeichnet. Durch Überweidung wurde über weiten Flächen das ursprüngliche Naturbild zerstört. Übrig blieb eine von Flächenerosion heimgesuchte Graslandschaft mit Schirmakaziengruppen.

Im Umkreis des Blouberges und westlichsten Soutpansberges geht die Dornbuschsavanne in den artenreicheren Trockenbusch der Limpoposenke über (Bild 6). Eine Sonderstellung nehmen Salzpflanzen mit ihrer angepaßten Flora ein, als größte die Salzpflanze (Soutpan) am Nordwestende des gleichnamigen Gebirges (GROBER 1940, S. 241). Die Südseite des mittleren und östlichen Soutpansberges und der Abfall der Gr. Randstufe weisen hydrophile, immergrüne Berg-Nebelwälder auf⁵⁾ (Abb. 1). Beträchtliche Flächen wurden aufgeforstet.

Buschveld und Lowveld lassen sich kaum trennen, denn die feuchtheiße niedrige Lowveldlandschaft wird nur noch vor dem Ostende des Soutpansberges angetroffen. Viele Buschpflanzen sind beiden gemeinsam, doch es gibt zahlreiche Abwandlungen. Buschveldvegetation beherrscht auch das niedrige Land östlich der Randstufe, u. a. im Nordteil des Krüger-National-Parks.

Buschformationen dieser Savanne sind:

1. Das grobblättrige *Combretum-Terminalia*-Buschveld (Suurveld),
2. das Rooibosveld (*Combretum apiculatum*),
3. das Knoppiesdoring- (*Acacia nigrescens*) und Marula-Buschveld,
4. das Sandveld (mit *Burkea africana*, *Diplorhynchus mossamb.*, *Pseudolachnostylis maprouneaeifolia* u. a.).

Entsprechend HENKEL's Typisierung in Rhodesien müßte Mopanebusch, zu dem er die Limpoposenke rechnet, bis zum Soutpansberg gelten. Doch der Wechsel der Vegetationstypen spielt sich engräumiger ab.

Ohne scharfe Grenzen verzahnen sich die verwandten Bereiche der Trocken- mit denen der Dornbusch- und Sukkulenten-Savanne. Neben den 7–9 ariden Monaten enthält die Regenzeit selbst längere aride Zeiten, ist daher nur zeitweilig humid. Hieraus erklärt sich die Überschneidung der genannten Vegetationstypen.

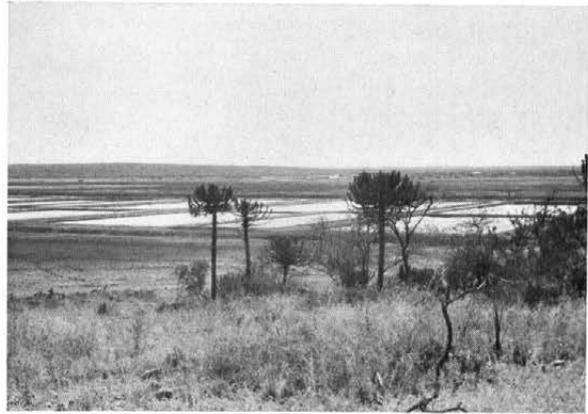
Auf weiten Flächen der Limpoposenke wie auch im Lowveld herrscht der Mopanebusch vor, in dem der Rooibos nie fehlt. Damit verzahnt sich ein Busch mit den stattlichen Marulabäumen (*Sclerocaya*) neben Dornakazien. Dazwischen finden sich öfters Grasflächen mit Baobabs und Akaziengruppen sowie ausgesprochen trockene Flächen mit Aloë, Flaschenbäumen und Euphorbien.

Die riesigen Affenbrotbäume überragen den Busch einzeln oder in Gruppen. Stellenweise stehen diese Bäume so dicht beieinander, daß Reisende die Gegend südlich

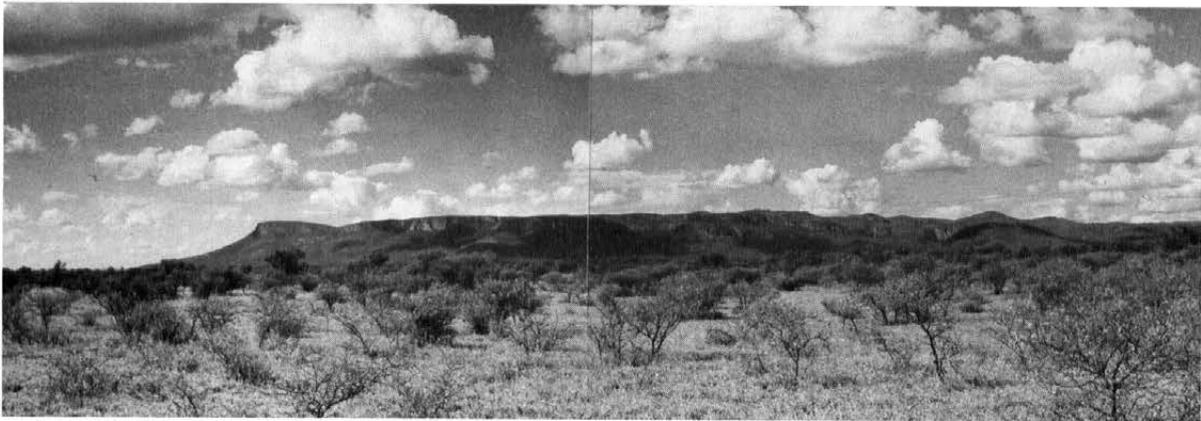
⁵⁾ Berg-Nebelwald mit *Podocarpus* (Yellowwood), *Ocotea*, *Cussonia*, *Aphloia*, *Croton* u. a., häufigen Baumfarnen, Lianen und Epiphyten (vgl. HENKEL).



9



10



11

Bild 9: Die durch das Hochwasser zerstörte „Great North National Road“ nördlich des Soutpansberges nach den ungewöhnlich starken Regenfällen der ersten Januartage 1958 (Aufn. P. BANNEMANN)

Bild 10: Die Soutpan (Salzpfanne) am Nordwestende des Soutpansberges; Blick nach Norden über die Fastebene der Limpoposenke. Die Salzpfanne wird wirtschaftlich genutzt (Aufn. d. Verf.)

Bild 11: Das Westende des Soutpansberges von Süden; Gelände des Vordergrundes rd. 850 m hoch, Gebirgskamm in 1600–1700 m Höhe mit der höchsten Erhebung des Gebirges, dem Lejuma (1745 m); trockene offene Dornbuschsavanne (Aufn. d. Verf.)

Messina als förmliche Baobab-Savanne schilderten (OBST-KAYSER 1949, S. 30, Bild 6). Der Soutpansberg und im Lowveld der Olifantsriver bilden die Südgrenze des Verbreitungsgebietes des Baobab, zugleich des semi-ariden tropischen Klimabereichs in Südafrika.

Nur selten findet man noch stattliche Mopanebäume; meist wurden sie herausgeschlagen, so daß ein verarmter Mopanebusch übrigblieb. Mopane zeigt zugleich den Kalkgehalt des Untergrundes an. Anorthosite, andere plagioklasreiche kristalline Schiefer und Marmore, über denen sich sekundär Oberflächenkalk bilden konnte, sind ihr Standort.

Ganz anders als der offene Buschwald (Tree Veld) verhalten sich die schmalen Gürtel der Flußufer- oder Galeriewälder (fringing forest) (Abb. 1). Beschränkt auf einen schmalen Streifen entfaltet sich eine üppige Pflanzengesellschaft mit dichtem Wuchs, hohen Bäumen und Lianen. Nur, wo im sandigen Untergrund sich auch während der trockenen Monate noch reichlich Wasser hält, ist diese Uferformation möglich. Auch die Unterläufe der großen Zuflüsse des Limpopo zeigen Uferwälder, so der Sand River vom Soutpansberg bis zu seiner Mündung, soweit er nicht durch Felsgebiete schneidet. Aus der lichten Buschsavanne tritt man in den dichten, schattigen Uferwaldbereich ein, und plötzlich ist man von riesigen Baumkulissen mit gewaltigen Kronen umgeben. Beispielhaft sei der Limpopouferwald östlich Messina genannt.

Charakterbäume sind Sycomoren (*Ficus sycomorus*), *Trichilia emetica* (Rooiessenhout, Thunder Tree), riesige Ebenholzbäume, von den Buren Jakkalsbessie genannt (*Diospyros mespiliformis*), der seltsame Wurstbaum, nach seinen Früchten so benannt (*Kigelia pinnata*), ferner eine stattliche Rubiacee (*Adina microcephala* var. *galpinii*), der prächtige immergrüne Njalaboom (*Pseudocadia zambesiaca*), *Lonchocarpus capassa* (Apfelblaar) u. a.

Wie in allen periodisch-feuchten Tropengebieten drückt sich die bodenökologische Beziehung in der

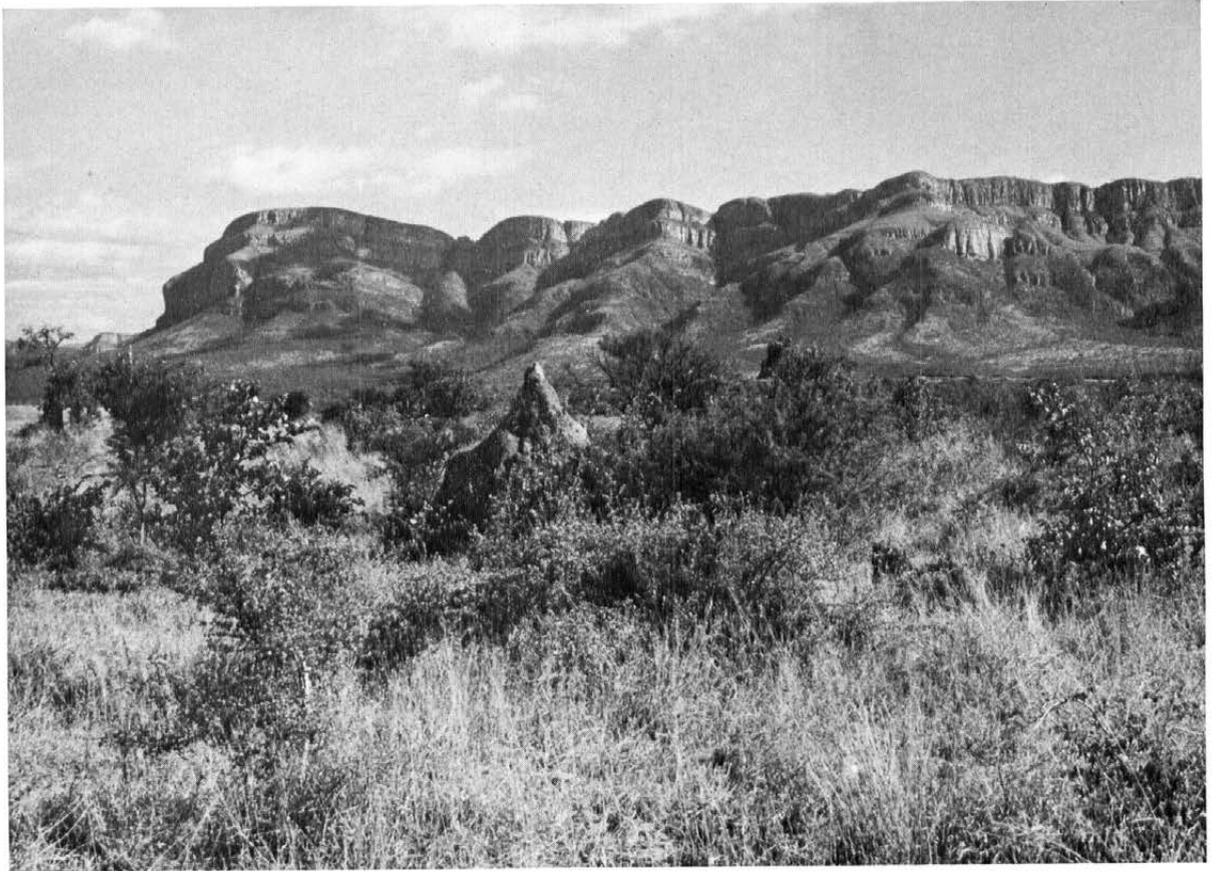


Bild 12: Große Randstufe von Ost-Transvaal (1800 m ü. NN), aufgenommen aus der östlich vorgelagerten lichten Savanne (500 m ü. NN); vorn Termitenhügel (Aufn. d. Verf.)

kleinräumig abwechselnden Besiedlung durch bestimmte Pflanzengesellschaften aus, welche sich im Laufe langer Zeit, angelehnt an den besonderen geomorphologischen Werdegang, herausbildete.

Die enge Beziehung zwischen Geologie und Vegetation zeigt sich noch bei einer Bodenschicht von mehr als 4 Fuß (C. TROLL 1939, S. 269 ff. u. 271 oben). Weit mächtigere Lockerüberdeckungen bestimmen jedoch weite Flächen, denen größere bodenökologische Unabhängigkeit eigen ist. Abgesehen von der Nährstoffarmut solcher Gesteine wie Quarzite, spielen Grad der Durchklüftung, Anzahl tieferreichender Störungen, Einkeilen anderer reichhaltiger Gesteine ihre Rolle.

b) Charakterpflanzen

1. Der Baobab oder Affenbrotbaum (*Adansonia digitata* L.)⁶⁾ ist nördlich des Soutpansberges auffälliger Charakterbaum. Die dicken Riesengestalten der

⁶⁾Afrikaans „Kremetartboom“, abzuleiten von „Creme a Tartar“. Die Buren stellten es aus diesen Früchten her. Im Englischen: „Monkey Bread Tree“ und „Lemonade Tree“. In Ostafrika „Mbuju“, In Mozambique (Sjangaan) „Shimuwu“.

Baobabs zeigen das Grün ihrer Blätter bereits nach den ersten Regen am Ende der winterlichen Trockenzeit, wenn der umgebende Busch noch kahl und braun ist. Bald anschließend erscheinen die großen, weißen, unangenehm riechenden Blüten und die Baobabs verlieren ihr Laub wieder. Nun erheben sie sich kahl über dem noch monatelang grünen Busch der zweiten Hälfte der Regenzeit. Ihre Frostempfindlichkeit macht sie zu Indikatoren echt tropischen Klimas. Zugleich kennzeichnen sie Gebiete zeitweise größter Wasserarmut. Als Stammsukkulente speichern sie viel Wasser. Ihre weichen, dicken Wurzeln sind selbst in trockenster Zeit wassererfüllt. Es läßt sich beobachten, wie Affenbrotbäume entlang tiefreichender Spalten des Felsgrundes oder über Verwitterungszonen angeordnet sind. In Nordtransvaal stehen sie unter Naturschutz, seit Versuche, eine Zellstoffindustrie mit Hilfe der Baobabs aufzubauen, völlig fehlgeschlagen waren. In Unkenntnis ihrer wirklichen Beschaffenheit hatte man die Holzmenge dieser Riesebäume völlig überschätzt. So blieb eines der schönsten Merkmale jener Gegend erhalten. In der „Dongola Botanical Reserve“ westlich von Messina steht einer der größten je bekannt geworde-

nen Affenbrotbäume, dessen Umfang mit 120 Fuß gemessen wurde.

GROBER (1940, S. 244) erwähnt, daß man junge Baobabs nur selten beobachtet. Die jugendlichen Exemplare sind weit unauffälliger als die alten Bäume, da die Stammverdickung noch kaum zu erkennen ist. Wachsen sie heran, dann prägt sich die Tonnenform des Stammes plötzlich deutlich aus. Sicher gehen viele junge Pflanzen schon zugrunde, ehe sie eine auffällige Gestalt angenommen haben.

Das große Alter der Affenbrotbäume gilt heute, im Gegensatz zu früheren Annahmen (GROBER, S. 244), als unwahrscheinlich. Ihr schwammiges Holz und ihre Beschaffenheit sprechen dagegen. Häufiger, als man zunächst annimmt, sterben diese Baumriesen. Überrascht stehen wir vor einer Baumruine, die sich bald hernach in einen wirren, verwesenden Haufen verwandelt, der von Termiten rasch aufgezehrt wird (Bild 7). Wahrscheinlich vernichtet Blitzschlag solche Baobabs, sind sie doch durch Höhe und Wasserführung gute Leiter und daher bei den heftigen Gewittern der Regenzeit besonders gefährdet.

2. Mopanebüsche und -bäume sind der Wasserarmut bestens angepaßt. Die glatten, lederartigen Blätter werden im Winter (Juni, Juli) braun und fallen erst spät (August, September) ab. Ihre leuchtenden Farben erinnern an herbstliche Buchenwälder. Eine dicke, rissige Rinde überzieht das dichte Hartholz, das von den Eingeborenen als Baumaterial sehr geschätzt ist. Starke Wurzeln mit feinem Geflecht reichen tief hinab und wurden beim Bohren in verwittertem Gestein noch in 50 m Tiefe angetroffen.

3. Einen wesentlichen Bestandteil der Savanne bilden die Akazienarten. Von den rund 700 Arten der Erde entfallen 40 auf Südafrika. Sie sind die eigentlichen Dornbäume und Dornbüsche. Wo sie vorherrschen, wird der Busch fast undurchdringlich. Verständlicherweise werden sie von den Eingeborenen möglichst stehen gelassen. Auf armen Böden überwiegen häufig Akazienbüsche. Eine bezeichnende Art ist *Acacia ataxacantha* DC. Schon der treffende burische Name Rank-wag-n'-bietjie („warte ein bißchen“) zeigt uns an, daß dieser Strauch ein Hindernis ist, da seine vielen Widerhakendornen allzupest anhaften. In Südafrika sehr verbreitet ist *Acacia karroo* HAYNE (Soetdoring). Eine bezeichnende Schirmkrone hat *Acacia heteracantha* BURCH. (Haak-en-Steek). Sie erreicht 10 m Höhe. Südafrikanische Varietät der *Acacia senegal* ist der „Geelhaak“ der Buren. Ein auffallender hoher Baum mit glatter, gelblicher Rinde ist *Acacia xanthophloea* (Fever Tree, Sulphurbark, Koorsboom).

Für Dornsukkulenz bezeichnend ist *Acacia nigrescens* (Knoppiesdoring) mit dicken Dornen am Stamm. Er findet sich auf besonders trockenen Plätzen und in Gesellschaft von Mopane und Marula. Im Krügerpark wurde er bevorzugt auf Dolerit beobachtet.

4. Der stattliche Marulbaum (*Sclerocaya caffra* SOND.) ist durch seine mächtige dichte Krone ausgezeichnet. Längst vor dem umgebenden Busch

wirft er das Laub ab, erfreut sich jedoch noch lange des Schmuckes seiner gelben, wohlriechenden und wohlschmeckenden Früchte. Diese werden von den Afrikanern geerntet und zu Marmelade oder Schnaps verarbeitet.

5. Wichtige und häufige Bäume und Büsche der Trockensavanne sind zahlreiche Combretaceen, so *Combretum apiculatum* SOND., der Rooibos (Rotbusch), der zusammen mit Mopane vorkommt. Ein schöner großer Baum, der mehr als 15 m hoch wird, ist *Combretum imberbe* (Loodhout, Leadwood). Er findet sich auf besseren Böden oder an Uferwällen. Es seien ferner genannt *Combretum celastroides*, *C. gazense* (Rhodesian Bush-Willow), *C. guenzii* (Baster-Rooibos, Samtblatt-Buschweide), *C. mossambicense* (wird 5 m hoch), *C. suluense* (Zulu-C.), *C. transvaalense*, *C. zeyheri* SOND. (7–8 m hoch).

Zur Gesellschaft des Trockenbusches mit vorherrschenden Mopane und Rooibos gesellt sich die Combretacee *Terminalia prunoides* (Sterkbos), welche 5 m Höhe erreicht. Von den nur vier in Südafrika vorkommenden Combretaceen sei noch *Terminalia sericea* (Vaalboom, Sandgeelhout, Silber-Terminalia) erwähnt. Der Baum erreicht mehr als 10 m Höhe, steht auf Sandboden und ist verbreitet von Kenya bis Nord-Transvaal.

6. Zahlreiche, oft stattliche wilde Feigenbäume nehmen vielfach beherrschende Stellung ein. Ihre glatte Rinde und das wirre Nebeneinander von Luftwurzeln und Stämmen macht sie weithin kenntlich (z. B. *Ficus gossweileri* HUCH.). Einige Arten bevorzugen ganz bestimmte Standorte, so besiedelt *Ficus sycomorus* die Uferwälder der Flüsse, jedoch *Ficus sonderi* kahle Felskuppen. Dieser ist befähigt, mit seinen Wurzeln tief in die Felsspalten vorzudringen. Er steht dann völlig unvermittelt an den Flanken der kahlen Granitkopfes.

7. Als Ausdruck besonders ariden Milieus begegnen uns nicht selten auffällig sukkulente Kleinbäume wie der Speckbaum (*Portulacaria afra* JACQ.) und *Sesamothamus lugardii*, gelegentlich auch Miniatur-Baobab genannt.

Ein seltener, doch äußerst bezeichnender stamm-sukkulenter Busch (Flaschenbäumchen) ist die „Impala-Lilie“ (*Adenium multiflorum*). Die großen ovalen Blätter fallen im Trockenwinter ab. Aus dem blattlosen Stamm treten im Frühjahr die prächtigen, hellroten Blüten heraus. Sehr langsam wachsend erreichen die Büsche 2 bis 3 m Höhe; die Blütenpracht ist schwerlich zu übertreffen. Aus Njassaland und Mozambique bekannt, reicht die „Impala-Lilie“ von der Limpoposenke noch bis in das östliche Lowveld.

8. Von den für Südafrika so bezeichnenden Aloënen begegnet man *Aloë mirtiformis* öfters in der offenen Savanne. Hingegen überragen bis 4 m hohe Baumaloeën (*Aloë marlothii* Berger) im Soutpansberg sehr

auffällig das sie umgebende Gebüsch (Bild 8). Felswände und felsige Hänge des gleichen Gebirges sind von *Aloë sessiliformis* besiedelt.

9. Im trockenen Felsengelände erscheinen öfters ausgedehnte Bestände der stammsukkulente *Euphorbien*, vor allem mehrere Meter hohe Kandelaber-*euphorbien* (*Euphorbia ingens*, Bild 10). Dieser „Naboom“ spielt für die heimische Ortsbezeichnung eine Rolle (Naboomspruit). Für den Reisenden üben die Baumeuphorbien stets ihre Anziehungskraft aus. Dem Farmer hingegen sind sie verhaßt, ist doch ihre Rodung äußerst schwierig, und fürchtet man mit Recht ihren giftigen, milchigen Saft. Auf felsigen, der Sonne zugekehrten Hängen oder Kuppen formen Kandelaber-*euphorbien* gern dichte Bestände, besonders an manchen Inselbergen und z. B. am Nordabhang des westlichen Soutpansberges. In den Granithügeln knapp nördlich des Wendekreises quert die Nationalstraße (Great North Road) einen Naturpark aus Gruppen hoher *Euphorbien*.

Die eigentümliche *Euphorbia cooperi* vereinigt ihre kakteenartigen Zweige über dem hohen, schlanken Einzelstamm zur Krone. Sie steht in sehr trockenem Busch.

Eine sukkulent-rutenästige, nicht dornige *Euphorbie* ist *Euphorbia tirucalli* (Gummieuphorbie). Auf den Bodenanschwemmungen der Senken nördlich des Soutpansberges bildet sie größere Bestände, auch wird sie zu Feld- und Kraalhecken benutzt, entsprechend dieser Verwendung in anderen afrikanischen Trockengebieten, z. B. in Ostafrika.

10. Ein sehr widerständiger Bewohner dieser trockenen Buschsavanne ist die Fächerpalme *Hyphaene crinita*. Sie zeigt die unter dem Sande der trockenen Spruits und Flüsse verborgene Feuchtigkeit an. Tief greifen ihre zähen Wurzeln hinab in die Spalten des felsigen Untergrundes.

11. Den Typus der feuchten Höhen-Savanne vertreten südafrikanische Charakterbäume wie der prächtig rot blühende Kafferbaum *Erythrina caffra*, *Cussonia spicata* (Cabbage Tree) und *Protea* (Kap-Rosen). Ihnen begegnen wir häufig am Südhang des Soutpansberges und an der Gr. Randstufe zwischen den Nebelwaldinseln (Bild 12).

c) Der Einfluß des Menschen auf die Vegetation

Das Gebiet ist sehr dünn besiedelt. Entlegene Gegenden sind noch im Naturzustand. Große Gebiete wurden in umzäunte Farmflächen eingeteilt oder kollektiv an die Eingeborenen übergeben. Weite Flächen sind Staatsland oder Naturschutzgebiet. Die Zahl der Bantus im Soutpansberg Wendas, zwischen Blouberg und Pietersburg Sothos, ist besonders groß, wo Wasser vorhanden ist, z. B. im und am Soutpansberg. CARL MAUCH schilderte ihn schon vor hundert Jahren als

dicht bewohnt im Gegensatz zur menschenleeren Limpoponiederung mit ihrer Wasserarmut. Das Vordringen weißer Farmer war vom Wasser unabhängig. Wasser mußte meist erbohrt werden, was sich nicht selten als zu kostspielig erwies. Im Tal des Njelele wurden Staudämme und Kanäle angelegt und ein Bewässerungssystem geschaffen. Für das Land östlich Louis Trichardt spielt der Albassinidamm eine ähnliche Rolle. Ein eigenes Farmprojekt entstand in den letzten Jahren am Limpopoufer. Übervölkert und überweidet sind weite Ländereien der Bantus auf dem Hochland von Pietersburg und südlich des Blouberges.

Am deutlichsten wirkt sich menschlicher Eingriff im Umkreis von Messina aus, wo Bergwerksanlagen, Straßen und Wohnviertel für Weiß und Schwarz sowie Sport- und Flugplätze entstanden. Fast verschwunden sind stattliche alte Bäume, besonders solche, deren Hartholz begehrt war, wie die Mopanebäume. Einprägsam beherrschen noch die gewaltigen Affenbrotbäume das Bild, auch inmitten der Siedlung.

Wer von Süden kommend den Soutpansberg überquert, ist beeindruckt vom fast geschlossenen Waldwuchs bis zum Limpopo im Gegensatz zu dem viel offeneren Charakter südlich des Soutpansberges.

Wie trocken die Savanne der Limpoposenke sein kann, erfahren wir bereits von dem deutschen Afrikaforscher CARL MAUCH, der im August 1871 das Gebiet unterhalb Messina durchwanderte. Er schildert es als unfruchtbar und steinig, bar aller Lebewesen, und nennt die Hitze fast unerträglich.

Angesichts der an schönen Gärten reichen Bergwerkssiedlung Messina ist jener Bericht aufschlußreich. Nur die moderne Technik mit ihrer Möglichkeit künstlicher Wassererschließung hat die menschliche Besiedlung gestattet. Wie häufig in Afrika, so wird das Wasser zugeteilt, um Verschwendung vorzubeugen. Die Wasserversorgung von Messina erfolgt zum großen Teil über eine Rohrleitung aus dem Limpopo.

Dennoch hat sich das Gesamtbild durch den Menschen kaum verändert, zumal der Busch sich auch nach Rodung nach ein bis zwei Jahren zu erholen pflegt, wobei edaphische Faktoren von Bedeutung sind.

Die Gras- und Buschbrände wurden sehr eingeschränkt und sind nur noch unter Aufsicht gestattet. Allerdings brennen die Wendas im Soutpansberg alljährlich große Flächen ab. Gespenstisch erglühn nachts die Bergrücken. Doch auch sonst kommt es häufig zu unvorhergesehenen Bränden, teils durch Unachtsamkeit, teils beabsichtigt, teils durch den Funkenflug der Eisenbahn. Vor allem entfalten sich die Brände gegen Ende der Trockenzeit (September, Oktober). Für einsame Farmer werden sie leicht gefährlich, da es an Wasser fehlt. Daher finden wir kahle Streifen rings um alle Siedlungen angelegt. Tiere fliehen vor den Bränden oder finden im Boden Schutz. Selten brennen die hohen Bäume ab, doch verschwindet das niedere Buschwerk und das Gras. Gefährlich ist die rasch wan-

dernde Feuerfront. Hinter ihr schwelen Brandinseln weiter. Wenn auch durch das Niederbrennen die lästigen, scharfen Gräser vorübergehend beseitigt werden, so schaden die Brände doch der Vegetation (JESSEN 1933, S. 340/342). Was übrig bleibt, ist eine den Bränden angepaßte, verarmte Vegetation („Pyrophyten“). Kaum beeinträchtigt wird der Mopanebusch mit seinem tiefreichenden Wurzelgeflecht. Die Wülste auf der Rinde der Affenbrotbäume sollen von den Bränden herrühren.

Literatur

- BEETZ, W.: Klimaschwankungen und Krustenbewegungen in Afrika südlich des Äquators von der Kreidezeit bis zum Diluvium, Sonderveröff. III d. Geogr. Ges. Hannover 1938.
- BIEWS, J. W.: Plant Forms and their Evolution in Southern Africa, London 1925.
- BROCK, B. B.: The Orogenetic Evolution, with special reference to Southern Africa, Trans. and Proc. Geol. Soc. S. Afr. 62, S. 325–372, 1959.
- BÜDEL, J.: Die „Doppelten Einebnungsflächen“ in den feuchten Tropen, Z. f. Geomorph. I, 2, Berlin 1957, S. 201–228.
- BURT DAVY, J.: Flowering Plants and Ferns of the Transvaal and Swaziland, I: 1926, II: 1932.
- CLOOS, H.: Zur Großtektonik Hochafrikas, Geol. Rundsch. 28, 1937.
- CODD, L. E. W. u. VAN DER SCHYFF, H. P.: Bome en Struik van die Nasionale Kruger- Wildtuin, Dep. van Landbou, Pretoria 1951.
- DIXEY, F.: Some Aspects of the Geomorphology of Central and Southern Africa, Du Toit Memorial Lect., Annex. Trans. Geol. Soc. S. Afr. 58, 1955.
- DU TOIT, A. L.: Crustal Movements as a factor in the geographical evolution of South Africa, S. A. Geogr. J. 1933. –: The Geology of South Africa, Edinburgh, 3rd ed. 1954.
- DUVIGNEAUD, P.: Études écologiques de la végétation en Afrique tropicale, Ann. Bot. 31, 1955.
- Geological Map of the Union of South Africa*, 4 Blätter 1 : 1 000 000, Blatt Nordost, Pretoria 1955.
- GILLMANN, C.: Vegetationtypes of Tanganjika Territory. Geogr. Rev. 1949.
- GROBER, J.: Die Klimascheide der Zoutpansberge in Nordtransvaal und die Akklimatisation der Weißen an trockenheiße Klimate, Pet. Geogr. Mitt. 1940, S. 239–251.
- HALL, A. L.: The Transvaal Drakensberg, South Afr. Geogr. Journ., 8, 1925.
- HENKEL, J. S.: Types of Vegetation in Southern Rhodesia, Proc. Rhodesia Sci. Assoc., Vol. XXX, 1931 (pp. 1–23).
- JANISCH, E. P.: Notes on the Central Part of the Zoutpansberg. Range and the Region of Lake Fundusi, Trans. Geol. Soc. S. Afr. 1931.
- JESSEN, O.: Natur-, Raub- und Kulturlandschaften in Angola, Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1933.
- KING, L. C.: South African Scenery, A Textbook of Geomorphology, 2nd ed. revis., London 1951.
- LAUER, W.: Hygrische Klimate und Vegetationszonen der Tropen mit besonderer Berücksichtigung Ostafrikas, Erdkunde V, 1951, S. 284–293.
- : Humide und aride Jahreszeiten in Afrika und Südamerika und ihre Beziehungen zu den Vegetationsgürteln, Bonner Geogr. Abh., H. 9, 1952.
- LEUBE, A.: Grundzüge der geotektonischen Entwicklung Südafrikas, Geol. Rundschau 52, 1963, S. 721–744.
- MAUCH, C.: Carl Mauch's Reisen im Innern von Südafrika 1865–1872, Erg. heft 37 zu Pet. Geogr. Mitt. S. 1–49, Gotha 1874.
- MAUFE, H. B.: Changes of Climate in Southern Rhodesia during later geological times, S. Afr. Geogr. J. 13, 1930.
- MELLOR, E. T.: Summary of a traverse in the north-western Zoutpansberg District, Geol. Surv., Ann. Report 1907.
- MOGG, A. O.: A preliminary account of the flora of Pretoria in relation to the geology. Int. Geol. Congr., Comptes Rendu XV. Sess., vol. II, S. 638–669, Pretoria 1930.
- NICOLAYSEN: Stratigraphic Interpretation of Age Measurements in Southern Africa, Bull. Geol. Soc. America 11, 1962.
- OBST, E. u. KAYSER, K.: Die Große Randstufe auf der Ostseite Südafrikas und ihr Vorland. Hannover 1949.
- SCHMIDT, W. F.: Erfahrungen beim Kartieren und Prospektieren im afrikanischen Busch, Berg- u. Hüttenmänn. Monatshefte, Jg. 106, S. 473–482, Leoben-Wien 1961.
- : Der Affenbrotbaum, Die Natur, H. 6, 73. Jg., 1965, S. 299–303.
- SCHMIDT-EISENLOHR, W. F.: Bergbauinseln in der südafrikanischen Savanne (Messina–Palabora), ersch. Ende 1966 in Geogr. Rundschau.
- : Die Kupferlagerstätten von Messina (Nordtransvaal), Südafrika. Zur Problematik ihrer Genese und Prospektion. ersch. in Erzmetall 1966.
- SÖHNKE, P. G.: The Geology of the Messina Copper Mines and surrounding country. Geol. Surv. Mem. 40, Pretoria 1946.
- STAPLETON, C. C.: Common Transvaal Trees, Dept. Agric. and Forestry of S. Africa, Bull. 164, 1937.
- STEVENSON, J. – HAMILTON: The Lowveld, London 1934.
- SUTTON, J. R.: Rainfall and Runoff in South Africa, S. Afr. Geogr. J. 5, 1922.
- TREVOR, T. G. u. MELLOR, E. T.: Report on Reconnaissance of the north-west Zoutpansberg District, Ann. Rep. Geol. Surv. Transvaal, Pretoria 1908.
- TROLL, C.: Wüstensteppen und Nebeloasen im südnubischen Küstengebirge, Z. Ges. f. Erdk. Berlin 1935, S. 241–281.
- : Luftbildplan und ökologische Bodenforschung, Z. Ges. f. Erdk. Berlin, S. 241–298, 1939.
- : Savanntentypen und das Problem der Primärsavannen, Int. Bot. Kongr. Stockholm 1950, Pflanzengeogr. Sekt. 1951.
- : Das Pflanzenkleid der Tropen in seiner Abhängigkeit von Klima, Boden und Mensch, Deutscher Geographentag Frankfurt, Tag. ber. u. wiss. Abh. Remagen 1952.
- : Der jahreszeitliche Ablauf des Naturgeschehens in den verschiedenen Klimagürteln der Erde, Studium Generale, 8, 1955.
- : Zur Physiognomik der Tropengewächse, Jb. d. Ges. v. Freunden u. Förd. Rhein. Friedr.-Wilh. Univ. Bonn 1958.
- VISSER, H. N. et al.: The Geology of the Eastern Soutpansberg and the Lowveld to the North, Explan. Sheet 42, Geol. Surv. S. Afr. 1957.
- VISSER, D. J. L.: The structural evolution of the Union, Trans. Geol. Soc. S. Afr. 1957.
- WILHELMY, H.: Klimamorphologie der Massengesteine, Braunschweig 1958.
- WINTER, B. DE, M. DE WINTER a. D. J. B. KILLICK: 66 Transvaal Trees, Pretoria 1966.