

schnelle Verbindung der verschiedenen Teile des Großstadtgürtels untereinander, wäre dann praktisch unlösbar. Da alle radialen Verbindungen durch die größtenteils im sowjetischen Sektor gelegene frühere City führen, würde besonders Westberlin, auf das der größte Teil des Großstadtgürtels entfällt, am stärksten getroffen. Für den Ostsektor andererseits würde eine Spaltung der U- und S-Bahn eine nicht unwesentliche Erschwerung seiner Verbindungen zum Umland bedeuten und vor allem die bereits sehr periphere Lage des zum Ostsektor gehörenden Teils der alten City noch weiter verschärfen. Ein Neubau von Schnellverkehrsmitteln würde dagegen Jahrzehnte erfordern. S- und U-Bahnen, in ihrer Anlage auf die Bedürfnisse und die Struktur des

Vorkriegs-Berlins ausgerichtet, sind Relikte der früheren, ungeteilten Stadlandschaft und zugleich Mahner der Einheit der Stadt.

Fassen wir zusammen: Die beiden Karten gestatten aufschlußreiche Vergleiche der Linienführung und Frequenz der öffentlichen Verkehrsmittel vor und nach dem Kriege. Obwohl jeweils lediglich ein begrenzter Ausschnitt aus dem gesamten Stadtverkehr gegeben wurde, konnten Art und Ausmaß der Veränderungen der Verkehrsstruktur näher aufgezeigt und zugleich einige zum Teil bereits in Umrissen bekannte, doch durch Detailuntersuchungen bisher nur wenig unterbaute Grundzüge der gewandelten stadlandschaftlichen Gesamtstruktur Berlins bestätigt und weiter konkretisiert werden.

ÜBER DIE PLEISTOZÄNEN ABLAGERUNGEN IM SÜDLICHEN AFRIKA

G. C. MAARLEVELD¹⁾

Mit 4 Abb. und einer Tabelle

Summary: „The pleistocene deposits of South Afrika.“ An attempt is made to correlate some pleistocene deposits of South Afrika by means of artifacts (table 1). For the correlation between pluvial stages of South Afrika and glacial stages of Western Europe strandlines a. o. were used (Monastirian I and II).

It appears that the end of the South African Chellean-Acheulean and the beginning of the Fauresmith-culture comes within the Eemian, between Monastirian I and Monastirian II. The end of the Fauresmith-culture and the beginning of the South African Middle Stone Age Complex probably come within the Middle Würm.

By means of artifacts found in aeolian deposits is shown that the climate in South Afrika during the formation of the Monastirian I beach was very dry. From pedological data it appears furthermore that after formation of Monastirian II beach and before the Holocene (thus during the Würm-time) the climate was more humid than to-day. From this can be taken that humid periods in South Afrika are synchronous with the glacial stages of Western Europe and besides that dry periods are synchronous with the warm periods of the northern hemisphere.

In South Afrika the principal incision of the rivers and deposition of coarse material took place during the transition of a dry (warm) to a humid (cool) period. By this transition the sparse vegetation was affected which lasted until vegetation had adjusted itself to the new cool and more humid conditions. Severe erosion was possible in the first place by sparse vegetation and besides influenced by increased precipitation. After adjustment of the vegetation principally sand and loam were deposited by the rivers.

1. Einleitung

Ein Aufenthalt in der Union von Südafrika gab uns die Gelegenheit, die quartärgeologischen Probleme dieses Landes näher kennenzulernen. Be-

sonders angenehm gestaltete sich dies durch einige große Exkursionen unter der Leitung der Professoren P. B. ACKERMAN, J. S. VAN DER MERWE und E. S. W. SIMPSON, denen wir auch an dieser Stelle herzlich dafür danken wollen.

Die Literatur über die jungen Ablagerungen im südlichen Afrika ist sehr umfangreich und wir wollen uns in diesem Artikel auf eine kleine Übersicht der neueren Ergebnisse beschränken, stellenweise mit eigenen Beobachtungen ergänzt. Der Hauptzweck dieser Abhandlung ist die Herausstellung der Aufeinanderfolge von Ablagerungen, die mit Klimaveränderungen im Laufe der Pleistozäns zusammenhängt. Zu diesem Zweck betrachten wir im folgenden in der Hauptsache die jüngeren pleistozänen Ablagerungen in Gebieten, wo heute im Durchschnitt jährlich weniger als 500 mm Regen fällt. Da Fossilien und Moorschichten kaum vorkommen, bilden prähistorische Werkzeuge das wichtigste Datierungsmaterial. Wir werden deshalb in diesem Artikel die Ablagerungen hauptsächlich an Hand von Artefakten datieren und das Alter der bezüglichen Kulturen zu bestimmen suchen. Bei der Datierung wurde angenommen, daß eine bestimmte Kultur in allen Teilen von Südafrika zu derselben Zeit aufgetreten ist.

2. Flußablagerungen

a) Allgemeine Bemerkungen

Oft hat man darauf hingewiesen, daß die Datierung von Flußablagerungen sehr schwer ist; es sei bloß an die Veröffentlichung von ZONNEVELD (1957) erinnert. Auch die südafrikanischen For-

¹⁾ Der Verfasser war 1957 Lektor an der Universität von Potchefstroom in Südafrika und ist jetzt als Geologe beim Institut für Bodenkartierung in Wageningen, Niederlande, tätig.

scher sind sich dessen bewußt und haben sich stets gefragt, welches die Ursache einer Ablagerung ist.

Für die Entstehung von Terrassen im südlichen Afrika sieht VAN RIET LOWE (1952) die folgenden Möglichkeiten:

1. Tektonische Hebung;
2. Eustatische Senkung des Meeresspiegels;
3. Zunahme der Wassermenge des Flusses.

Die erste Möglichkeit kommt hier nicht in Betracht, weil nichts auf eine Hebung der unten-

erwähnten Gebiete hinweist. Für die zu besprechenden Ablagerungen des Vaal- und des Kleinen Caledonflusses ist der unter 2 erwähnte Einfluß zu vernachlässigen, weil weiter stromabwärts der große Aughrabies-Wasserfall ist. Es bleibt als mögliche Ursache also nur die Vergrößerung der Wassermenge übrig; diese kann auch wieder verschiedene Ursachen haben. So gibt es die Möglichkeit der Anzapfung anderer Flüsse. Man hält es aber für unwahrscheinlich, daß dieser Fall hier vorliegt. Ferner kann der Durchbruch einer Ver-

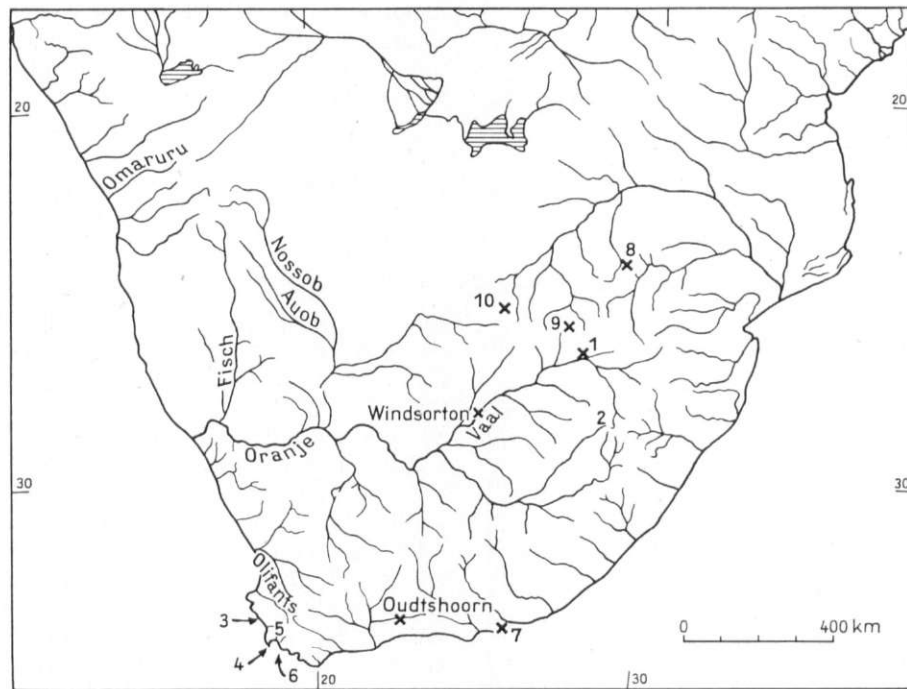


Abb. 1: Kartenskizze Süd-Afrikas

1. Vereeniging
2. Kleine Caledonflusz
3. Bok Baai
4. Kap Maclear
5. Cape Flats

6. Kap Hangklip
7. Port Elizabeth
8. Potgietersrust
9. Sterkfontein
10. Lobatsi

sperrung aus hartem Gestein die Terrassenbildung beeinflussen. Man kennt vier solcher Durchbrüche beim Vaalfluß, aber die Wirkung dieser Erscheinung auf das Verhalten des Flusses hat man noch nicht genügend erforscht. Die Erforschung des Kleinen Caledonflusses hat übrigens gezeigt, daß auch ohne derartige Versperrungen aus hartem Gestein von Zeit zu Zeit ein Einschnitt erfolgte.

Wir wollen nun aber zu dem Einfluß der Wassermenge zurückkehren. Von sehr großer Bedeutung ist dabei das Pflanzenkleid. Ist dieses lückig, so wird wenig Wasser festgehalten und es fließt ein großer Teil der Niederschläge in den Fluß ab.

Ist es dagegen dicht, so hält es viel von den Niederschlägen fest und es kommt wenig Wasser in den Fluß. Die Dichte des Pflanzenkleides ist von vielen Faktoren abhängig, und zwar unter anderem von der Art, in der der Regen fällt. Vermehren sich die Niederschläge in der Form milden Regens, so wird die Vegetation reicher. Fällt das Mehr an Niederschlägen aber in wenigen Regengüssen, so wird sich die Pflanzendecke nicht bedeutend ändern. Ferner ist die Reaktion der Vegetation auf Temperaturänderungen von größter Bedeutung. So gibt es Pflanzen, die bei der Veränderung keine genügende Resistenz aufbringen und

ein Teil der Vegetation wird zweifellos verschwinden oder mindestens weniger dicht werden. Außerdem spielt die Migrationsgeschwindigkeit hierbei eine Rolle.

Nun nimmt man allgemein an, daß zum Beispiel der Einschnitt des Vaalflusses unter feuchteren Verhältnissen als den heutigen stattfand (VAN RIET LOWE, 1952; COOKE, 1952), und zwar in der Periode der höchsten Niederschläge. Als die Wasserzufuhr etwas abnahm, ist das größte Material abgelagert worden und bei noch weniger Wasser schließlich Sand und Lehm. Man glaubt denn auch, daß der Einschnitt und die Ablagerung groben Materials bezeichnend sind für den niederschlagreichsten Teil einer Pluvialzeit. Jetzt lagern sich keine bedeutenden Materialmengen mehr ab und das heutige Klima betrachtet man als semiarid.

Zu diesem Gedankengang wollen wir aber einige Bemerkungen machen. Freilich werden der Einschnitt und die Ablagerung groben Materials zu einem sehr bedeutenden Teil an große Mengen Flußwasser gebunden sein. Es fragt sich aber, ob es wahrscheinlich ist, daß diese Vorgänge tatsächlich im niederschlagreichsten Teil eines Pluvials erfolgten. Die Wassermenge eines Flusses wird, wie schon gesagt, nur dann von einem Mehr an Niederschlägen stark beeinflusst, wenn die Vegetation sehr spärlich ist oder überhaupt fehlt. Nun deutet vieles darauf hin, daß es im südlichen Afrika feuchtere Zeiten gegeben hat und auch, daß diese Zeiten mit den kälteren (Eiszeiten) zusammenfielen (MAARLEVELD & VAN DER HAMMEN, 1959). So macht die große Übereinstimmung zwischen dem jung-pleistozänen und holozänen Klimaverlauf Europas und des südlichen Südamerikas (AUER, 1946, 1956) es wahrscheinlich, daß während der letzten Eiszeit auch in Südafrika die Temperatur niedriger war als in der heutigen Zeit. Die Temperatur war nach Berechnungen von BÜDEL (1953) und FLOHN (1953) damals in den Tropen 4 bis 5°C niedriger als heute. Nach der neueren Untersuchung von Prof. VAN DER HAMMEN (siehe MAARLEVELD & VAN DER HAMMEN, 1959) war der Unterschied nahe dem Äquator in Kolumbien (Südamerika) in den kältesten Phasen 8 bis 9°C. Infolge der niedrigeren Temperatur war die Verdunstung verhältnismäßig auch geringer. Nach der Anpassung an kühlere Verhältnisse wird denn auch die Pflanzendecke im niederschlagreichsten Teil eines Pluvials relativ dicht gewesen sein.

Heutzutage findet man in unmittelbarer Nähe des Vaalflusses einen ziemlich geschlossenen Bewuchs. Nach der Anpassung an das veränderte Klima war die Pflanzendecke unter den kühleren und feuchteren Verhältnissen auch in größerer Entfernung vom Flusse also geschlossener als heute.

Demgemäß kam ein großer Teil der Niederschläge nicht in den Fluß, sondern wurde von den Pflanzen festgehalten oder verschwand im Boden. Während des feuchtesten Teiles des Pluvials wird sich somit in vielen Fällen, wie auch TRICART (1956) und WAYLAND (1952) annehmen, nicht das größte, sondern hauptsächlich feines Material abgelagert haben. Das führt zu der Schlußfolgerung, daß im Gebiet des Vaalflusses wahrscheinlich weder unter semiariden Verhältnissen noch im niederschlagreichsten Teil des Pluvials grobes Material sich abgesetzt hat.

In den sehr trocknen Gebieten der Westküste des südlichen Afrikas gibt es jetzt viele trockne Flußbetten, die nur Sand enthalten. In diesen Gebieten genügt der Niederschlag an vielen Stellen nicht zur Beförderung groben Materials. Der grobe, eckige Schutt kommt nicht weiter als bis zum Fuße des Hanges. Unter sehr trocknen Verhältnissen findet also gleichfalls keine erhebliche Erosion und kein Transport von grobem Material statt.

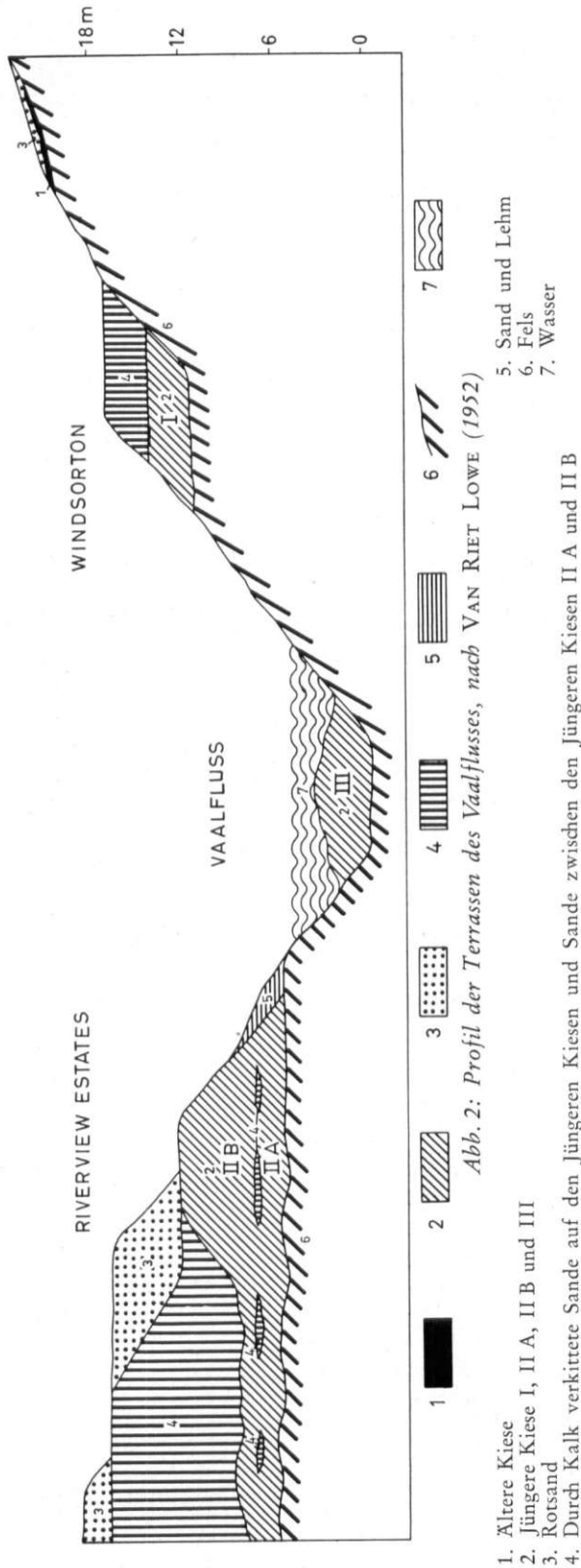
Wir glauben aus dem Gesagten folgern zu dürfen, daß im Gebiet des Vaalflusses die stärkste Erosion und Ablagerung groben Materials wahrscheinlich bei geringerem Pflanzenwuchs als dem heutigen und vielleicht etwas größeren Niederschlagsmengen erfolgt sind. Diese Verhältnisse lagen beim Übergang einer warmen in eine verhältnismäßig kühle Zeit vor, anders gesagt: beim Übergang einer sehr trocknen in eine ziemlich feuchte Zeit. Und dieser Übergang ist der Anfang eines Pluvials.

In den sehr trocknen Gebieten nahe der Westküste des südlichen Afrika wird jetzt eine größere Niederschlagsmenge auch ohne weitere Klimaänderung eine bedeutende Erosion zur Folge haben, weil die Vegetation dort heutzutage sehr spärlich ist.

b) Der Vaalfluß

Die Ablagerungen des Vaalflusses sind in mehreren Arbeiten erörtert (FLINT, 1957; WOLDSTEDT, 1954; ZEUNER, 1952 c). Vor einigen Jahren (1952) veröffentlichte VAN RIET LOWE eine klare Übersicht über die bis jetzt bekannten Tatsachen, aus der die vorliegende Abhandlung Vieles übernommen hat.

Das Tal des Vaalflusses (siehe Abb. 2) weist nach der Untersuchung von SÖHNGE, VISSER und VAN RIET LOWE (1957) zwei Gruppen von terrassenförmigen Flächen auf. Sie bilden die Grundlage sowohl der groben wie der feinen Sedimente. Man kann bei diesen Ablagerungen eine ältere und eine jüngere Gruppe unterscheiden. Die Grundlagen der älteren Gruppe liegen 90 bis 15 m über dem Fluß; die jüngeren 12 m und 6 m darüber und in gleicher Höhe wie das Flußbett.



Die Ablagerungen der älteren Gruppe sind als „Older Gravels“ bekannt, soweit sie verlagert sind, und als „Basal Older Gravels“, soweit sie in situ erscheinen. In den „Basal Older Gravels“ hat man bisher keine Artefakte gefunden, in den Älteren Kiesen (Older Gravels) weniger als 60 m über dem Fluß, nur verschleppte Artefakte vom Kafuan- und vom Oldowan-Typus. Nur in den Kiesen, deren Basis 15 m über dem Fluß liegt, hat man Werkzeuge gefunden, die dem südafrikanischen Chelléen-Acheuléen²⁾ I angehören.

Von den Sedimenten der jüngeren Gruppe sind besonders die Jüngeren Kiese von Bedeutung, zumal man darin große Mengen Artefakte angetroffen hat. Der älteste Teil (Jüngere Kiese I, II A und II B; siehe Abb. 2) enthält Werkzeuge vom südafrikanischen Chelléen-Acheuléen. Nach der von VAN RIET LOWE (1952) veröffentlichten Tabelle sind die Jüngeren Kiese II A etwa ebenso alt wie das südafrikanische Chelléen-Acheuléen III und die Jüngeren Kiese II B ungefähr gleich alt wie das südafrikanische Chelléen-Acheuléen IV. Ferner enthalten die Jüngeren Kiese dieselben Fossilien wie die der Oldowan-Fauna von Ostafrika (COOKE, 1949). Jüngere Kiese I und II sind an vielen Stellen mit einer Sandschicht bedeckt. Dieser Sand, der teilweise einen äolischen Habitus hat, ist durch Kalk verkittet und seine terrassenförmige Oberfläche liegt etwa 14 m über dem Normalwasserstand. Nach VAN RIET LOWE (1952) erfolgte die Ablagerung während des Überganges vom südafrikanischen Chelléen-Acheuléen zur Fauresmith-Kultur und erfolgte die Verkittung vor der Ablagerung der Jüngeren Kiese III und der jüngsten Kiese.

Das Bett vieler Nebenflüsse des Vaalflusses besteht aus Kies und Steinen, deren Zusammensetzung und Form von denen der Jüngeren Kiese III abweichen. Man nennt sie Jüngste Kiese. Nun ist es freilich nichts Ungewöhnliches, daß das Material der Nebenflüsse in seiner Zusammensetzung anders ist als das des Hauptflusses. Auch ist es nicht ungewöhnlich, daß das Material der Nebenflüsse eckiger ist. Letzteres deutet auf eine geringere Transportstrecke. Wir wollen deshalb die Jüngsten Kiese im Alter nicht ganz von den Jüngeren Kiesen III trennen; wir glauben, daß zumindest ein Teil der Jüngsten Kiese ebenso alt wie die Jüngeren Kiese III sein kann. Die Jüngsten Kiese enthalten Werkzeuge der niederen Fauresmith-Kultur.

Die Jüngeren Kiese sind mit einer durchschnittlich 3 m starken Ablagerung aus Sand und Lehm bedeckt. Darin hat man Artefakte der Fauresmith-

²⁾ Das südafrikanische Chelléen-Acheuléen ist auch unter dem Namen Stellenbosch bekannt.

Kultur gefunden. Auch kommen überall in dieser Sand- und Lehmschicht wohl Geräte aus der südafrikanischen Mittleren Steinzeit vor, wie es SÖHNKE, VISSER & VAN RIET LOWE (1937) in bezug auf Schoolplaats erwähnen. Die Sand- und Lehmlagerung wurde durch geringe Erosion unterbrochen, die zur Ablagerung einer dünnen Kies-schicht führte. Man hat in dieser groben Schicht in situ Werkzeuge der südafrikanischen Mittleren Steinzeit gefunden.

Auf den Jüngeren Kiesen II liegt äolischer Rot-sand (VAN RIET LOWE, 1952). Unter dieser Wind-ablagerung trifft man Werkzeuge der niederen Fauresmith-Kultur an. Im Sand findet man Werkzeuge der höheren Fauresmith-Kultur und der südafrikanischen Mittleren Steinzeit und auf dem Sand liegen Werkzeuge der südafrikanischen Jungen Steinzeit.

c) Der Kleine Caledonfluß

Der Kleine Caledonfluß ist ein Nebenfluß des Oranjeflusses und liegt in geringem Abstand nördlich von Basutoland (siehe auch Abb. 1). 1956 erschien eine Veröffentlichung von VISSER & VAN RIET LOWE über die Ablagerungen dieses Flusses. Der darin beschriebene Teil des Flusses ist ziemlich eng und hat an beiden Seiten hohe, steile Berge.

Man findet in diesem Teil viele Terrassen. Die älteste Terrasse, in der man ein Artefakt gefunden hat, gehört zu den 56 bis 59 m über dem Fluß liegenden. Hierin fand man ein umgelagertes Gerät aus der Vor-Stellenbosch-Zeit, und an der Oberfläche der Terrassenablagerung kommen Werkzeuge der Fauresmith-Kultur vor. Die Terrassen zwischen 36 und 45 m über dem Fluß haben verschiedene Werkzeuge hergegeben, und zwar sehr stark gerollte aus dem südafrikanischen Chelléen-Acheuléen I und II, wenig verlagerte aus dem Chelléen-Acheuléen III und nicht gerollte aus dem Chelléen-Acheuléen V. Diese letzten Werkzeuge sind nach VISSER & VAN RIET LOWE (1956) deutlich jünger als die kiesreiche Terrassenablagerung.

Die Terrasse zwischen 31 und 32 m über dem Fluß hat keine Werkzeuge geliefert. In derselben Terrassengruppe rechnen VISSER & VAN RIET LOWE (1956) einige Reste von Terrassen 26 und 29 m über dem Fluß, von denen der tiefer gelegene nur sehr klein ist. Im Kies des andern hat man gerollte Geräte aus dem südafrikanischen Chelléen-Acheuléen I und II angetroffen und auf der Terrasse nicht verlagerte Gegenstände des südafrikanischen Chelléen-Acheuléen V oder der Fauresmith-Kultur.

Die nächste Gruppe von Terrassen liegt zwischen 10 und 24 m über dem Fluß; 17 m darüber

hat man für die Fauresmith-Kultur bezeichnendes Material angetroffen.

Der etwa ebenso hoch wie das heutige Flußbett liegende Kies (die Jüngsten Kiese) ist fast überall mit einer dicken Schicht (10 m oder mehr) von feinen Sedimenten bedeckt, die aber stellenweise durch zwei dünne Kiesschichten unterbrochen ist. Im Kies, der die Basis der feinen Ablagerung bildet, hat man einige verlagerte Geräte aus der südafrikanischen Mittleren Steinzeit gefunden, während man auf der feinen Ablagerung in der an der Oberfläche liegenden Erde Gegenstände aus der Jüngeren Steinzeit angetroffen hat.

Der Fluß hat sich in diese Ablagerung terrassenförmig eingeschnitten und es befinden sich kleine Terrassen etwa 10, 7,5, 4,5 und 2 m über dem heutigen Bett.

Wir wollen nun versuchen, die Ablagerungen des Kleinen Caledonflusses an Hand der Funde von Artefakten zu denen des Vaalflusses in Beziehung zu setzen.

Aus dem, was oben über die prähistorischen Funde der Terrassen zwischen 36 und 45 m über dem Kleinen Caledonfluß erwähnt wurde, geht hervor, daß die Ablagerung ebenso alt oder etwa jünger ist als das südafrikanische Chelléen-Acheuléen III. Die Terrassen sind wahrscheinlich ebenso alt wie die Jüngeren Kiese II A des Vaalflusses. Wegen des Fundes in der Terrasse 29 m über dem Kleinen Caledonfluß ist es möglich, daß die Terrassengruppe zwischen 26 und 32 m über dem Fluß gleich alt ist wie die Jüngeren Kiese II B des Vaalflusses. Jedenfalls auf einem Teil der zwischen 10 und 24 m über dem Kleinen Caledonfluß gelegenen Terrassen liegt typisches Fauresmith-Material. Diese Terrassen müssen der Lage nach jünger sein als die eben besprochene höhere Terrassengruppe und stammen auf Grund der gefundenen Artefakte möglicherweise aus dem Anfang der Fauresmith-Zeit. Demgemäß könnten die Ablagerungen zwischen 10 und 24 m über dem Fluß sehr wohl ebenso alt sein wie die Jüngeren Kiese III und ein Teil der Jüngsten Kiese des Vaalflusses (siehe Tabelle 1).

d) Die Flüsse Südwestafrikas

Über die Flußablagerung nahe der Westküste des südlichen Afrikas ist Interessantes bekannt. An erster Stelle ist die Veröffentlichung von KORN & MARTIN (1957) zu nennen. Sie geben eine klare Übersicht über das was über das Pleistozän Südwestafrikas bekannt ist.

Sie beschreiben einen im älteren Pleistozän erfolgten deutlichen Einschnitt der Flüsse. Der Einschnitt der Auob und Nossob (siehe Abb. 1) ist im Höchstfall 45 m und der der westwärts in den atlantischen Ozean strömenden Flüsse 120 m.

Kultur	Kleine Caledonfluß	Vaalfuß	Olifantsfluß	Fischfluß	Höhlen	Südliche Küste	Pluvialzeit	Glaziale Einteilung (West-Europa)			Jahre vor Chr.
								Jüngere Dryaszeit	Spätwürm	W	
Süd-Afr.	Sand und Lehm Kies	Sand und Lehm Kies				Dünensand	Makalian	Jüngere Dryaszeit	Spätwürm	W	8 300
		Rotsand						Allerød			8 900
Mittlerer	Sand und Lehm Kies	Sand und Lehm				Dünensand		Ältere Dryaszeit	Spätwürm		9 850
		Rotsand						Bølling			10 400
Steinzeit komplex — ? —	Sand und Lehm Jüngste Kiese	Sand und Lehm Jüngste Kiese?	Rotsand und feiner Kies	8 m Terrasse	Tropfstein-Ablagerung			Oberes Pleniglazial	Mittleres Würm		11 000
		Rotsand						Interpleniglazial			
Fauersmith	Sand und L.?	Sand und Lehm			Tropfstein-Ablagerung		Gamblian	Unteres Pleniglazial	Frühwürm		
	10—24 m Terrassen	Jüngste Kiese Jüngere Kiese III						Niederterrasse			12 m Terrasse
V Süd-Afr.		Sand, teilweise äolisch			Jünger Rotsand I	6—9 m Strandfläche (Monastir II) 20 m Strandfläche (Monastir I)	Letzte Interpluvialzeit	Eemzeit			
IV Chelléen	26—32 m Terrassen	Sand Jüngere Kiese IIB	Canalterrasse II	18—24 m Terrasse	Wichtigste			Warthe-Stadial	Ribbglazial		
— ? — Acheuléen		Sand			Tropfstein-Ablagerung			Gerdau-Interstadial			
III (Stellenbosch)	36—45 m Terrassen	Jüngere Kiese IIA	Canalterrasse I	— ? —			Kanjeran	Drenthe-Stadial	Frühwürm		

Tabelle 1 : Gliederung des jüngeren Teiles der pleistozänen Bildungen des südlichen Afrikas

Kiesterrassen aus dieser Zeit hat man in Südwestafrika noch nicht entdeckt.

KORN & MARTIN (1957) fanden viele, etwa aus der Mitte des Pleistozäns stammende, Terrassenreste; das Material ist durch Kalk verkittet. Am Fischfluß liegt die Terrasse 18 bis 24 m hoch. Bei einigen anderen Flüssen, u. a. den schon genannten Auob und Nossob, liegt die Terrasse viel tiefer (etwa 5 m hoch). Die Terrasse am Fischfluß beim Wasserfall (16 km westlich von Tses) enthält Werkzeuge des südafrikanischen Chelléen-Acheuléen III bis V. Die des Chelléen-Acheuléen III und IV sind leicht gerollt, die des Chelléen-Acheuléen V sind nicht verlagert.

Es sind auch Terrassenkiese aus dem letzten Teil des Pleistozäns bekannt. Sie sind im Gegensatz zu den obengenannten Terrassenkiesen nicht durch Kalk verkittet. Am Fischfluß beim Wasserfall hat man auf der 12-m-Terrasse verlagerte und nicht verlagerte Werkzeuge gefunden, die stark an die Fauresmith-Kultur erinnern. Auch 8 m über dem

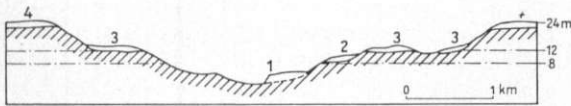


Abb. 3: Profil der Terrassen des Fischflusses bei Wasserfall, nach KORN & MARTIN (1957)

1. Flußebene
2. und 3. Terrassen mit unverkitteten Kiese
4. Terrasse mit durch Kalk verkitteten Kiese

Fischfluß liegt eine Terrasse (siehe Abb. 3); darauf hat man keine Werkzeuge angetroffen. An vielen Stellen in Südwestafrika hat man aber in diesen unverkitteten Terrassenkiesen Geräte aus der südafrikanischen Mittleren Steinzeit gefunden.

Über die Größe des Terrassenmaterials ist noch zu erwähnen, daß die verkitteten Kiese (die Geräte des südafrikanischen Chelléen-Acheuléen III und IV enthalten) im Höchsthfall 25 cm messen. Die unverkitteten Kiese sind weniger grob (höchstens 10 cm lang). Diese Beobachtung hat man am Uisfluß in Südwestafrika gemacht. Interessant ist, daß das Flußbett heute nur aus Sand besteht.

Gegenstände aus dem letzten Teil der südafrikanischen Mittleren Steinzeit gibt es in Südwestafrika kaum. Man findet sie nur in der Nähe von Quellen. An anderen Stellen war es zu der Zeit wahrscheinlich zu trocken zur Besiedlung. Danach werden die Verhältnisse wieder etwas günstiger gewesen sein; hierfür sprechen Funde aus der Jüngerer Steinzeit (Smithfield-Kultur). Auf Grund von Radiokarbon-Forschung schätzt man das Alter der frühesten (?) Stufe der Smithfield-Kultur auf 3300 Jahre (KORN & MARTIN, 1957).

Im nächsten Abschnitt wollen wir diese Ablagerungen mit denen des Vaalflusses und des Kleinen Caledonflusses vergleichen.

e) Der Olifantsfluß

MABBUT (1957) erforschte einige Flußablagerungen im weiter südlich gelegenen Teil der Westküste des südlichen Afrikas. Er entdeckte, daß am Olifantsfluß die höchsten Terrassen 60 m und 45 m über der heutigen Talsohle liegen und nannte sie

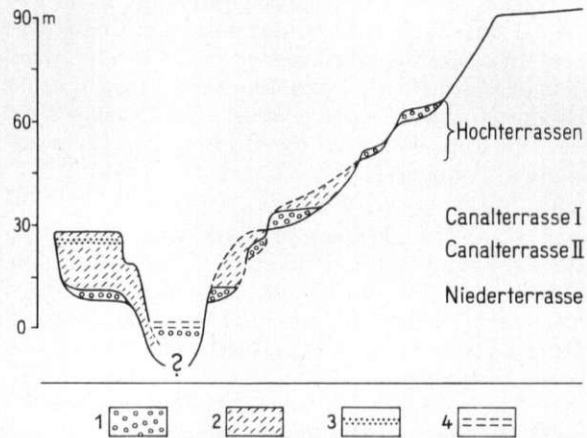


Abb. 4: Profil der Terrassen des Olifantsflusses, nach MABBUT (1957)

1. Kiese
2. Lehmiger Rotsand
3. Kiese im lehmigen Rotsand
4. Lehm

Hochterrassen (Abb. 4). In diesen Terrassenkiesen hat man keine Artefakte gefunden. Eine Anzahl Terrassen liegen tiefer. Die höchste nennt MABBUT Canalterrasse. Einige Meter darunter befindet sich noch eine Terrasse. Wir wollen die obere Terrasse Canalterrasse I und die untere Canalterrasse II nennen. In der Kalkkruste von einer der Canalterrassen hat DAVIES (1957) einen Faustkeil gefunden. Noch tiefer (etwa 10 m über der Talsohle) liegt die von MABBUT genannte Niederterrasse.

Nach der Bildung dieser Terrasse fand ein sehr tiefer Einschnitt statt und so wurde bei Klaver 12 m unter dem heutigen Meeresspiegel die Sohle des alten Flußbettes noch nicht erreicht. Dieses tiefe Tal füllte sich mit einem mächtigen Paket von rotem lehmartigem Sand und feinem Kies, mindestens zu einem großen Teil äolischen Ursprungs. An zahlreichen Stellen hat man auf dem roten Sand nahe beim Fluß Werkzeuge der Fauresmith-Kultur gefunden. Die Talfüllung wurde in zwei Stufen eingeschnitten. Der jüngere Einschnitt reichte bis unter die heutige Talsohle (Abb. 4).

Vergleichen wir die Ablagerungen des Fischflusses mit denen des Olifantsflusses, so sehen wir viel Übereinstimmung. So ist die 18 bis 24 m über dem Fischfluß liegende Terrasse durch Kalk verkittet und befindet sich auf den Canalterrassen eine Kalkkruste. Auch die Funde prähistorischer

Werkzeuge deuten auf ein etwa gleiches Alter. Weiter haben auch die Jüngerer Kiese IIB des Vaalflusses etwa das gleiche Alter. Diese Kiese sind ja auch durch Kalk verkittet. Vorläufig möchten wir annehmen, daß die Canalterrasse I so alt ist wie die Jüngerer Kiese IIA und die Canalterrasse II so alt wie die Jüngerer Kiese IIB (Tabelle 1). Genauere Forschung wird auch entscheiden müssen, ob ein Teil der 18 bis 24 m über dem Bett des Fischflusses liegenden Terrasse nicht älter als die Jüngerer Kiese IIB ist. Vielleicht wurde ein Teil schon während der Bildung der Jüngerer Kiese IIA abgelagert.

In der Niederterrasse des Olifantsflusses hat man keine prähistorischen Werkzeuge gefunden, aber auf dem darüber gelegenen Rotsand liegen Geräte der Fauresmith-Kultur, so daß diese Terrasse etwa ebenso alt sein mag wie die Terrasse 12 m über dem Fischfluß. Nach den Artefakten ist sie auch etwa ebenso alt wie ein Teil der Jüngsten Kiese des Vaalflusses und die Terrassen 10 bis 24 m über dem Kleinen Caledonfluß.

Beim Entstehen des tiefen Einschnittes in der Talfüllung des Olifantsflusses muß der Meeresspiegel niedriger gewesen sein als jetzt. Ob das auch für die Bildung der 8 m über dem Fischfluß liegenden Terrasse gilt, ist unbekannt. In ähnlichen Ablagerungen und auch in dem Material der jüngsten Kiese des Kleinen Caledonflusses hat man Geräte aus der südafrikanischen Mittleren Steinzeit gefunden, deshalb sind die beiden Terrassen in der Tabelle als etwa gleich alt angegeben.

MABBUT (1957) zieht weitgehende Schlußfolgerungen aus der Höhe der Flußterrassen im Vergleich mit der der Strandlinien. So glaubt er, daß die Canalterrasse, deren Basis 18—23 m über dem Fluß liegt, gebildet wurde, als der Meeresspiegel 18—23 m höher war als jetzt. Daß man diesen Schluß nicht ohne weiteres ziehen darf, geht aus der Beobachtung von KORN & MARTIN (1957) hervor, daß die Geräte aus der südafrikanischen Mittleren Steinzeit enthaltende Terrasse des Omarurufusses bei der Küste etwa 20 m über dem Fluß endet. Diese Flußterrassen wurden denn auch nach ihrer Meinung beim bedeutend niedrigeren Meeresspiegel gebildet.

3. Strandlinien und Ablagerungen an der Küste

Die Küste des südlichen Afrikas weist sowohl im Westen wie auch im Süden und Osten deutlich erkennbare Strandlinien auf. Mit diesen haben sich FAIR (1943) und THOMPSON (1942) und besonders KRIGE (1927, 1932) beschäftigt. Das Alter der hochgelegenen Strandlinien ist zweifelhaft (siehe z. B. FLINT, 1957). Deshalb sind für uns besonders die breite Fläche, etwa 20 m, und die viel

schmalere 6 bis 9 m über dem Meeresspiegel von Bedeutung. KRIGE (1927) nannte sie Major Emergence Beach und Minor Emergence Beach.

Man hat auch Muscheln so hoch über dem Meer gefunden. Schon lange bekannt ist die marine Ablagerung am Kleinen Brakfluß (ROGERS, 1905; TOMLIN, 1925). Sie liegt etwa 6 m über dem Meer und enthält viele Muscheln; darunter sind drei Arten, deren Bewohner heute nur in wärmerem Wasser leben. Das Meerwasser wird während der Ablagerung also wärmer gewesen sein als jetzt. Auf das Alter kommen wir unten noch zu sprechen. Am wichtigsten, auch für die Datierung der besprochenen Flußablagerungen, sind die auf diesen Flächen gefundenen steinernen Werkzeuge. COOKE (1952) erwähnt, daß man auf der Fläche etwa 20 m über dem Meer Geräte aus dem späten Chelléen-Acheuléen gefunden hat, und glaubt denn auch, daß diese Fläche noch vor dem Ende der südafrikanischen Chelléen-Acheuléen-Kultur gebildet wurde. Später haben DAVIES & WALSH (1955) eine Übersicht von dem auf den einzelnen Flächen Gefundenen gegeben; sie erwähnen ähnliche Funde wie COOKE. In der letzten Zeit sind die Funde von der 20 m über dem Meer bei Kap Hangklip gelegenen Fläche bekannt geworden. Die nicht verlagerten Werkzeuge gehörten zur südafrikanischen Chelléen-Acheuléen-IV- und -V-Kultur und eben diese Artefakte sind am häufigsten (MABBUT, 1954). Sie liegen in einer etwa ein Meter dicken Moorschicht auf der ungefähr 20 m über dem Meer gelegenen Terrasse. Auf dieser Moorschicht liegt etwa 1½ m schwarze humose Erde, auf der Geräte vom Still-Bay-Typus³⁾ liegen. Auf der schwarzen Erde liegt Dünen sand.

Ehe wir hierauf weiter eingehen, wollen wir einen Augenblick bei der 6 bis 9 m über dem Meer liegenden Fläche verweilen. Nach DAVIES & WALSH (1955) hat man auf ihr keine Geräte des Chelléen-Acheuléen gefunden, wohl aber Werkzeuge aus der südafrikanischen Mittleren Steinzeit. Letzteres hatte schon BREUIL (1955) bemerkt. Später hat man aber auf dieser Strandlinie bei der Bok Baai Werkzeuge der Fauresmith-Kultur angetroffen (MABBUT, 1955). Nach MABBUT (1957) wurde diese Fläche denn auch vor der südafrikanischen Mittleren Steinzeit gebildet.

MABBUT hat ferner auf das „ferricrete“ (einen im Bodenprofil durch Eisen verkitteten B-Horizont) in der Fläche bei der Bok Baai hingewiesen. Diese Schicht fällt nach dem Meer hin ab und ist verknüpft mit den Flächen, die das damals 6 bis 9 m höhere Meer gebildet hat. Darin sieht er einen Beweis dafür, daß das Bodenprofil später entstanden ist als die Strandlinie. Zu bedenken ist,

³⁾ Die Still-Bay-Kultur gehört zum südafrikanischen Mittleren Steinzeitkomplex.

daß heute im Gebiet der Bok Baai kein „ferricrete“ mehr gebildet wird (VAN DER MERWE, 1941), weil jetzt das Klima zu trocken ist. Nach diesem Gedankengang ist es wahrscheinlich, daß die 6—9 m Fläche in einer Zeit vor der feuchteren Periode entstanden ist.

Ferner wissen wir, daß nach der Bildung der marinen Fläche (in 6 bis 9 m Höhe) eine Regression stattgefunden hat. So läßt sich die Bedeckung der niederen Terrasse mit (Artefakte aus der südafrikanischen Mittleren Steinzeit enthaltendem) Dünensand nach MABBUT (1954 und 1955) nur erklären, wenn man annimmt, daß der Meeresspiegel damals tiefer lag als jetzt und der trocken-gefallene Seesand durch den Wind landeinwärts verlagert wurde. Ein Beweis für die Regression nach der Bildung dieser marinen Fläche ist ferner, daß sie mit terrestrischen Ablagerungen bedeckt ist, z. B. mit Dorcasia Limestone, die sich früher bis weit über die heutige Küstenlinie hinaus fortsetzte. Nach MABBUT hat nach der Bildung der Dorcasia Limestone keine bedeutende Transgression mehr stattgefunden. Nun betrachtet man die sandigen Kalksteinablagerungen um die Tafel Baai als ein Äquivalent der Dorcasia Limestone. In dieser Ablagerung hat man Holz gefunden, das nach der Radiokarbon-Bestimmung etwa 38 000 Jahre alt ist (MABBUT, 1957). Da die Ablagerung, in der man das Holz gefunden hat, aus der Regressionsperiode nach der Bildung der 6—9 m hoch liegenden Strandlinie stammt, muß diese Fläche selber älter sein.

Obiges bezieht sich auf die südliche Küste. An anderen Stellen hat man ähnliches beobachtet. So weist COOKE (1952) auf Erscheinungen zwischen Natal und Port Elisabeth hin. Hier liegen Dünen-sande auf und in denen man Werkzeuge aus der Mittleren Steinzeit gefunden hat. Diese äolischen Sande ruhen auf bröckligem Ton, der Werkzeuge aus dem letzten Teil des Südafrikanischen Chelléen-Acheuléen oder aus der Zeit der Fauresmith-Kultur enthält. Höchstwahrscheinlich hat sich dieser Ton in Küstensämpfen abgelagert. Die Sämpfe sind, möglicherweise infolge der Regression, ausgetrocknet und in der südafrikanischen Mittleren Steinzeit mit Dünensand bedeckt worden.

4. Äolische Ablagerungen in Höhlen

Bei der Besprechung der Kalaharisande machte POLDERVAART (1957) die Bemerkung, daß in Datierungsfragen von der Erforschung von Höhlenablagerungen die besten Ergebnisse zu erwarten sind. Besonders KING (1951, 1952) und TOBIAS (1954) haben sich damit beschäftigt. Das Folgende geht in der Hauptsache auf ihre Angaben zurück.

Am Makapanfluß bei Potgietersrust (siehe Abb. 1) liegt eine Gruppe von Höhlen, von denen

Höhlen findet man den sogenannten älteren Rotsand. Ihr Alter bestimmt sich nach dem Vorkommen von Australopithecus, Plesianthropus und Parathropus. Auf diese Sandablagerung folgte eine lange Zeit mit sehr erheblicher Tropfsteinbildung, die zur Verkittung des Rotsandes durch Kalk führte. Nach dieser bedeutenden Zeit der Tropfsteinbildung hat sich abermals Sand, der jüngere Rotsand, abgelagert. Er unterscheidet sich vom älteren in der Hauptsache durch geringere Verkittung und besteht aus mehreren Schichten. Der untere Teil des Jüngeren Rotsandes, der Jüngere Rotsand I, enthält Werkzeuge aus der Spätzeit des südafrikanischen Chelléen-Acheuléen und ist in der Cave of Hearths verkittet.

Der obere Teil dieses Rotsandpaketes, der Jüngere Rotsand II, enthält Geräte aus der südafrikanischen Mittleren Steinzeit und ist in der Cave of Hearths noch zum Teil unverkittet. Unter, im und über dem Jüngeren Rotsand II findet man Aschenschichten, deren mittlere den älteren Teil (den Jüngeren Rotsand II A) vom jüngeren (dem Jüngeren Rotsand II B) trennt (siehe Tabelle 1). Der Jüngere Rotsand II B weist die größte Mächtigkeit auf. In der Aschenschicht unter dem Jüngeren Rotsand II A hat man Werkzeuge aus dem frühen Pietersburg-Alter⁴⁾ gefunden. Die Aschenschicht zwischen den Jüngeren Rotsanden II A und II B hat Werkzeuge einer mehr entwickelten Pietersburg-Kultur hergegeben. Hierauf ruht schließlich der Jüngere Rotsand II B, der mit einer Aschenschicht bedeckt ist in der man Geräte der südafrikanischen Mittleren Steinzeit gefunden hat.

KING hat drei Gruppen von Höhlen erforscht; bei Potgietersrust, bei Sterkfontein und bei Lobatsi (siehe Abb. 1). Er fand große Übereinstimmung zwischen den Ablagerungen in den Höhlen. Auch Erscheinungen in der von KING (1953) erforschten Cangohöhle bei Oudtshoorn ähneln der ebengenannten Höhlen. Dies weist darauf hin, daß die Ablagerungen durch Klimaveränderungen bedingt sind. Die Sandablagerung wird in trockenen und die Tropfsteinbildung in niederschlagreichen Zeiten erfolgt sein.

5. Das Alter der Kulturen und der Ablagerungen

Wir wollen uns zunächst mit der südafrikanischen Mittleren Steinzeit beschäftigen. Nach der Radiokarbonuntersuchung (LIBBY, 1955) sind diejenigen Schichten in der Cave of Hearths, in denen man Geräte aus dieser Zeit gefunden hat, höchstens $14\ 860 \pm 960$ und mindestens 9650 ± 700

⁴⁾ Die Pietersburg-Kultur ist ein Teil des Komplexes der südafrikanischen Mittleren Steinzeit.

Jahre alt; erstere Datierung fällt in die Mittelwürm(eis)zeit⁵⁾ (siehe Tabelle).

Ferner wissen wir, daß die dicke Ablagerung von Sand und Lehm am Kleinen Caledonfluß auf grobem Material (Jüngste Kiese) ruht, das gerollte Werkzeuge aus der Mittleren Steinzeit enthält. Im Abschnitt 2 a dieser Abhandlung haben wir dargelegt, daß die bedeutendste Ablagerung feinkörniger Sedimente während des feuchtesten Teiles des Pluvials erfolgt sein wird. Solche Perioden fallen zusammen mit den kältesten Teilen einer Glazialzeit und die wichtigste Ablagerung von Sand und Lehm wird hier wahrscheinlich in dem dritten Teil der Mittelwürmzeit erfolgt sein. Die Jüngsten Kiese des Kleinen Caledonflusses werden dann aus dem Anfang dieser Kaltzeit stammen (Tabelle). Nach den Funden gerollter Werkzeuge aus der Mittleren Steinzeit in diesen Kiesen fand der Anfang der südafrikanischen Mittleren Steinzeit noch ein wenig früher statt.

Die dünnen Kiesschichten in den feinkörnigen Ablagerungen des Vaal- und des kleinen Caledonflusses sind jünger als die Jüngsten Kiese der Flüsse und stammen vielleicht aus dem Anfang von kalten Perioden der Spätwürmzeit.

In der Spätwürmzeit hat es weiter noch zwei wärmere Perioden gegeben: die Bølling- und die Allerødzeit. Die C-14-Untersuchung einer Probe aus der Mittleren Steinzeit aus Angola (CLARK, 1954) hat es wahrscheinlich gemacht, daß die trockne Unterbrechung des letzten Pluvials mit der Allerødzeit zusammenfällt (MAARLEVELD & VAN DER HAMMEN, 1959). Es liegt deshalb auf der Hand anzunehmen, daß die beiden trocknen Perioden, während der Mittleren Steinzeit, in denen sich die Jüngeren Rotsande II A und II B (TOBIAS, 1954) ablagerten, mit der Bølling- und der Allerødzeit zusammenfallen (siehe Tabelle).

Die Dünenansande an der Küste enthalten Werkzeuge aus der südafrikanischen Mittleren Steinzeit. Auch auf den Sanden findet man diese Geräte. Die Ablagerung erfolgte etwa zu derselben Zeit wie die der Jüngeren Rotsand II. Die Rotsande am Vaalfluß stammen auch aus dieser Zeit.

Auf der Strandlinie 6 bis 9 m über dem Meer (Monastir II) hat man Geräte der Fauresmith-Kultur gefunden. Nun muß diese Fläche bei einem höheren Meerwasserstand als dem heutigen und wohl auch bei einem wärmeren Klima entstanden sein (siehe Abschnitt 3). Ferner ist die Strandfläche mehr als 38 000 Jahre alt, so daß alles übereinstimmt mit der Ansicht von ZEUNER (1952, a, b, c) und FLINT (1957), daß die Strände in dieser Höhe aus der Eemzeit stammen. Auf der noch höher (etwa 20 m über dem Meer) gelegenen

Strandfläche (Monastir I), die nach ihrer Lage zu urteilen, auch noch aus der Eemzeit stammt (siehe u. a. ZEUNER, 1952 c), hat man Material des südafrikanischen Chelléen-Acheuléen gefunden, so daß die Fauresmith-Kultur in der Zeit zwischen der Bildung dieser beiden Strandflächen angefangen hat. Aus den prähistorischen Funden wissen wir, daß während der Fauresmith-Kultur bedeutende Flußeinschnitte und Ablagerungen groben Materials erfolgten, wie die Jüngeren Kiese III des Vaalflusses, die 12-m-Terrasse des Fischflusses und die 10—24-m-Terrassen des kleinen Caledonflusses. Wir nehmen an, daß diese Ereignisse während des Übergangs von der Eemzeit zu der Frühwürmzeit stattfanden. So war es während der Eemzeit wahrscheinlich in vielen Teilen von Südafrika trocken bis sehr trocken, so daß die Pflanzendecke sehr lückig war oder überhaupt fehlte. In der Übergangszeit danach wird auch die Temperaturveränderung den Pflanzenwuchs gestört haben. Die größere Niederschlagsmenge, gegebenenfalls in Form stärkerer Regengüsse, wird die erwähnte starke Erosion und den Transport von grobem Ablagerungsmaterial hervorgerufen haben.

Das Ende der Fauresmith-Kultur läßt sich mit den heute zur Verfügung stehenden Daten schwerlich bestimmen. Vielleicht fiel es in die Mittelwürmzeit.

Oben wurde schon hervorgehoben, daß die Fauresmith-Kultur in der Zeit zwischen der Bildung der etwa 20 m und dem Entstehen der 6 bis 9 m über dem Meer liegenden Strandfläche angefangen haben muß. Damit endete das südafrikanische Chelléen-Acheuléen, auch Stellenbosch-Kultur genannt.

Die höhere der beiden Strandlinien (Monastir I) muß aus dem wärmsten Teil der Eemzeit stammen. Da man darauf Geräte aus dem Chelléen-Acheuléen IV gefunden hat, ist ein Teil des südafrikanischen Chelléen-Acheuléen jünger als das Monastir I; aber das Chelléen-Acheuléen wird älter sein als die Strandfläche in 6 bis 9 Höhe; denn auf dieser hat man keine dieser Kultur angehörenden Geräte gefunden (siehe Tabelle).

Aus den Untersuchungen des in Höhlen abgelagerten Jüngeren Rotsandes I wissen wir, daß der jüngere Teil des südafrikanischen Chelléen-Acheuléen mit einer trocknen Zeit zusammenfiel. Das stimmt mit den schon oben hervorgehobenen Daten der Geräte auf der 20 m Fläche überein; diese trockne Zeit ist die Eemzeit (siehe Tabelle). Vielleicht wurde der Sand und das Terrassenmaterial des Vaal-, Fisch- und Olifantsflusses gleichfalls in dieser Zeit durch Kalk verkittet. Die verkitteten Ablagerungen stammen manchmal aus

⁵⁾ Einteilung der Würmzeit nach WOLDSTEDT (1958).

der Zeit des südafrikanischen Chelléen-Acheuléen IV.

Oben wurde schon klargemacht, daß sich grobes Flußmaterial wahrscheinlich während des Übergangs von der Eemzeit zu der Frühwürmzeit abgelagert hat, also während eines Überganges von einer trocknen (warmen) zu einer feuchten (kühlen) Zeit (siehe Abschnitt 2 a). Dasselbe hat wohl auch zur Zeit des Überganges vom Riss-Interstadial zum Riss-Stadial stattgefunden. Aus der Lage der Terrassen und aus der Art des Materials wissen wir, daß die Jüngeren Kiese II B nicht viel später entstanden sind als die Jüngeren Kiese II A. Auch die Canalterrasse II am Olifantsfluß wurde nicht viel später gebildet als die Canalterrasse I. Diese Kiese und Terrassen stammen nach den darin gefundenen Artefakten aus der Zeit vor der Eemzeit. Die Jüngeren Kiese II B am Vaalfluß und die Canalterrasse II des Olifantsflusses könnten also wohl aus dem Übergang eines Interstadials (des Gerdau-Interstadials von LÜTTIG, 1958) zum Warthe-Stadial stammen (Tabelle). Die Bildung der Terrassen 36 bis 45 m über dem Kleinen Caledonfluß und die Canalterrasse I des Olifantsflusses und die Ablagerung der Jüngeren Kiese II A des Vaalflusses haben dann wahrscheinlich während des Übergangs von der Holsteinzeit (Mindel-Riss-Interglazial) zum Drenthe-Stadial der Risszeit stattgefunden.

Literaturverzeichnis

- AUER, V. (1946): The Pleistocene and postglacial period in Fuegopatagonia. *Acte Soc. Sc. Fennica*, 2, 1—20.
 — (1956): The Pleistocene of Fuego-Patagonia. *Ann. Acad. Sc. Fennicae*, A, III, 45.
 BREUIL, ABBE, H. E. P. (1952): Raised marine beaches round the African continent and their relation to Stone Age Cultures. *Proc. of the Pan-Afr. Congr. on Prehistory 1947*, 91—93.
 BÜDEL, J. (1953): Die „periglazial“-morphologischen Wirkungen des Eiszeitklimas auf der ganzen Erde. *Erdkunde*, 7, 249—266.
 CLARK, J. D. (1954): A provisional correlation of prehistoric cultures north and south of the Sahara. *South Afr. Arch. Bull.*, 33, 3—17.
 COOKE, H. B. S. (1949): Fossil mammals of the Vaal River deposits. *Geol. Survey, Mem.* 35, 3.
 — (1952): Quaternary events in South Africa. *Proc. of the Pan-Afr. Congr. on Prehistory 1947*, 26—36.
 DAVIES, O. (1957): The Sangoan culture in Little Namaqualand. *Third Pan-Afr. Congr. on Prehistory, 1955*, 219 bis 222.
 DAVIES, O., and R. C. WALSH (1955): Raised beaches and associated Stone-Age material in Namaqualand. *South Afr. Journ. of Sc.*, 51, 277—282.
 EMILIANI, C. (1956): Note on absolute chronology of human evolution. *Science*, 123, 924—926.
 FAIR, T. J. (1943): Pleistocene and recent strand movements in southern Natal. *Trans. Geol. Soc. of South Afr.*, 19, 13—22.
 FLINT, R. F. (1957): *Glacial and Pleistocene Geology*. New York.
 FLOHN, H. (1953): Studien über die atmosphärische Zirkulation in der letzten Eiszeit. *Erdkunde*, 7.
 KING, L. (1951): The geology of the Makapan and other caves. *Trans. Royal Soc. of South Afr.*, 33, 121—151.
 — (1952): The geology of the Congo caves, Oudtshoorn, C. P. *Trans. Royal Soc. of South Afr.*, 33, 457—468.
 KORN, H. and H. MARTIN (1957): The Pleistocene in South-West Africa. *Third Pan-Afr. Congr. on Prehistory 1955*, 14—22.
 KRIGE, A. V. (1927): An examination of the tertiary and quaternary changes of sea-level in South Africa, with special stress on the evidence in favour of a recent worldwide sinking of ocean-level. *Annals of the Univ. of Stellenbosch*, V. A., 1.
 — (1932): The geology of Durban. *Trans. Geol. Soc. of South Afr.*, 35, 37—67.
 LIBBY, W. F. (1955): *Radiocarbon dating* Sec. edition. Chicago.
 LÜTTIG, G. (1958): Heisterbergphase und Vollgliederung des Drenthe-Stadiums. *Geol. Jb.*, 75, 419—430.
 MAARLEVELD, G. C., and TH. VAN DER HAMMEN (1959): The correlation between Upper pleistocene pluvial and glacial stages. *Geologie en Mijnbouw*, 21, 40—45.
 MABBUT, J. A. (1954): Cape Hangklip. A study in coastal geomorphology. *Trans. Royal Soc. of South Afr.*, 34, 17—24.
 — (1955): I. Physiography and surface deposits. In: *Geomorphology, archaeology and anthropology from Bok Baai, Darling Districts*, C. P. *South Afr. Arch. Bull.*, 39, 85—86.
 — (1957): Some Quaternary events in the winter rainfall area of the Capa Province. *Third Pan-Afr. Congr. on Prehistory 1955*, 6—13.
 MALAN, B. D. (1957): The term „Middle Stone Age“. *Third Pan-Afr. Congr. on Prehistory 1955*, 223—227.
 MERWE, C. R. VAN DER (1941): *Soil Groups and Sub-Groups of South Africa*. Dep. of Agriculture and Forestry. Chemistry series, 165. Pretoria.
 POLDERVAART, A. (1957): Kalahari sands. *Third Pan-Afr. Congr. on Prehistory 1955*, 106—114.
 RIET LOWE, C. VAN (1952): The Vaal river chronology. *South Afr. Arch. Bull.*, 28, 135—149.
 ROGERS, A. W. (1905): A raised beach deposit near Klein Brak river. *Report Geol. Comm.* 1905.
 SÖHNGE, P. G., D. J. L. VISSER, and C. VAN RIET LOWE (1937): The geology and archeology of the Vaal riverbasin. *Mem. Geol. Surv. of South Afr.*, 35.
 THOMPSON, A. O. (1942): The coasted terraces of eastern Pondoland. *Trans. Geol. Soc. of South Afr.*, 45, 37—53.
 TOBIAS, P. V. (1954): Climatic fluctuations in the Middle Stone Age of South Africa, as revealed in Mwulu's cave. *Trans. Royal Soc. of South Afr.*, 34, 325—334.
 TOMLIN, J. R. LE B. (1925): Description of a new species of *Calliostoma* from a raised beach at Klein Brak river. *Trans. Geol. Soc. of South Afr.*, 28, 81.
 TRICART, J. (1956): Tentative de corrélation des périodes pluviales africaines et des périodes glaciaires. *C. R. Sommaire de la Soc. Géol. de France*, 10, 164—167.
 VISSER, D. J. L. and C. VAN RIET LOWE (1956): The geology and archaeology of the Little Caledon river valley. *South Afr. Geol. Surv. Mem.* 47.
 WAYLAND, E. J. (1952): The study of past climates in tropical Africa. *Proc. of the Pan-Afr. Congr. on Prehistory 1947*, 59—66.

WOLDSTEDT, P. (1954): Das Eiszeitalter, Stuttgart.
 —, (1958): Eine neue Kurve der Würm-Eiszeit. Eiszeitalter und Gegenwart, 9, 151—154.

ZEUNER, F. E. (1952): Mediterranean and tropical pluvials. Proc. of the Pan-Afr. Congr. on Prehistory 1947, 66—69.

—, (1952a): Pleistocene raised beaches. Proc. of the

Pan-Afr. Congr. on Prehistory 1947, 85—90.

—, (1952b): Pleistocene shore-lines. Geol. Rundschau, 40, 39—50.

—, (1952c): Dating the Past. London.

ZONNEVELD, J. I. S. (1957): River terraces and Quaternary chronology in the Netherlands. Geologie en Mijnbouw, 19, 277—285.

BERICHTE UND KLEINE MITTEILUNGEN

VORKOLUMBIANISCHE SEEFahrZEUGE UND SEESCHIFFFAHRT IN SÜDAMERIKA

ERWIN SCHWEIGER

Mit 5 Abb.

Über die Jahrhunderte hinweg verspüren wir noch das erschrockene Erstaunen, das Bartolomé Ruiz ergriff, als er in der Gegend von Cabo Galera vor der Küste des heutigen Ekuador über dem Horizont von Süden her ein Segel auftauchen sah. Ruiz war „piloto“, Maat oder eigentlich Offizier, vielleicht sogar Kapitän einer spanischen Karavelle, die Pizarro und seine Freunde sich beschafft hatten, um die Anmarschwege an die Küste Perus zu erforschen. Er hatte Pizarro und seine Leute auf der Insel Gallo, nahe der heute kolumbianischen Küste (etwa 03°N) zurückgelassen und auf seinem weiteren Vordringen kurze Tage in einer kleinen Bucht San Mateo, eben östlich der Mündung des Río Esmeraldas, geankert. Als er auslief, nahm er zunächst Kurs auf die hohe See, aber schon bald danach machte er jene ihn erschütternde Beobachtung. Sollte wirklich ein spanisches Fahrzeug vor ihnen den Weg zum Goldland Peru gefunden haben? Bis dahin hatte man ja die Erfahrung gemacht, daß die Bewohner der Neuen Welt keine Seefahrer waren und jedenfalls das Segel als Fortbewegungsmittel eines Schiffes nicht kannten. Ruiz hielt also auf diese merkwürdige Erscheinung zu und näher kommend entdeckte er zu seiner Überraschung, daß es ein indianisches Floß war, auf dem nicht nur Männer und Frauen, sondern auch eine kostbare Ladung eingeschifft waren.

PRESCOTT hat den Codex 120 in der kaiserlichen Bibliothek zu Wien gelesen, der einen Bericht von den „Ersten Entdeckungen von F. Pizarro und Diego de Almagro“ enthält. Dieser ist nach der Meinung PRESCOTTS zur Zeit dieser Begegnung oder jedenfalls sehr bald danach verfaßt und enthält die in den vorstehenden Zeilen mitgeteilten Tatsachen über das Zusammentreffen mit dem Floß sowie eine Beschreibung seiner Bauart, der Menschen und Waren, mit welchen die Spanier ihre erste Bekanntschaft machten. Besonders die einzelnen Teile der Ladung erregten ihre Aufmerksamkeit und gaben ihrem Wunsch, sich jenes reichen Landes zu bemächtigen, Stütze und Auftrieb. Auf die Waren an sich sei später noch Bezug genommen (10, 148).

1. Die Schwimmholzflöße der ekuadorianischen und nordperuanischen Küste

Diese früheste Berührung mit den von Süden kommenden indianischen Seeleuten muß in den ersten Monaten des Jahres 1527 stattgefunden haben, und

als Pizarro mit seinen Gefährten 1528 nach Tumbes kam, konnte man feststellen, daß die Schiffahrt auf Flößen dort weitverbreitet war. Bewunderung erregte von Anfang an die vorzügliche Konstruktion der Flöße und die Fertigkeit, mit der die Indios sie manövrierten. Verschiedene Chronisten haben uns Beschreibungen eines solchen Floßes geliefert, und dem wohl am klarsten und ausführlichsten gefaßten Bericht von ZARATE sei folgendes entnommen:

„Diese Flöße sind aus einigen langen, leichten Baumstämmen hergestellt, die über zwei anderen Stämmen festgebunden werden. Die aufliegenden Balken sind stets unpaar, es sind gewöhnlich fünf, manchmal sieben oder neun, deren mittelster länger ist als die übrigen. Dieser ist wie die Deichsel am Wagen und auf ihm sitzt ein Ruderer. So ist das Floß wie eine ausgestreckte Hand gebaut, an der die Finger (zu beiden Seiten des Mittelfingers, Verf.) immer kürzer werden. Über die Balken legt man Holzplanken, um sich vor Wasser (von unten her, Verf.) möglichst zu schützen. Es gibt Flöße, auf denen 50 Menschen und 3 Pferde untergebracht werden können. Sie werden mit Segel und Ruder fortbewegt, und die Indios sind geschickte Seeleute mit ihnen“ (16, 29).

Da es in Südamerika kein Eisen und daher auch keine Nägel gab, waren die verschiedenen Holzbalken untereinander stark vertäut. Hierzu dienten nach Angaben von COBO sowie von JUAN und ULLOA Schlingpflanzen (3, 221, ferner 8, 261, T. I., lib. IV, cap. IX). Die Holzbalken wurden aus den Stämmen eines im tropischen Südamerika häufigen Baumes (gen. Bombax) geschnitten, der von COBO (3, 216) Ceyba genannt wird. In der heutigen Umgangssprache bezeichnet man diesen Baum einfach als: Palo de balsa (Ochroma lagopus). Diese Namengebung spielt also unmittelbar auf die Verwendung der Stämme (palo) für den Floßbau (balsa = Floß) an. Zwischen den zwei mittleren Balken diente eine Holzplatte als Kiel, der es ermöglichte, den eingeschlagenen Kurs zu halten. Außerdem war das Floß mit einem Steuer versehen, das entweder aus einem Ruder mit stark verbreitertem Blatt bestand oder vielleicht auch gelegentlich für diesen Zweck besonders gefertigt wurde. Der Fußbodenbelag war wahrscheinlich aus den in der Längsachse aufgespaltenen Bambus-Stangen gebildet, an denen in der tropischen Zone zwischen Tumbes und Guayaquil kein Mangel bestand. In die Mitte des Floßes, wahrscheinlich in den Mittelbalken selber, war ein einzelner oder auch ein doppelter Mast aus ein oder zwei Bambus-Stangen eingelassen, an dem das Segel mittels einer Rahe gehalten wurde. Dieses war