

Vorwort

In der Literatur ueber Suedwest-Afrika befinden sich eine Menge von Beobachtungen und Angaben aus allen Gebieten der Wissenschaften, die einer Zusammenfassung und Ueberarbeitung wert sind, um sie fuer die Entwicklung Suedwest-Afrikas nutzbringend verwerten zu koennen. Auch lebt in Suedwest immer noch ein Teil der alten Bevoelkerung, der als erster europaeisches Wissensgut an der harten Natur von Suedwest erprobte und systematisch mit Forschungen und Arbeiten begann, um sich den Gegebenheiten der Natur weitgehend anzupassen und um Leben und Wirtschaft weiter zu entwickeln.

Wenn man annimmt, dass diese Periode schon mit den ersten wissenschaftlichen Reisen von Dove, Schinz und Guericke begann, um 1880 nachdem das alte Suedwest der Jaeger und Abenteurer (Andersen, Erickson usw.) zum Abschluss gekommen war, kann man eine Zeitdauer von 80 Jahren Entwicklung rechnen. Jedoch fallen in diese Zeit leider wieder die Eingeborenenaufstaende, zwei Weltkriege und Nachkriegszeiten, die fuer eine ungehemmte Entwicklung sehr hinderlich waren, nicht zu vergessen auch die Weltdepression im Anfang der 30 er Jahre, die auch einige Jahre lang einen Stillstand fuer alle Gebiete des menschlichen Lebens und Schaffens brachte.

In den letzten Jahren hat nun auch die Entwicklungswelle Suedwest-Afrika erfasst. Es ist jetzt wichtig alle noch wertvollen Unterlagen der vergangenen Zeit zu sammeln und zu sichten, um Zusammenhaenge und Ueberblicke festzuhalten, die der Zukunft dienen koennen. In diesem Sinne ist hier die kleine Abhandlung entstanden.

A. Der zentrale Teil des Ablaufgebietes zum Atlantik

Die Ablaufzone zum Atlantik erstreckt sich ueber eine Laenge von 1400 km entlang der Suedwester Kueste von der Muendung des Oranje bis zur Muendung des Kunene. Sie kann aufgegliedert werden in drei Teile:

- einen oertlichen Hochlandabschnitt,
Regenfall 100–400 mm
in Randstufenlandschaften,
- Regenfall 50–100 mm
und in das Vorland bis zur Kueste,
- Regenfall unter 50 mm.

Darueber hinaus behaelt die Kueste und das Kuestenvorland seinen Charakter bis zu einigen hundert Kilometern noerdlich nach Angola hinein bei. Dasselbe ist auch suedlich der Oranjemuendung der Fall.

Der Hochlandrand ist nur ein Teil des gesamten Steilrandes, der das ganze suedafrikanische Hochland umgibt und der unterhalb dieser Randstufen das stark fallende Vorgelaende bis zur Kueste hin umfasst. Gehoert der Hochlandrand noch bedingt durch den geringen Regenfall (50–100 mm) zur Dornbuschhalbwueste, so ist das Vorland bis zur Kueste ein Wuestengebiet, dessen Klimaverhaeltnisse immer extremer werden je weiter man zur Kueste vorschreitet.

Das Vorland wird als Namib bezeichnet und erstreckt sich entlang der ganzen Suedwester Atlantikkueste in einer west-oestlichen Breitenausdehnung von 100–150 km. Als oestliche Grenze kann man den Steilrand der Hochlandschaften annehmen, wenn auch die genaue Abgrenzung, bedingt durch die jaehrlich stark schwankenden Regenverhaeltnisse hier nicht genau begrenzt werden soll. Hinsichtlich der besonderen klimatischen Verhaeltnisse soll hier auf das betreffende Schrifttum verwiesen werden.

Alle groesseren Riviere,* die die Namib durchstroemen und eine offene Muendung in den Atlantik haben, sind allochthon. Sie empfangen in den Wuestenstreifen der Namib nur selten Zulauf und alle ihre Wasserfuehrungen sind abhaengig von den Regenzaellen im Hochland des Innern und in den Abstufungen des Steilrandes.

Alle kleineren Riviere der Namib selbst sind autochthon. Ihre Einzugsgebiete liegen nur in der Namib selbst. Nur in ausserordentlich guten Regenjaehren kommen sie zum Abfluen.

Die Meisten erreichen auch unter den guenstigsten Umstaenden niemals den Atlantik. Entweder hemmen Dueneen ihren Lauf oder sie selbst haben sich ihre Muendung mit Sandmengen zugeschwemmt, oder auch der hoch aufgeworfene Sandwall der Kueste verhindert ihre Einmuendung in das Meer.

Die den mittleren Teil der Namib durchlaufenden Riviere sind bei weitem die Groessten hinsichtlich

Ausdehnung ihrer Einzugsgebiete wie auch Gestaltung ihrer Flussbetten.

Die gesamte Namib suedlich des Kuiseb bis ueber Luederitzbucht hinaus zur Oranjemuendung ist ohne jeden Abfluss zum Meer, wenn man von den Sicker- mengen der einstigen Zulaeufe absieht. Hier sei nur der Tsondab erwaeht, der aus dem Hochland der Naukluft kommend inmitten des 150 km breiten Wanderdueneengebietes versickert und dessen Sicker- wasser an der Kueste zum Vorschein kommt.

Vom unteren Kuiseb- lauf bis Luederitzbucht besteht die Namib aus einem grossartigen, tiefge- gliederten Wanderdueneengebiet, dessen einzelne Dueneenkaempe bis zu 300 m hoch sind. Der suedlichste Teil zwischen Luederitzbucht und der Oranjemuendung ist groesstenteils eine Schutt- und Steinwueste.

Im noerdlichsten Teil der Namib, von der Muendung des Ugab, noerdlich des Kreuzkaps gelegen bis zur Muendung des Kunene, um innerhalb der Suedwester Grenzen zu bleiben, erreichen die vom Hochland kommenden Riviere die Kueste und muenden gelegentlich in guten Regenjaehren in den Atlantischen Ozean. Vor der Kunenemuendung breitet sich wieder ein grosses Sanddueneengebiet aus, das sich von der Kueste bis zu den Hartmannsbergen erstreckt und dessen unmittelbare Grenze der immer wasserfuehrende Kuneneffluss bildet.

Wie schon erwaeht, durchziehen die wichtigsten Riviere den zentralen Teil des Kuestenvorlandes und der Namib. Entsprechend den Regenverhaeltnissen im Hochland koennen sie erstaunlich hohe Wasser- mengen zur Muendung in den Atlantik bringen und damit ihre Muendungstrichter und -Deltas veraen- dern oder auch jaehrelang trocken legen, waehrend nur im Hochland, bedingt durch maessige Regen- faelle, die betreffenden Riviere auf kuerzere oder laengere Strecken in Flut sein koennen. Im Bereich der Namib weisen sie durch ihre sandaufgefuehlten Rivierbetten Grundwasserstroeme auf.

Das Suedlichste dieser Riviere ist der Kuiseb, der bei Walvis Bay in den Atlantik muendet, dann folgt noerdlich davon der Swakop, der bei Swakopmund und weiterhin der Omaruru, der bei Henties Bay das Meer erreicht.

Noerdlich vom Kreuzkap, ungefaehr in einer Entfernung von 70 km muendet der Ugab.

Im Gegensatz zu den kleinen, autochthonen Namibrivieren, die an den spaerlichen Vegetations- streifen erkennbar sind, haben die groesseren Riviere in ihren Flusstaelern ausgedehnte Vegetation, die sich scharf gegen die angrenzende Namib abhebt. Diese Uferwaelder stehen im starken Kontrast zu den biologischen Gegebenheiten der Namib und bilden ihre eigenen Lebensgemeinschaften.

Fuer die Studien dieser Lebensgemeinschaften

* Rivier gleich Trockenfluss.

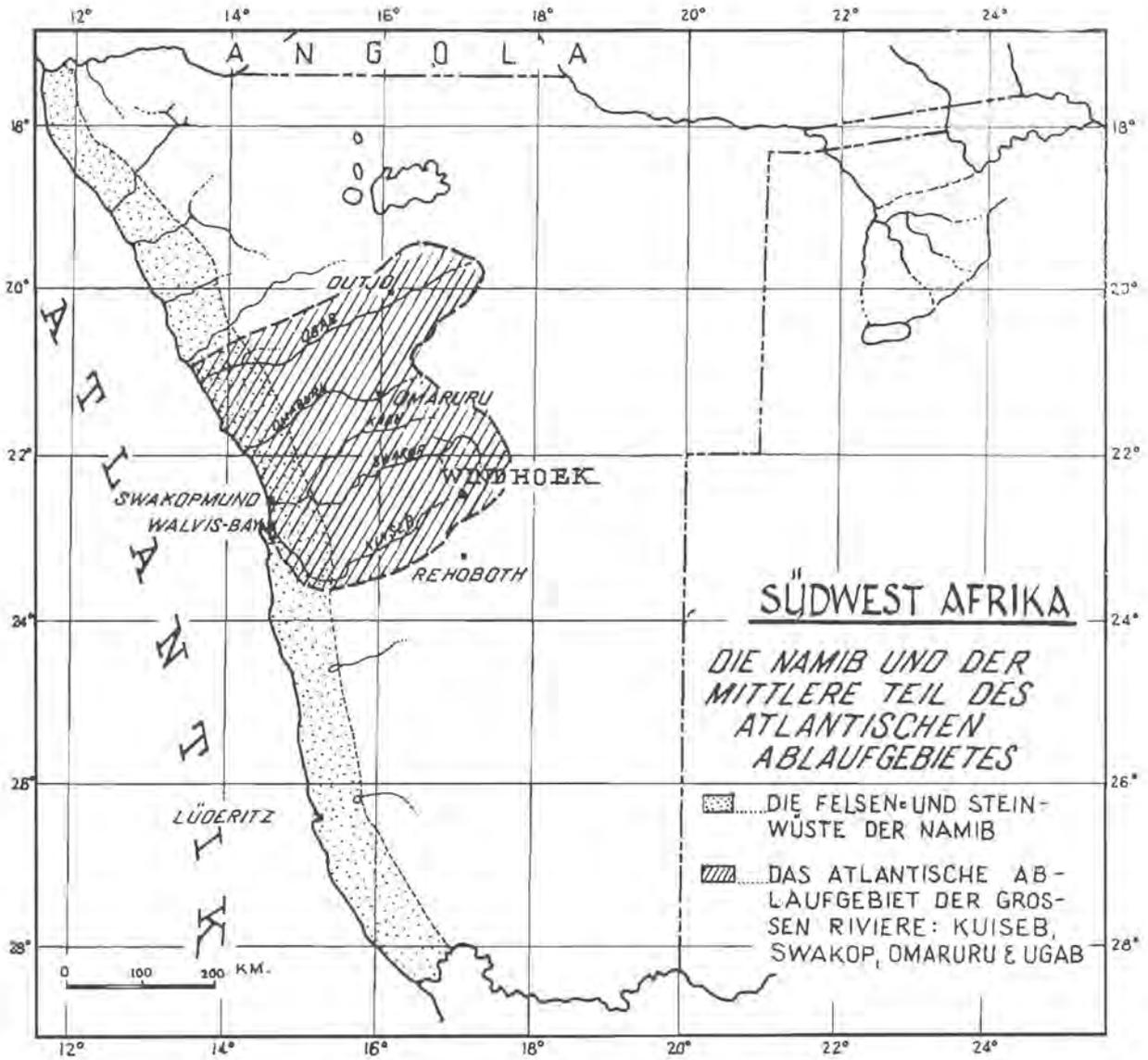


FIG. 1

ist am Kuiseb in Gobabeb eine Forschungsstation entstanden, die ungefaehr 110 km von Walvis Bay aus kuisebauwaerts errichtet ist.

Hier grenzen drei Landschaftsformen aneinander: Das am suedlichen Ufer des Kuiseb sich grenzenlos ausdehnende Wanderduenengebiet, das noerdliche Ufer mit den Stein- und Schuttwuesten der Namib und das Kuisebtal mit seiner Vegetation, bedingt durch die Grundwasserfuehrung in dem sandigen Rivierbett.

Die Zulaufgebiete dieser Riviere umfassen den weitentwickelsten und besiedelsten Teil von Suedwest-Afrika. Eine Ausnahme der Bevoelkerungsdichte ist das an der noerdlichen Grenze gelegene Ovamboland.

Folgende Tabelle gibt die Groesse der Einzugsgebiete, die Laenge der Riviere und den Anteil des Einzugsgebietes, den jedes Rivier im Namibgebiet hat, an (siehe auch Karten der Flussgebiete).

Rivier	Groesse des Einzugsgebietes ca km ²	Lauf-laenge ca km	Namibgebiet ca km ²	Namibgebiet in % des ges. Einzugsgebietes	Namibgebiet Durchlauf-laenge km	Muendungsgebiet z.Zt.
Kuiseb	16200	440	3350	20,5	140	Delta
Swakop mit Khan ..	31000	420	5000	16	120	Trichter
Khan	8570	280	3000	35	(85)†	—
Omaruru	14050	315	3200	23	115	Trichter
Ugab	15400	486	2000	13	110	Trichter
Tubas	2000	121	1880	94	100	—

† Laenge bis zur Einmuendung in den Swakop.

Das Tubas Rivier* ist das groesste und laengste Namibrivier, das in der Gegend der Inselberge, der Tumasberge, entspringt. Einige kleinere noerdlich gelegene Namibriviere zwischen Omaruru und Ugab sollen hier nur erwahnt werden.

Die beiden beigefalteten Karten der Flussgebiete zeigen das gesamte Gewaessernetz der fuenf genannten Riviere und suedlich anschliessend auch das Gebiet des Tsondabs mit dem Sossus Vley. Die zweite Karte bringt die Hoehenschichtlinien, soweit sie aus den Luftbildern erarbeitet werden konnten. Die Laengsschnitte der Riviere (figs. 2 bis 5) sind auch aus diesen Karten entnommen. Die Darstellung des Gewaessernetzes und der physikalischen Gestaltung sind absichtlich in je einer Karte gegeben, um beide Karten so deutlich wie moeglich zu gestalten.

Folgende interessante Betrachtung kann hierzu noch angestellt werden: Bei einer Gesamtoberflaeche Suedwest-Afrikas von 823000 km² entfallen auf die fuenf Flussgebiete und die kleineren Riviere im Namibgebiet 81700 km². Das heisst, dass ungefaehr 10% der Landflaeche von Suedwest-Afrika, incl. des Nordterritoriums von den zentralen atlantischen Zufluessen gebildet werden. Von der europaeischen wie auch von der Bantubevoelkerung leben je 35% in diesen Gebieten unter Ausschluss der Bevoelkerung der Nordgebiete, Kaokoveld, Ovamboland und Okavango. Das Efundja Gebiet des Ovambolandes ist das am dichtesten bevoelkerte Gebiet von Suedwest-Afrika.

* In den alter Karten auch Dupas, Tumas oder Dumas.

Waehrend in den Hochlandgebieten auch in maessigen, sogar schwachen Regenjahren in dem reich gegliederten Gewaessernetz der vier Riviere (ohne den Tubas) hier und da Abkommen der einzelnen Nebenriviere stattfinden, ist das Abkommen der Hauptriviere durch die Namib mit einem Zulauf bis zum Atlantik nur in aussergewoehnlich guten Regenjahren zu verzeichnen. Leider liegen keine genauen Messungen, noch nicht einmal genuegend Beobachtungen der Wasserfuehrung der Riviere an den Muendungen vor. Erst seit kurzem werden die Riviere an guenstig gelegenen Stellen gegelt.

Nur am Omaruru, in der Naeh von Omaruru und am Swakop in der Naeh von Okahandja werden seit laengerer Zeit (seit 1944 bzw. 1945) kontinuierliche Pegelmessungen durchgefuehrt. Neuerdings sind auch aehnliche selbstschreibende Pegelanlagen im Kuiseb bei Farm Schlesien, im Swakop bei Farm Westfalenhof und im Ugab bei Gluecksburg in Betrieb (auch in der Swakopmuendung, kurz oberhalb von Swakopmund).

So sind die in den alten Tagebuechern und anderen Veroeffentlichungen, auch in den Notizen der Stadtverwaltungen niedergeschriebenen Beobachtungen von grossem Wert, um sich eine einigermaßen genaue Vorstellung von der Haeufigkeit und der Wassermenge und auch von den angerichteten Schaeden bei hohem Abkommen der Riviere zu machen.

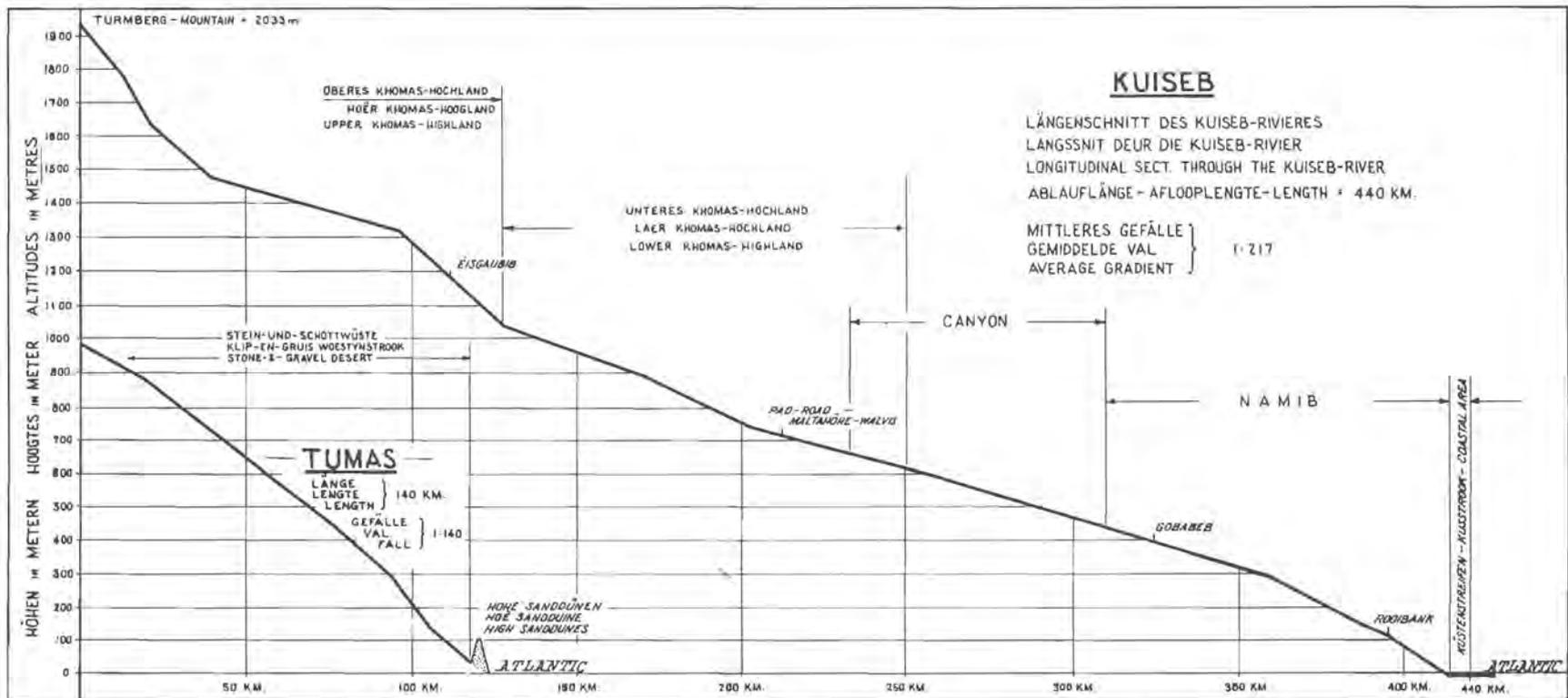


FIG. 2

Reproduced by Sabinet Gateway under licence granted by the Publisher (dated 2011)

B. Das Abkommen des Kuiseb zum Atlantik und bis in das Gebiet des Wasserwerkes in Rooibank

Die aeltesten Beobachtungen und Aufzeichnungen ueber das Abkommen der Riviere sind ueber den unteren Kuiseb vorhanden. Von 1837–1963, eine Zeitspanne von 126 Jahren, erreichte der Kuiseb 15 mal den Atlantik und zwar in folgenden Jahren:

Jahr	Periode in Jahren zwischen den Abkommen			
1837	—
1848	11
1849	1
1852	3
1864	12
1881	17
1885	4
1893	8
1904	11
1917	13
1923	6
1931	8
1934	3
1942	8
1963	21

Die kuerzeste Zeitspanne, die zwischen den einzelnen Abkommen lag, ist 1 Jahr, wohingegen die laengste Pause 21 Jahre war. Leider liegen aus den fruehesten Jahren keine Einzelheiten vor, um irgendwelche Rueckschluesse ueber die Stroemungsrichtungen in dem Deltagebiet des Kuiseb zu ziehen. Eine Beschreibung der Kuisebflut, die Walvis Bay 1904 unter Wasser setzte, bringt Dr. Vedder in seinem Buch "Kurze Geschichten aus einem langen Leben". Er schreibt u.a.: "Das angestaute Wasser des Kuiseb durchweichte die vorgelagerte Sandduene. Die Duene wurde durchbrochen und das Wasser stroemte dem Meer zu. Die wenigen Haeuser in Walvis Bay lagen wie kleine Inseln im stroemenden Wasser bis von Tag zu Tag die Dinge wieder normaler wurden". An einer anderen Stelle beschreibt er ein Abkommen in Rooibank: "Es hatte geregnet. Der breite Kuiseb fuehrte in schwarzen Wogen das Wasser aus dem Inland dem Ozean zu. So etwas geschehe kaum alle 10 Jahre sagten die Eingeborenen".

In *Meinert's Monats Magazin* No. 10 von 1931 ist unter "Regenzeit in Suedwest" eine Beschreibung des Abkommens des Kuiseb gegeben und wie Walvis Bay unter Wasser stand: "In langen Jahren ist der Kuiseb nicht mehr durch die Duenen durchgebrochen, und wenn er es getan hat, hat er sich oft einen Abfluss gesucht, der der allmaechlich dort entstandenen Siedlung (Walvis Bay) nicht gefaehrlich werden konnte. So ist er noch in jenem starken Regenjahr 1923 nach Sueden zu in die Sandfischbucht durchgebrochen, hat also dem Ort selbst keinen Schaden zugefuegt."— . . .

"In diesem Jahr ist nun der Kuiseb gleich zu Anfang der Regenzeit nach einigen sehr schweren Regen, die bis zu 140 mm am Tage an einigen Orten betrug, stark abgekommen, hat sich vor den

Duenen bei Walvis Bay zu einem grossen See angestaut und dieser hat schliesslich ein Aufweichen und ein Durchbrechen des Duenenguertels im Norden der Ortschaft herbeigefuehrt. Das durchbrechende Wasser ueberschwemmte den ganzen Ort, der heute die Gestalt einer Mulde hat, deren westlicher Rand von den Anlagen der Kais, den Kuehlanlagen und der Eisenbahn gebildet wird, durch die das Wasser also nicht mehr ablaufen kann. Da grosse Teile des Ortes tiefer liegen als der Meeresspiegel bei Flut, liess sich kein Durchstich schaffen und musste auf andere Weise versucht werden, das Wasser wieder aus dem Ort herauszubekommen. Schwere Pumpen und Strassenbaugeraete wurden aus dem Inland hinuntergeschafft, doch laesst es sich nicht uebersehen, ob nicht bei einem erneuten Abkommen des Kuiseb an der geschaffenen Durchbruchstelle eine neue Ueberflutung zu erwarten steht".

Eine weitere kurze aber eingehende Beschreibung eines Kuiseb-Hochwassers in Rooibank, das bis zum Atlantik durchbrach, gibt Dr. Vedder in seinem Buch "Das alte Suedwest-Afrika".

"Noch ganz anders wueteten die Gewaesser des stroemenden Kuiseb Ende Februar 1852 in dem lieblich aufgebluehten Rooibank (Scheppmannsdorf). Bam's schoenes Wohnhaus stuerzte ein. Die Kirche wurde vernichtet. Scheppmanns altes Wohnhaus war dahin. Mehrere Wohnungen der Englaender, die sich dort angebaut hatten, wurden weggeschwemmt. Gaerten und Felder wurden mit Schlamm und Sand bedeckt. Die muehsame Arbeit von einem Jahrzehnt war in einer Stunde vernichtet. Die Bewohner der Niederlassung mussten auf die Sandduenen fluechten, um dort wie Nomaden in Zelten zu leben. Zu seiner frueheren Bluete hat sich Rooibank nie wieder erholt. Von der Flut 1880/81 liegt noch in dem Wasser-Archiv der Deutschen —Farmwirtschaftsgesellschaft (Khomas Hochland) von Prof. Dr. F. Jaeger (unveroeffentlichtes Manuskript) eine Notiz vor.

"1880/81

Im Januar 1881 kam nach Auskunft von Kleinschmidt in Okandu, der als Augenzeuge dabei war, der Kuiseb bis nach Walvis Bay. Erst hatte er sich an den Duenen gestaut. Das Wasser trat auf der Seeseite der Duenen quellartig aus. Unter den Duenen kamen armdicke Strahlen heraus. Dann floss er ueber die Duenen und riss sie durch. Da der unterste Lauf des Kuiseb vor Walvis Bay durch Duenen verbarikadiert ist, kommt es einmal im Jahrzeit vor, dass er durchbricht."

"1916/17

Der Kuiseb ist durch die Duenen durchgebrochen, ist bis nach Walvis Bay und hat die Stadt ueberschwemmt".

Eine Betrachtung ueber einige typische, jaehrliche Regenhoehen im Einzugsgebiet des Kuiseb, die ein Abkommen bis zum Atlantik verursachten, als auch fuer einige sehr schwache Regenjahre, die die Wasserfuehrung des Kuiseb im unteren Teil nicht beeinflussten, soll von Interesse sein.

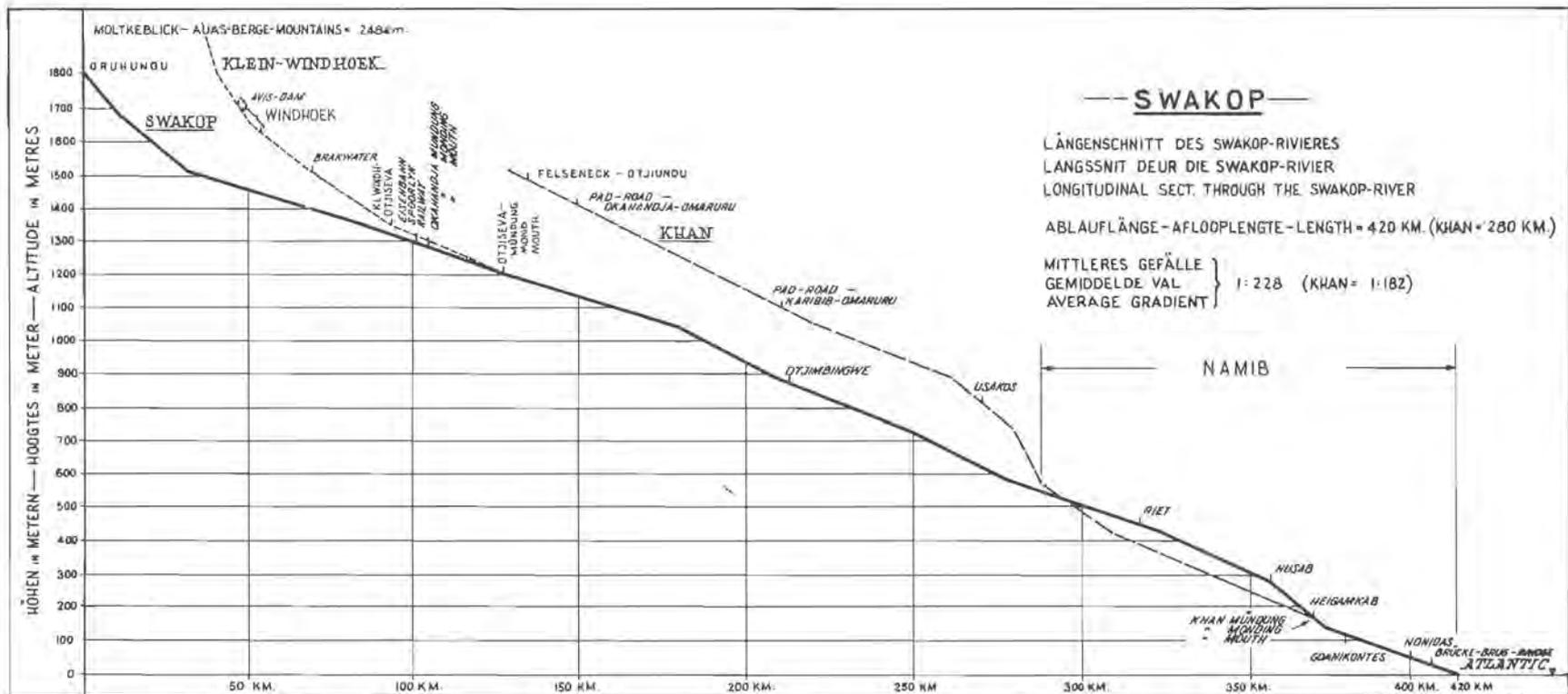


FIG. 3

*REGENFAELLE IM EINZUGSGEBIET DES KUISEB, DIE EIN ABKOMMEN
BIS ZUM ATLANTIK VERURSACHTEN*

Beobachtungsorte	Windhoek	Karibib	Neu Heusis	Donkerhuk	Eisgaubib
Höhe ueber Meeressp. m	1728	1171	1714	1100	ca 1100
Mittlere Regenhöhe mm	367,8	201,2	337,4	174,5	234,7
Jahr 1893	672,9	(—)	(—)	(—)	(—)
Jahr 1904	387,9	(—)	(—)	(—)	(—)
Jahr 1917	526,3	304,6	(—)	(—)	(—)
Jahr 1923	748,0	403,1	(—)	(—)	(—)
Jahr 1931	325,4	248,9	330,75	204,3	(—)
Jahr 1934	767,3	767,1	813,7	740,0	(—)
Jahr 1942	457,2	(—)	(—)	352,3	(—)
Jahr 1963	645,3	465,2	701,6	335,6	443,4

(—) gleich keine Beobachtungen.

*REGENFAELLE IM EINZUGSGEBIET DES KUISEB, DIE KEIN ABKOMMEN
IM UNTEREN LAUF VERURSACHTEN*

Jahr 1913	244,8 mm	67,1 mm	182,25 mm	149,3 mm	(—)
Jahr 1921	418,9	41,7	(—)	(—)	(—)
Jahr 1941	197,5	(—)	(—)	57,5	(—)
Jahr 1947	334,0	223,0	(—)	99,8	(—)
Jahr 1951	244,8	293,0	191,2	173,8	189,4

(—) gleich keine Beobachtungen.

In den letzten Jahren wurden vom Wasserwerk Rooibank, das seit 1951 von der Administration betrieben wird, eingehendere Beobachtungen ueber das Flutwasser, das in das Gebiet von Rooibank gelangt oder auch vorbeifliesst, gemacht. Fuer das Jahr 1948 liegt noch eine Notiz vor, dass eine Flut Rooibank erreicht haben soll, ohne jedoch naechere Einzelheiten zu bringen.

1950 Eine grosse Flut fuer Rooibank fand in diesem Jahre statt. Sie fuellte den sogenannten Kuiseb See vor Walvis Bay. Wo heute Green Valley liegt, erstreckte sich eine ausgedehnte Wasserflaeche. Die Strasse nach Walvis Bay musste verlegt werden. Die Stadt Walvis Bay selbst erlitt keinerlei Ueberschwemmungen.

1951 Ein Abkommen des Kuiseb gelangte bis Meile 39, wo es zum Stillstand kam. Die Meilenbezeichnung beginnt mit Meile 0 in Walvis Bay und ist eingefuehrt worden um die wichtigsten Punkte der Wasserversorgungsanlagen zu benennen und um bei Instandhaltungsarbeiten die Arbeitsstellen naecher zu bezeichnen. Bei Meile 25 endet das Gebiet des Wasserwerks, wenn hier unter Wasserwerke nicht allein die verschiedenen Pumpanlagen, sondern auch das gesamte Rohrnetz mit seinen Reservoirien verstanden wird. Meile 39 liegt also noch oberhalb des Rooibank-Gebietes. Rooibank ist Meile 19.

1952 In diesem Jahr fand keine Flut statt.

1953 Ein maessiges Abkommen passierte Rooibank und kam bei Meile 3 zum Stillstand.

1954 Kein Abkommen.

1955 Kein Abkommen.

1956 Maerz 1956. Eine Flut von geringem Umfang passierte Rooibank und kam einige Meilen abwaerts von Rooibank zum Stillstand. Die Flut hielt ueber 6 Tage an. Die Wasserspiegel in den Cylinder-Pumphaeusern stiegen in einem Zeitraum von einem halben Jahr um 0,6 m. Eine rohe Schaetzung der abgelaufenen Wassermengen kann sich auf 1,200,000 m³ belaufen.

Hierzu koennen noch folgende Beobachtungen angefuehrt werden. Die meisten der Namib-Riviere befanden sich in Flut. Allerdings war noerdlich vom Gamsberg die Flut nur 1 Fuss hoch. Der Ursprung der meisten Ablaeufe war westlich vom Gamsberg. Die Nebenflussgebiete des Nausgamob, wie auch die des Kraaipoot Riviers waren in guter Flut. In der Naeh von Hahameb, wo sich eine grosse Sandduene ueber das Rivier geschoben hatte, spuelte der laufende Kuiseb die Duene weg, indem das Wasser durch Unterspuelung des Duenenfusses die steile Boeschung immer wieder zum Abrutschen brachte (Mitteilung von Dr. H. Martin).

1957 Vom 3.-18. Februar war der Kuiseb bei Rooibank ununterbrochen in Flut. Er fuellte alle grossen Ausgrabungsschaechte und Grae-

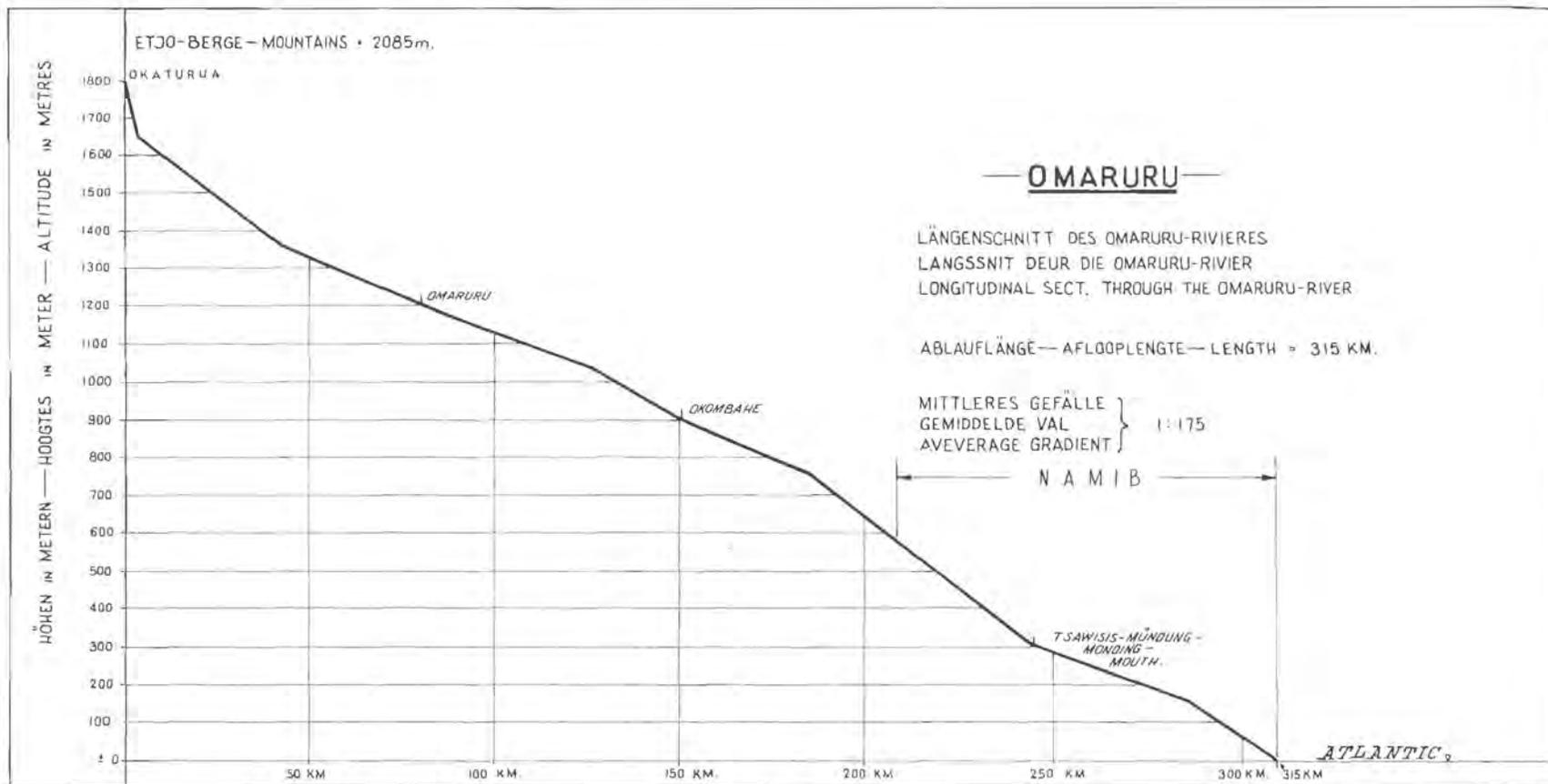


FIG. 4

ben, die durch Konstruktionsarbeiten entstanden waren an und spülte sie mit Sand zu. In der Nahe von Meile 16 kam er zum Stillstand. Er fuhrte ungefähr 3,700,000 m³ Wasser an Rooibank vorbei. 3 Resultate von Wasserproben, die während dieser Flutperiode entnommen wurden, werden hier mitgeteilt. Die Güte des Wassers schwankt nach den Resultaten dieser Proben sehr stark. Umfangreiche Wasserproben sind während der Fluten 1963 entnommen worden, sowohl an der Pegelstation auf Farm Schlesien ca 150 km flussaufwärts von Rooibank als auch an der Wissenschaftlichen Forschungsstation in Gobabeb rund 80 km von Rooibank.

Diese Proben werden von fachlicher Seite einer Auswertung unterworfen. Hier soll auch gleich noch erwähnt werden, dass die Wasserspiegel-lagen in den Sanden des Pumpgebietes von Rooibank nach Wassergüte und Spiegellage in einem Netz von Pegelbohrlöchern beobachtet werden.

Die Analysen der Wasserproben, die oben erwähnt sind, sind am Ende beigelegt, desgleichen noch einige Analysen der Proben auf Farm Schlesien (siehe p. 26). Schlussfolgerungen kommen in diesem Stadium noch nicht gezogen werden.

- 1958 Kein Abkommen.
 1959 Kein Abkommen.
 1960 Kein Abkommen.
 1961 Die erste kleine Flut gelangte 13 Meilen bis oberhalb von Rooibank, wo sie versickerte. Eine zweite Flutwelle lief im Rivier vom 4.4.61-8.4.61. Die geschätzte Flut in Gobabeb war im Mittel fuer 24 Stunden 10 m³ sek. Die Flut erreichte am 5.4. 16⁰⁰ Weissbank, passierte am 7.4. abends die Pumpstationen Meile 25 und 24 und endete am 8.4. in der Mittagsstunde (11⁰⁰) zwischen den Pumpstationen 22,4 und 25. Ein Grundwassergewinn fuer die oberen im Fluss gelegenen Pumpanlagen ist nicht untersucht worden, da das Abkommen zu gering gewesen ist.
 1962 Der Kuiseb hatte nur ein sehr geringes Abkommen. Es endete 30 Meilen oberhalb von Rooibank.

DIE GROSSE FLUTPERIODE VON 1963

Der Kuiseb begann Anfang Januar in den Bereich der Pumpanlagen von Rooibank einzulaufen. Er erreichte am 7. Januar 17⁰⁰ Uhr Meile 22,4, passierte um 18⁰⁰ Uhr Meile 21 und erreichte in der Nacht Rooibank und strömte ungefähr in Fusshöhe unter der Rohrbrücke hindurch. Am 8.1.63 lief er gegen den obersten Teil des Flutwalles (siehe fig. 11, Kuiseb Delta Karte No. 6) an und trat in den südlichen Ablaufarm ein. Er lief in dieser Fluthöhe bis zum 14. Januar. Am 15. Januar steigerte er sein Abkommen bis zum 18. Januar. An diesem Tag erhöhte er sein Abkommen abermals (ca 0,6-0,7 m³) und trat kurz vor der Hohen Duene aus seinem Bett, um in einen nach Walvis Bay gerichteten Ablaufarm einzutreten.

Höhere Dünenketten verhinderten hier seinen Lauf und nach Umströmung der Hohen Duene trat er in sein altes Bett zurück. Er gefährdete hier den im Ausbau befindlichen Pumpbetrieb, auch zwang er den bis zu diesem Zeitpunkt arbeitenden Bohrunternehmer fluchtartig mit seinem Gerät das Kuisebett zu verlassen und auf dem linken Ufer auf einer Sandterrasse seine Gerätschaften (Bohrmaschine, Kompressor usw.) in Sicherheit zu stellen. Der Pumpbetrieb an dieser Stelle wurde eingestellt und die Bohrarbeiten kamen zum Stillstand.

In Rooibank war der Pumpbetrieb ganz auf das E-Werk übergegangen, da die dieselangetriebenen Pumptürme, alle mitten im Flussbett gelegen, nicht mehr erreichbar waren. Vom 19.-23. lief das Rivier ab und lag bis zum 24. auf einige Vormittagsstunden trocken. In der frühen Mittagsstunde begann das Rivier wieder abzukommen und stetig und langsam zu steigen. Nachmittag kam von Gobabeb die Nachricht, dass eine Hochflut Gobabeb passiere, die in den frühen Nachtstunden Rooibank erreichen werde. 10 Stunden gebrachte die Flut von Gobabeb bis Rooibank; fuer eine Entfernung von 80 km entspricht dies 2,25 m sek. Riesige Treibholzmassen hatten sich an der schmalen Felspforte in Gobabeb angestaut, die aber als die Flut dann gegen Mitternacht in Rooibank ankam, nicht besonders in Erscheinung traten. Diese höchste Flutwelle dauerte auf einige Stunden bis ueber 400 m³ sek. betragen haben. Das 1000-jährige Hochwasser dauerte das 15 fache dieser Flut erreichen. Sie brachte an dem Namibseitigen Ufergelände viele Bäume zum Umstuerzen. Sie verlagerte fortwährend in dem breiten Kuisebthal die Hauptflutrinnen durch die stark stattfindende Sohlbettvertiefung. Hauptsächlich wurde das Flussbett unterhalb des Flutwalles gegen die Hohen Duene bis zu 1,50 m Tiefe auf 200-250 m Breite ganz ausgespült und aller Pflanzenwuchs auf den Sandverwehungen restlos fortgerissen.

Nur einzelne Dünenhorste mit dichten Narrasbedeckungen blieben inselartig nahe des Nordufers erhalten, die deutlich die fruchere, hohe Lage des alten Flussbettes anzeigten. Auf dem duenenseitigen Ufer wurde der Fuss einiger Dünen abgespült und durch Unterschneiden immer erneut zum Einsturz gebracht. Auch an der auf dem rechten Ufer des Riviers gelegenen Hohen Duene wurde das Ufer und ein grosser Teil der Dünenböschung untergraben und fortgespült.

Das Abkommen des Flusses, der nun seine gesamten Wassermassen unterhalb des abgesperrten Nordarmes in den Süedarin ergoss, verursachte hier die tiefsten Ausspülungen.

In dieser höchsten Flutperiode in den frühen Morgenstunden des 25. wurde durch Einsturz und Wegspülen eines grossen Prosopisbaumes, der in der Nahe der Rohrleitung aus landschaftserhaltenden Gründen stehengelassen war, die 12" Hauptleitung mit herausgerissen und 14 Rohrlängen hiervon fortgespült. Die Leitung kreuzte an dieser Stelle den Flusslauf in 2 m Tiefe. Wurzelstränge hatten die Rohrleitung auf Suche nach Feuchtigkeit umwachsen und hoben den Rohrstrang beim Umstuerzen des Baumes mit hoch, wo er in hohem Wellengang

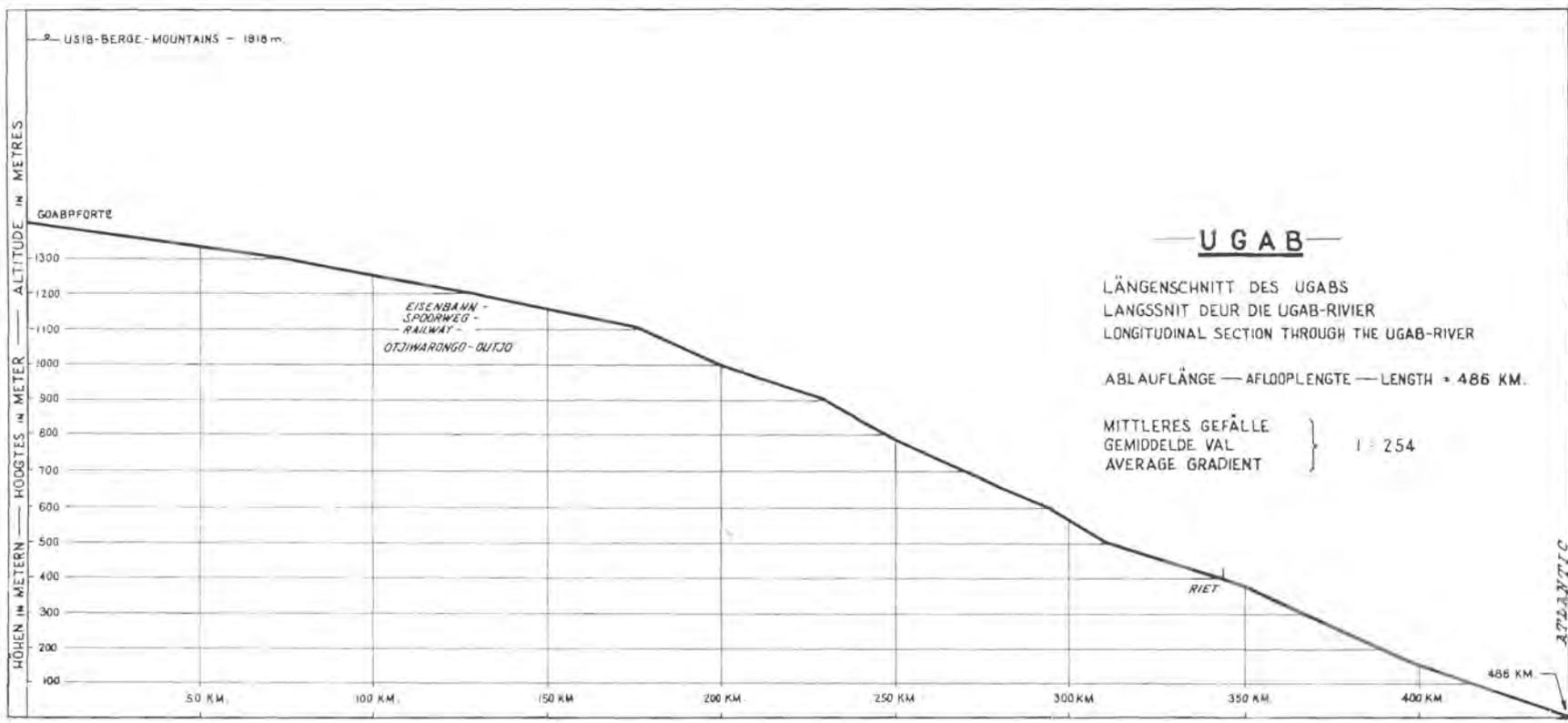


FIG. 5

Reproduced by Sabinet Gateway under licence granted by the Publisher (dated 2011)

sofort freigespuelt und weggerissen wurde. Am folgenden Tag war noch, bedingt durch das hohe Abkommen und die Wellenbildung, kein Arbeitseinsatz an der Bruchstelle moeglich. Mit Unterstuetzung des Militaers aus Walvis Bay konnte dann, immer wieder behindert durch einzelne stossweise ankommende Fluten und durch die Schwierigkeit in den wassergesaettigten und auch fliessenden Sanden in 3 Tagen, teilweise mit Nacharbeiten, der Schaden behoben werden. Die Flutmarken der Wellenhoehen waren an einem Pfeiler der Hochspannungsleitung 2,40 m hoch.

Am 30. Januar 1963 war das Rivier dann abgelaufen. Durch tiefe Ausspuelungen des Bettes war die Umlauffeuchtigkeit bei der Hohen Duene nicht wieder aufgetreten. Auch war dort von einer Militaereinheit ein Schutzdamm errichtet worden. Unmittelbar nachher wurden die dort befindlichen Pumpanlagen wieder in Betrieb genommen, sodass die Wasserversorgung fuer die beiden Staedte Walvis Bay und Swakopmund nicht ganz zum Erliegen kam und nur bis zu einem gewissen Grade gedrosselt wurde.

Im Februar 1963 blieb das Rivier vollkommen trocken. Trotzdem es vom 6. Maerz ab wieder durch Gobabeb stroemte, erreichte es erst am 17. Swartbank und passierte tags darauf, morgens 7⁰⁰ Uhr, in voller Breite und 1 Fuss Tiefe wieder Rooibank. Es lief staendig die folgenden 22 Tage in maessigem Abkommen bis zum 8. April, wo es zum Stillstand kam.

Am 14. April kam es wieder schwach ab, erreichte aber trotzdem die Gegend von Frederiksdamm. Am 15. lief es wieder in voller Breite beim Brueckenquerschnitt bis zum Kuiseb See und hoerte mit dem Abkommen am 16. April abends auf.

Nach vorsichtiger Schaetzung und Rechnung liefen im Kuiseb bei Rooibank in der Periode von Anfang Januar bis Ende April 1963, 122,000,000 m³ Wasser ab. Diese Wassermengen stauten sich vor dem hochgelegenen Sandstrand und bildeten den neuen "Kuiseb See" (siehe weiter unten auch fig. 11, Kuiseb Delta Karte No. 6).

Ohne den Absperrungsdamm des Nordarmes duerften 2/3 dieser Wassermengen nach Walvis Bay abgelaufen sein, sodass unter Beruecksichtigung der Sickerverluste im Flussbett und des Staueinhalts des alten Kuiseb-Sees bei Green Valley (ca 4-6,000,000 m³) die ganze Stadt von mehr als 80,000,000 m³ Wasser ueberstroemt worden waere, was unermesslich hohen Sachschaden verursacht haette.

Zum Abschluss noch ein Auszug aus den Tagesberichten der Wuestenforschungsstation Gobabeb, welche sich auf die Flutperiode beziehen (v. Koenen, Stationsverwalter, in litt.)*:—

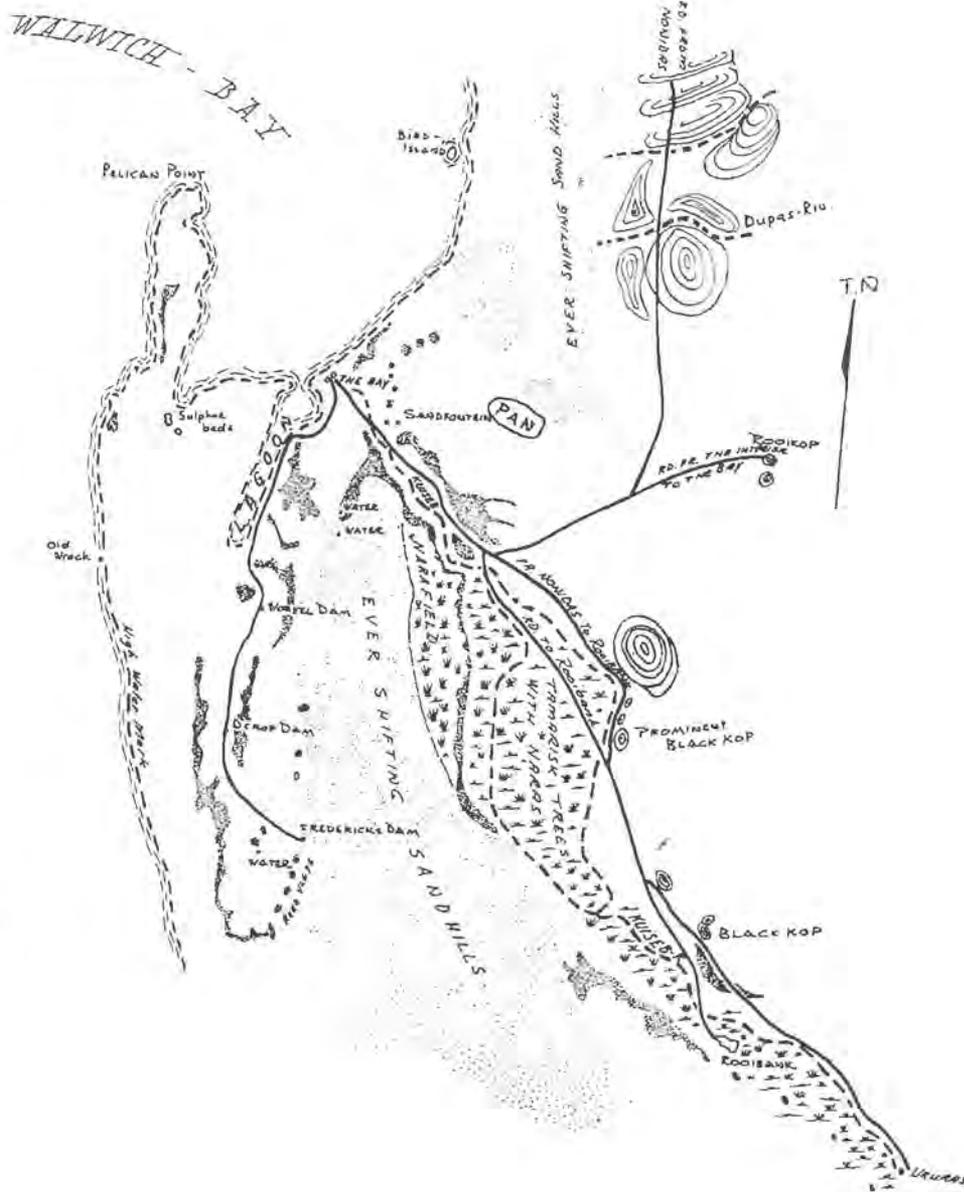
"Die ersten Zeugen starker Niederschlaege erreichten uns am Mittag des 6. Januar als braune Flut. Das Wasser, lehmig und von schmutziggdunkler Farbe, fuehrte zahllose Holzteilchen, vereinzelte trockene Aeste und Staemme mit sich. Waehrend der Nacht passierte eine zweite Welle unsere Station. Am 11. Januar war alles Wasser abgelaufen. Vom 13. zum 14. Januar kam der Kuiseb erneut hoch ab und schwoll am 15. an vielen Stellen ueber die Ufer bis in seine Hochwasserbetten hincin. Am 18. erreichte der Fluss einen Hoechststand. Das breite Ueberschwemmungsgebiet unterhalb der Station wurde ueberflutet. Waehrend der folgenden Tage stieg und fiel der Fluss in stetigem Wechsel. Am 23. Januar abends verzeichneten wir ein neues Ansteigen, und auch am naechsten Morgen stieg der Fluss weiter. Mit dumpf anwachsenden Rauschen kuendete sich schliesslich zu Mittag jene Flut an, die eine bisher kaum je beobachtete Hoehere erreichte. Auch diesmal wurde keine ausgesprochene Flutwelle beobachtet, vielmehr geschah das Ansteigen allmaechlich in kleinen Schueben. Das Eindrueckvollste war der "Tote Wald", den das Wasser mitfuehrte; der Kuiseb erschien fuer fast eine Stunde wie ein Riesenflussband zum Transport von Holzmassen, die nun, sich ueber- und untereinander schiebend, sich drehend, aufbaeumend, ueberschlagend ihren Weg durch ein viel zu eng gewordenes Stroembett suchten. Die Pumpstation Rooibank wurde von uns gewarnt. Abends hatte der Wasserstand seinen Kulminationspunkt erreicht. Selbst das Hochwasserbett war jetzt zum reissenden Strom geworden. Wo am Suedufer die Duenen bis in den Fluss abfielen, wurde das Erdreich fortgewaschen. In grossen Erdrutschen versanken nachdraengende Sandmassen. Die meisten Baeume standen nun in Wasser. Treibholz staute sich an ihren Staemmen, und wenn der Druck zu gross wurde, brachen sie nieder.

Als in den naechsten Tagen die Ueberschwemmungsgebiete wieder freigegeben waren, boten sich dem Auge erschreckende Verwuestungen dar. An vielen Stellen erschien das Tal voellig veraendert. So hatte sich unser Flussteil um etwa einen Meter tiefer eingeschnitten. Sanft abfallende Ufer waren Steilbaenge geworden. Eine mehrere Meter hohe Duenenanwehung war vom Fluss so angeschnitten, dass man am Profil den vielschichtigen Aufbau vieler Jahre von Sand und Abfall-Laublagen ablesen konnte. Wo vor wenigen Tagen nur die Kronen laengst von Duenen verschuetteter Giraffenakazien aus dem Sand geragt hatten, waren nun die ganzen Baeume bis zum Fuss wieder freigespuelt worden; ihre Staemme und Aeste, die durch viele Jahre hindurch vom Sand umgeben waren, ragten nun wieder frei empor und zeigten in grotesken Auswuechsen Wurzeln, die zum Boden niederhingen. Grosse Bestaende, teils sehr alter Baeume, lagen an den Flussufern niedergemacht.

Am 2. Februar war der Fluss abgelaufen".

* Siehe auch KOCH, C.—An illustrated account of a major flood in the Kuiseb River ("Der Kreis", *Windhoek*, 2/3, 1963, 13 pp, 18 figs.).

South Atlantic Ocean.



— PLAN OF WALWICHE-BAY —
 SURVEYED BY PHILLIP B. S. WREY - 12:12:1885
 SCALE: 1:200,000

0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 KM.
 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 MILES

KUISEB DELTA
KARTE No 1.

FIG. 6

C. Der Unterlauf und das Delta des Kuiseb

Der Kuiseb verlaesst etwa 14 Meilen oberhalb Gobabeb den Canyon und tritt in ein weites, sandiges Tal ein, das auf der Suedseite hart begrenzt ist von grossen und hohen Wanderduenen, die sich bis einige Kilometer vor der Kueste erstrecken. Auf der Nordseite bilden die Ufer die steinigen Schutt- und Felsenflaechen der Namib, im unteren Teil (Meile 7) ist eine langgestreckte Kiessterrasse das Ufer. Nur bei einzelnen Stellen schieben sich vom Nordufer aus Felsbaenke in den Fluss, die eine Engstelle hervorrufen. So sind Gobabeb, Schwarzbank, Weissbank, Rooibank und Meile 16 solche Engstellen, an denen sich die Felsbaenke vom noerdlichen Ufer her in das Flussbett schieben, eine natuerliche Grundschwelle bildend, die das Grundwasser in dem oberhalb liegenden, tieferen und breiteren Sandbett zurueckhaelt. Solch eine typische Grundwasserstauung ist Rooibank. Zwischen diesen Stellen ist das Rivier mehrere Meilen lang mit Baeunen, Graesern und Bueschen dicht bestanden. Die Breitenausdehnung schwankt von einigen hundert Metern bis ueber 1 Kilometer. Nach langen Trockenjahren sind stark ausgepraegte Wasserrinnen innerhalb des breiten Flussbettes nicht wahrzunehmen. Das offene Flussbett liegt mehr oder weniger in der Mitte und gegen das suedliche Duenufer zu, es ist ueberdeckt mit Sandverwehungen, die sich an jeder Pflanze und an jedem noch so kleinen Hindernis bilden.

Das Nordufer des Riviers und auch ein Streifen des Riviers selbst ist mit Baeumen und Straechern bestanden. Einzelne und auch weitflaechige Sandverwehungen bilden innerhalb des Flussbettes hoehere liegende Inseln, die auch Vegetation tragen und durch das Maeandern des Abkommens, als auch durch Windeinfluesse entstanden sind.

Bei der Felsbarre von Meile 16 teilt sich der Fluss in 2 Teile, einen Suedarm und einen Nordarm (siehe fig. 11, Kuiseb Delta Karte No. 6). Der Nordarm ist in den letzten Jahrzehnten der Hauptvorfluter gewesen. Er muenet, direkt durch Walvis Bay gehend, in die Bucht, nachdem er noch vorher durch Sandverwehung und kleine Duenenbildungen den "Green Valley" See (alter Kuiseb See) geschaffen hat.

Der Suedarm tritt etwa 20 km suedlich von Walvis Bay in das Marschenland ein, nachdem er die hohe Duenenkette durchbrochen hat, die sich 6-7 km von der Kueste entlang hinzieht und erst bei Sandfischhafen unmittelbar an die Kueste herantritt. Die beiden Deltamuendungen des Nord- und des Suedarms liegen heute bis zu 25 km auseinander in der Linie Kabelstation-Friedrichsdamm. Waehrend bei und oberhalb von Friedrichsdamm, also auf beiden Seiten des Kuiseb, noch teilweise hohe Duenen die Begrenzung des Flussarmes bilden, ist das ganze Zwischengelaende der beiden Flussarme ein von kleinen unregelmassigen Duenenketten bestandenes Gebiet, dessen Duenenkuppen meistens von Narrasbueschen ueberzogen sind. Deutlich sind in diesem verwehten Sanddelta noch alte Wasserlaeufer zu erkennen, die ebenso deutlich ihre Abflussrichtung

nach Walvis Bay erkennen lassen. Alle alten Karten und auch die letztjaehrigen Erfahrungen lehren, dass im Nordarm, der in Walvis Bay muenet, der Hauptablauf stattfindet.

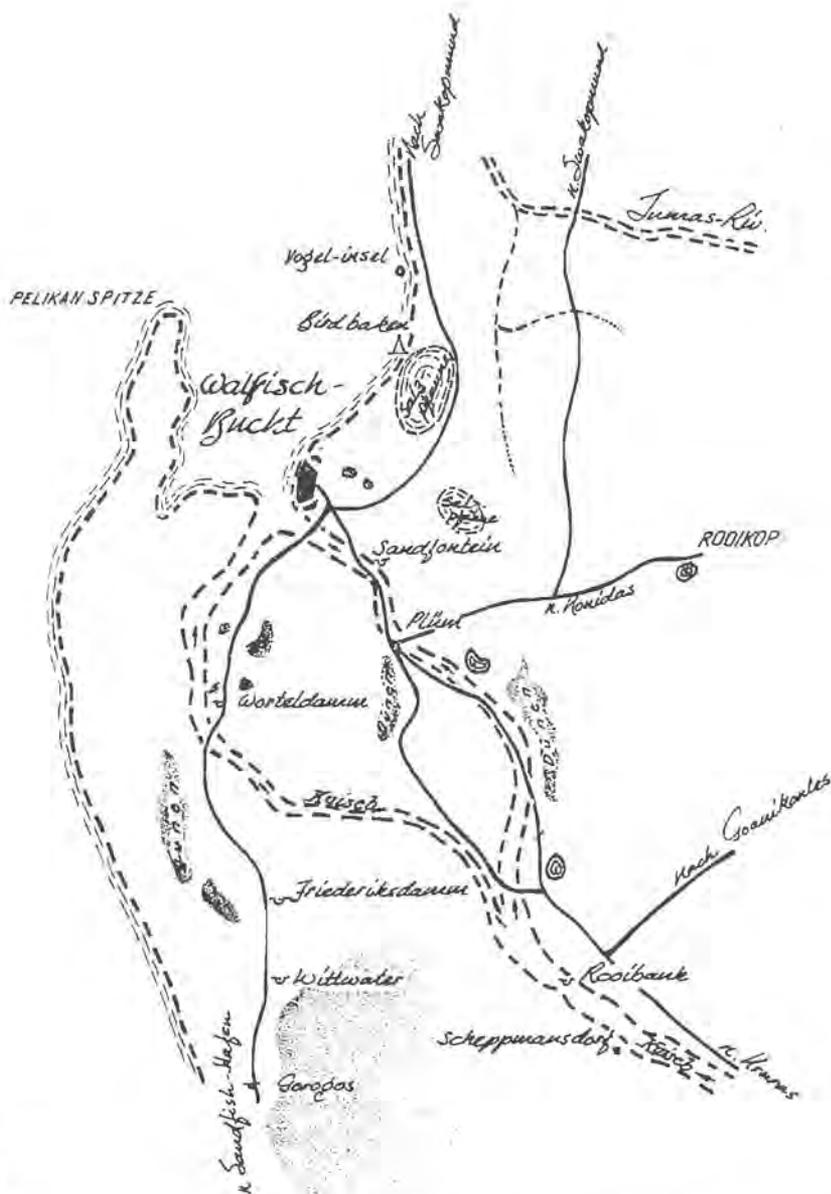
Die einzige Moeglichkeit Walvis Bay vor den Flutwassern zu schuetzen bestand in der Anlage eines Absperrwerkes auf und zwischen den Felsbaenken bei Meile 16. Da jedoch schon beim natuerlichen Verlauf einer Flut im Suedarm bei Hochfluten Wassermengen nach dem Nordarm ablaufen und somit nach Walvis Bay gelangen, musste der Suedarm an seinem Nordufer eingedeicht werden. Dieser Flutwall ist bei den Felsbaenken bei Meile 16 beginnend bis zum Ende der hohen Duenenkette 7 km lang. Diese Schutzmassnahme in dieser Laenge war unbedingt noetig, da ja die Fluten des Nordarmes nun allein vom Suedarm aufgenommen werden muessen (siehe Artikel in "Wasserrwirtschaft in SWA").

Bevor der Fluss nun den Atlantik erreichen kann, muss er, nachdem die letzten Duenenketten durchstossen sind, ueber ein Niederungsgebiet, das aus Sumpfen und offenen Wasserstellen besteht, wovon der sogenannte Friedrichsdamm, Dorob- und Worteldamm den Kuestenbewohnern seit aeltesten Zeiten bekannt sind. Von den Duenenketten aus blickt man gegen Westen ueber eine meilenweite Schilfwildnis, die unter anderem auch noch mit den wilden blaugruenen Tabakpflanzen ("wilder Tabak") bestanden ist. In der Ferne ist deutlich der Strandwall und der blaue Streifen des Atlantik zu sehen.

Zwischen Duenen und Strand sind nochmals kleine Duenenketten und Kuppen, zwischen denen wieder Vleis und Niederungen liegen, eingelagert. Vor dem hohen Strandwall selbst erstreckt sich noch kilometerbreit und weit eine salzige Marschflaechen, in der teilweise bei Springfluten geringe Wassermengen vom Meer aus eingespuelt werden. Das ganze Gebiet von Wortel bis suedlich Friederichsdamm ist also ein Niederungsbecken, das bei der Flut des Kuiseb von 1963 aufgefullt worden ist. Ein Durchbruch nach der See hat nicht stattgefunden. Der Kuiseb durchbrach hauptsaechlich in drei Armen die zugewehten und durch Sandverwehungen blockierten alten Muendungen und ergoss sich mit seinen Wassermassen in das Niederungsgebiet. In den oberen Teilen des Friedrichsdammes und auch des Dorobdammes (die landlaeufige Bezeichnung "Damm" wird hier beibehalten). Es sind Teiche, die in trockenere Zeiten aus dem Grundwasser des Riviers gespeist werden. Ganze Schilf- und Tamariskenbestaende sind halb unter Sandmengen begraben worden. Der hoechste Wasserstand war gegen Ende Januar so hoch, dass er in verschiedene Duenentaeler einstaute. Nach Wortel zu war das Zufluessen von Wasser geringer und auch nicht so zusammenhaengend.

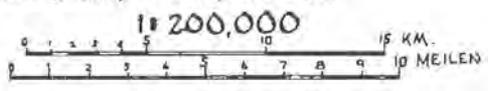
Die Hauptmasse des Wassers stroemte gegen den Dorobdamm und gleichzeitig hauptsaechlich auch nach Suedwest in das Friedrichsdammgebiet und folgte dann einer weiteren Schilfniederung bis es sich auf den Salzmarschen staute. Als Damm gegen

ATLANTISCHER OCEAN



— WALFISCH-BUCHT —

AUSZUG AUS DER TOPOGRAPHISCHEN KARTE DER ABTEILUNG DER LANDESAUFNAHME, BERLIN, MAI 1911.



KUISEB - DELTA KARTENo2

FIG. 7

Westen verhinderte der hochgelegene Strandwall einen Durchbruch zum Meer.

Die bereits erwahnten, zwischen Duenen und Strand liegenden, kleineren Duenenbildungen waren zu Inseln in einem Kuiseb-See geworden.

Der Kuiseb, der vor der Hochflut vom 25.1.63 ein an sich gleichmaessiges mit Narrasbueschen und Queckgrasbestaenden durchwachsenes Bett zeigte, grub sich 0,5 m bis 1,5 m tief ein (siehe Querschnitte, fig. 12). Die gresste Betterosion fand unterhalb von Meile 16 statt, in der der Fluss ein Gefaelle von 1:150 besitzt und bedingt durch den gesamten Ablauf, der Nordarm blieb im Schutze des Flutdammes trocken, auf fast 200 m Breite sich bis zu 1,50 m Tiefe einwuehlte. An einer Stelle untergrub er Duenen auf einer Laenge von 1 km und 50 m Breite. Er legte buchstaeblich von Meile 25 bis zu den "Daemmen" sein ganzes Bett vollkommen glatt.

Die Sandmengen, die er auf diese Entfernung aus seinem Bett mit sich fuehrte betragen allein schaeztungsweise 16,000,000 m³.

Aber schon nach dem Ablauen der Flut begann der Suedwest-Wind wieder mit neuen Sandverwehungen, die sich an den kleinen, unregelmessigen Bodenformen des Flussbettes anhaeuften. Bedingt durch den tief durchfeuchteten Sand werden wieder in Kuerze Narras- und wilde Tabaksstauden im Flussbett wachsen und zahlreiche, kleine Sandwellen und Haufen werden in Jahresfrist wieder das Flussbett bedecken und im Laufe der Jahre erhoehen bis wieder ein neues Abkommen das Flussbett freispuecht.

Der Kuiseb-See bedeckt ungefaehr eine Flaechen von 100 km², wenn die Gebiete von Friedrichs-Dorob- und Worteldamm hinzugerechnet werden (siehe fig. 11, Kuiseb Delta Karte 6). Durch das Dueneninselland war die Schaeztung und Beobachtung sehr erschwert. Vom Flugzeug aus gesehen lag der gresste und ausgedehnte Teil des Sees suedwestlich und westlich von Friedrichs- und Dorobdamm. Die Flutmengen breiteten sich sehr langsam nach Norden zu aus und das Auftreten von Wasserflaechen im Bereich von Wortel fand erst lange nach dem Hochwasser statt.

Ein hoher Anteil des Flutwassers versickerte in den Sandboden des Gebietes, bevor er zum Weiterlaufen kam. Die tiefsten Stellen des Sees werden in den Daemmen bis zu 2,5 m gewesen sein, sodass mit einer Annahme von 1 m mittlerer Wassertiefe der See allein mehr oder weniger als 100,000,000 m³ staut. Die restliche Ablaufmenge ist versickert und verdunstet.

Noch 2 Wochen nach der Flut, das Rivier war inzwischen trocken geworden, fand von Friedrichsdamm aus immer noch eine starke Wasserbewegung nach dem "See" zu statt, dessen Wasserspiegel auch schon um etwa 2-3 Fuss gefallen war. Die Durchsickerung durch den Strandwall bei Ebbe wird hauptsaechlich zu dieser Senkung beigetragen haben und diese starke Durchsickerung zum Meer ist auch der Grund, weshalb 1963 als das Jahr, in dem der Kuiseb die See erreichte, angesprochen wird. Die Zulaefen nach dem "See" werden noch laengere Zeit andauern, bis die in den Sanden gespeicherten Wassermengen das Niveau des trocken werdenden Kuiseb-Sees erreichen.

Uebereinstimmend ist aus allen alten Karten zu entnehmen, dass die Hauptmuendung des Kuiseb in der Walvischbucht liegt (figs. 6-10, Kuiseb Delta Karten 1-5). Auf keiner dieser alten Karten ist eine Einmuendung suedlich dieser Bucht zu sehen. Es ist ueberliefert, dass der Kuiseb im Lauf der letzten Jahrzehnte nur einige Male in oder in der Naeh von "Sandfischhafen" in die See gelaufen sein soll, jedoch erscheinen diese Angaben sehr zweifelhaft.

Nach den Erfahrungen des letzten Jahres wird das bezweifelt, jedenfalls hat von 1885 ab kein Zufluss im Suedarm nach dem Atlantik zu oder gar in den Atlantik stattgefunden. Es werden hier 6 Karten (figs. 6-11, Kuiseb Delta Karten 1-6) vorgelegt. Die Karten sind nach alten Originalen plangetreu gezeichnet und, um bessere Vergleiche zu ermöglichen, im Masstab 1:200,000 umgezeichnet. Die Grenzen des Walvis Bay-Gebietes gegen das ehemalige Deutsche Schutzgebiet sind fortgelassen worden desgleichen auch Wege und sonstige belanglose Angaben.

Die wichtigsten Punkte in der Karte sind ausser den Hauptlaefen des Kuiseb, Rooibank, Rooikopf und auch die Schwarze Kuppe. Auch ist natuerlich die Lage der entstehenden Stadt Walvis Bay, die Angaben ueber die Lage von Friedrichsdamm und Worteldamm zu sehen und in einigen Karten auch der Dorobdamm.

KARTE No. 1 (FIG. 6):

Diese aelteste Karte ist von einem englischen Landmesser Philip D. B. S. WREY, 1885 angefertigt, der damals das gesamte englische Gebiet vermessen hat. Die Karte zeigt nur den hier interessierenden Teil des Kuiseb-Deltas. Die Gabelung des Kuiseb bei Meile 16 ist deutlich zu sehen und ist in Einzelheiten sehr korrekt angegeben. Der noerdliche Arm ist bis zum heutigen Tage noch derselbe, waehrend der linke Suedarm nur im ersten oberen Teil noch der Gleiche ist, dann aber durch Duenenketten abgelenkt, wieder zum Nordarm zurueckfliesst. Dieses alte Flussbett ist heute noch zu sehen.

Sehr verschieden vom heutigen Zustand ist der Unterlauf in Richtung Walvis Bay. Hier liegt das Bett in Nordwestrichtung, waehrend es heute ueber die mit "Pan" bezeichnete Pfanne mehr in Nordrichtung liegt und dann westlich gegen Walvis Bay sich richtet.

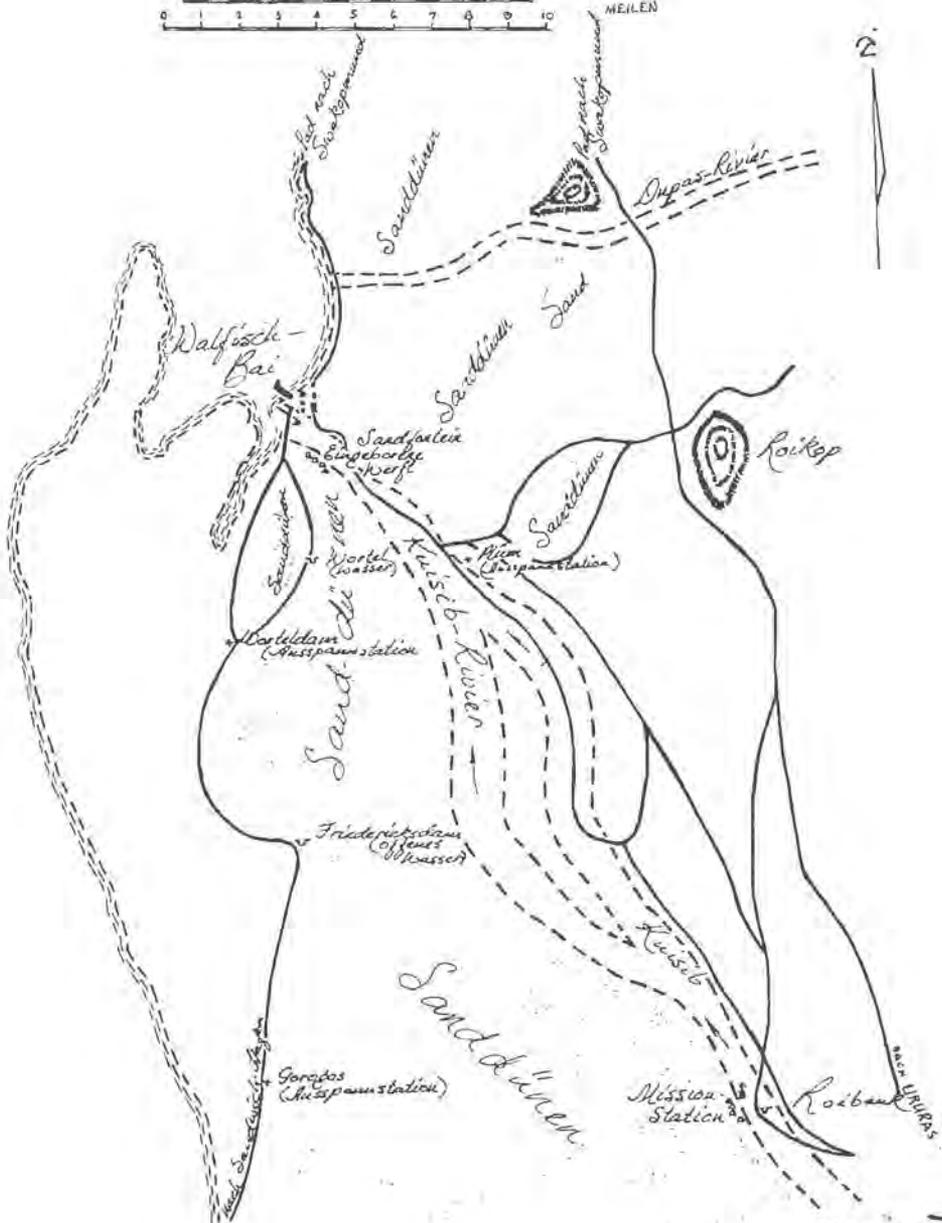
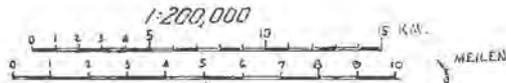
Es ist aus dieser Karte deutlich zu erschen, dass keinerlei Zulauf in jener Zeit nach dem "Daemengebiet" von Friedrichs-Wortel- und Dorobdamm stattfand. 1885 ist der Kuiseb bis zum Atlantik abgekommen, sodass die Angaben ueber die Muendungen korrekt sein duerften.

KARTE No. 2 (FIG. 7):

Diese Karte ist ein Auszug aus der topographischen Karte der Abteilung fuer Landesaufnahmen von 1911. In dem Zeitraum von 1885 bis 1911 ist das Rivier zweimal bis zur See durchgestossen, waehrend der Nordarm in derselben Lage verblieben ist, hat der Suedarm sein Bett ueber Wortel verlegt, um in die Lagune einzumuenden, die sich unmittelbar bei Walvis Bay, mit dem Nordarm vereinigt. Bei der Betrachtung dieser Karte kommt man zu der

Atlantischer Ocean

— WALFISCH-BAI —
AUSZUG AUS DER DISTRIKTSKARTE VON
SWAKOPMUND — 1913



KUISEB DELTA
KARTE No 3

FIG. 8

Schlussfolgerung, dass ueber die beiden angegebenen Salzpflannen hinweg in sehr viel fruheren Jahren auch eine Verbindung zum Atlantik bestanden haben koennte. Noch heute liegt dort eine Gelaendesenke, die sich von Green Valley nach dem Suedbaken hinzieht und von der neuen Kuestenstrasse in eine verhaeltnismaessig tief gegliederte Duenenlandschaft uebergeht.

KARTE No. 3 (FIG. 8):

Auszug aus der Deutschen Distriktkarte von 1913.

Diese Karte fusst auf den Unterlagen der 1885er Karte. Vollkommen falsch ist die Annahme, dass das Tubas Rivier, den zwischen Walvis Bay und Swakopmund liegenden, hohen Duenuenguertel durchbricht und in den Atlantik muendet. Auf einer anderen Karte aus jener Zeit ist zu sehen, dass das Tubas Rivier bis zur Duenenkette kommt und dann in noerdlicher Richtung entlang den Duenen in den Swakop einmuendet. Wenn es genuegend Wasser fuehrt, was in guten Regenjahren hin und wieder der Fall sein duerfte, bildet es vor den Duenen einen Endsee.

KARTE No. 4 (FIG. 9):

Von 1914 liegen 2 Karten vor, die mehr oder weniger das gleiche Kartenbild zeigen. Eine Karte der Union Defence Force von 1914 und eine Karte des Regierungslandmessers MUELLER.

Auch diese Karten halten sich eng an die 1885er Karte von Ph. WREY. Nur sind hier nicht zwei Arme angedeutet, sondern das zwischen den Armen liegende Gebiet ist mit in den Flussbereich einbezogen, wie es auch in Wirklichkeit bei sehr hohem Abkommen der Fall ist. Sind doch gerade in jenem Zwischengebiet unzählige Horizonte von Schlammablagerungen in verschiedenen Hoehenlagen festzustellen, die den Schluss rechtfertigen, dass das ganze Delta ueberflutet wird, wenn aussergewoehnlich starke Abkommen stattfinden. Ein Alter der Ablagerungen festzustellen, ist fast unmoglich, zumal diese doch von Sandduenen ueberwandert und wieder freigelegt und dann wieder im Wechselspiel zugedeckt werden. Deutlich ist nur zu erkennen, dass diese Ablagerungen mehrerer Zentimeter starker Schlickschichten je nach ihren Hoehenlagen verschiedenen Ueberflutungen angehoren, die wohl einige hundert Jahre zurueckliegen duerften.

Wichtig auf dieser Karte ist der angegebene Ort "Duene No. 7" der im oberen Dreieckzipfel der "High Shifting Sand Dunes" gelegen ist. Diese hohe Duene existiert, soweit festzustellen ist, heute noch. Vielleicht hat sich ihre Lage im Wechselspiel zwischen Suedwest- und Ostwinden etwas verschoben. Direkt suedlich dieser Duene durchbricht heute der Suedarm des Kuiseb in einer engen Pforte (siehe Querschnitte, fig. 9) den hohen Wanderduenenrand, um oberhalb von Friedrichsdamm das Teich- und Marschgebiet zu erreichen.

Es ist moeglich, dass die drei Flutjahre 1931, 1934 und 1942 diesen Arm ausgespuelt haben und dass in den langen, flutlosen Perioden—die zwischen den einzelnen Flutjahren liegen, die Duenenverschiebungen am Rande des alten Suedarms so hoch angewachsen sind, das ein Ueberspuelen nicht

mehr stattfinden konnte. Der neue Flutschutzwall laeuft entlang diesen Duenenbildungen.

KARTE No. 5 (FIG. 10):

Eine alte Karte von 1923 von der Eisenbahnverwaltung wird hier gezeigt. Diese Karte zeigt deutlich nur ein Flussbett, das in Richtung Walvis Bay laeuft. Die beiden Felsbaenke von Meile 16 und Rooibank sind ebenfalls zu sehen. Aber keinerlei Ablauf und Verbreiterung des Rivierbettes ist erwaehnt. Die Karte diente den Vorarbeiten fuer die erste gusseiserne Rohrleitung von Rooibank nach Walvis Bay.

KARTE No. 6 (FIG. 11):

Diese Karte ist gezeichnet im Buero des Direktors vom Vermessungsamt in Windhoek. Die Grundlagen zu dieser Karte sind Luftaufnahmen. Sie zeigt Meile 16 mit dem Sperrwerk und dem Parallelwerk. Den nun abgedaemmtten Teil des Nordarmes und den Suedarm. Ferner ist deutlich die Ausdehnung des Kuiseb-Sees zu erkennen, die natuerlich nicht in allen Einzelheiten dargestellt werden konnte, zumal die in dem See liegenden Inselgebiete auch durch das Luftbild nicht genau erfasst werden konnten.

Der Kuiseb-See, der eine Flaechen von ca 100 km² bedeckt, wird durch die Inselgebiete in zwei Teile aufgeteilt, in das Ueberflutungsgebiet der Daemme Wortel-Dorop-Friedrichsdamm und das Marschengebiet. Die Ueberflutung der Marschen ist sehr flach. Unterhalb Friedrichsdamm ist der Hauptzulauf in das Marschengebiet. Im Westen sind sie gegen den Atlantik durch den Strandwall (fig. 14) abgeschlossen. Gegen Norden wird sich bei noch groesseren Fluten des Kuiseb der See soweit ausbreiten, dass er in die Lagune einmuenden wird. Der See ist noch imstande zusaetzlich der heutigen Fuellung eine bedeutendere Wassermenge aufzunehmen bevor er in die Lagune eintritt. Ein weiterer Schutzdamm am oberen Ende der Lagune, duerfte den Hafen vor den Schlickmengen schuetzen, die sich bei einer Einstroemung in die Lagune dort und auch im Hafenbecken absetzen wuerden. Der Strandwall muesste in solch einem Fall an geeigneter Stelle aufgestossen werden, um die Flutmengen in den Atlantik abzulassen. Der Strandwall gegen die See liegt ueber dem hoechst erreichten Stauspiegel des Sees ca 2,20 m (siehe Skizze, fig. 14). Bei Springflut ueberschlagen hochgehende Wellen den Strand und fliessen in das Marschgebiet ab, auf diese Weise hohe Ueberschwemmungen, wenn auch in beschaenktter Ausdehnung verursachend.

Den Abschluss der Beschreibung des Kuiseb-Deltas soll ein Brief von einem Herrn v. BROEN bilden, der 1887 diese Gebiete im Auftrage einer Deutschen Fleischverwertungsgesellschaft bereiste, die in Sandfischhafen in damaliger Zeit eine Konservenfabrik zu eroeffnen im Begriff war.

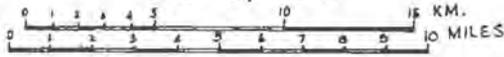
Herr v. BROEN verneint die landlaeufige Auffassung, dass die in den Sanden bei Sandfischhafen auftretenden Suesswasser mit dem Kuiseb zusammenhaengen oder ein Teil des Kuiseb-Deltas sind. Er glaubt, dass die Suesswasservorkommen, durch den alten Lauf des Tsondab entstehen, dessen urspruengliches Bett von der Kueste bis zum Tsondab Vley von den Wanderduenen vollkommen



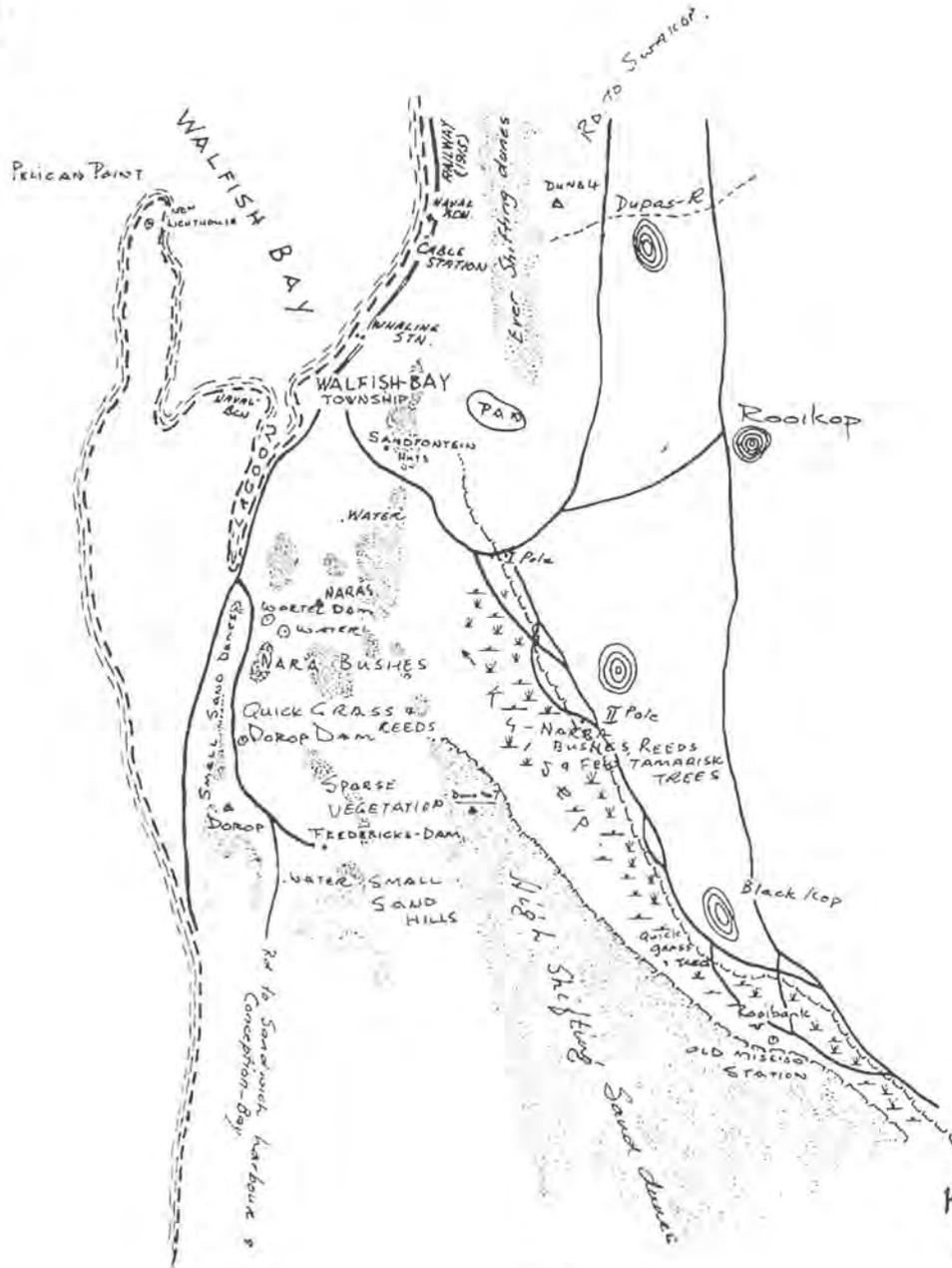
WALFISH-BAY

UNION DEFENCE FORCE MAP - 1914
(See also the map drawn by F. Muller, Government Surveyor - 1914.)

1:200,000



SOUTH ATLANTIC OCEAN



KUISEB DELTA
KARTE No 4.

FIG. 9

Reproduced by Sabinet Gateway under licence granted by the Publisher (dated 2011)

ueberdeckt ist. Der Tsondab waere demnach parallel zum Kuiseb gelaufen, um am Kuisebbogen sehr nahe an dem Kuiseb vorbeizulaufen. Mit Verschiebung der Regenverhaeltnisse nach der Pluvialzeit duerfte die Wasserfuehrung des Tsondab nicht mehr ausgereicht haben, sein Bett von der Duenenbildung freizuhalten.

Waehrend der Tsondab noch aus dem Bergland der Naukluft kommend seinen Ursprung ausserhalb der Namib hat, ist das noerdlich des Kuiseb, zwischen Kuiseb und Swakop grossere Tubas Rivier (siehe Seite 17 und fig. 8, Kuiseb Delta Karte 3) ein echtes Namib Rivier, in der Naeh der Dumasberge entspringend. Ueber die Wasserfuehrung laesst sich sehr wenig sagen. Es soll 1934, 1951 gelaufen sein. 1963 hat es ebenfalls, wie alle Namibriviere, Wasser gefuehrt. Sein Muendungsgebiet vor den Duenen ist durch die Vegetation deutlich zu erkennen. Jenseits der Duenen an der Seeseite, sollen die im Sande befindlichen Sickerwasser nicht den hohen Salzgehalt aufweisen, wie er dort ueblich ist.

Auf einer alten Deutschen Karte ist das Tubas Rivier als ein Nebenfluss des Swakop dargestellt und fliesst oestlich der Duenenkette zum Swakop. Diese Annahme ist aber irrtuemlich, auch die, dass das Rivier in das Delta des Kuiseb eingemuendet waere, ist nicht erwiesen. Anzunehmen ist wohl, dass es als ein eigener Fluss mit seiner eigenen Muendung in den Atlantik angesehen werden muss. Wie es so viele Zulaeufe aus der Namib in den Atlantik zwischen Swakop und Ugab gibt.

BRIEF HERRN V. BROEN'S

Uebersetzung ins Deutsche

Urusas, 22.5.1923.

J.C./D.S.P.

An das Buero fuer Wetterkunde,
zu Haenden Herrn E. Zelle,
WINDHOEK.

Ihre Mitteilung erreichte mich am 6. dieses Monats und nach den erforderlichen Untersuchungen moechte ich Ihnen folgendes mitteilen:

Die Muendung und das Delta des Kuisebriviers erstrecken sich von der alten Kabelstation, 5 Meilen noerdlich von Walvis Bay bis zum Ende der Lagune, in der Naeh von Wortel, ungefaehr 6 Meilen suedlich von Walvis Bay gelegen. Das Kuiseb Rivier erreichte dieses Jahr nicht die See, sondern endete in der Naeh Wortels in einen der alten Wasserlaeufe, welche sich immer durch die wandernden Sandduenen veraendern und neu bilden durch Verwehung ihrer alten Laeufe und Bildung von Seitentaclern.

Es besteht keinerlei Verbindung zwischen dem Kuiseb und dem Suesswasser (Vorkommen) in Sandfisch Hafen. Ich lebte dort einige Zeit (vor 35 Jahren) und erforschte die Umgebung. Sandfisch Hafen (Port d'Helco) ist die Muendung des Tsondab Riviers, welches von Ababis kommt und dessen Flussbett fast parallel zum Kuiseb laeuft, aber fuer den grosseren Teil seines unteren Laufes durch hohe Sandduenen (1000 Fuss hoch) zugeweht ist. Dieses Rivierbett kann deutlich erkannt werden, sowohl durch die offenen Teile von Sandfisch Hafen, als auch an dem Teil, wo der Tsondab westlich von Ababis in das Sanddueneengebiet eintritt und so verborgen fuer die Wasserversorgung (Suesswasser) bis zur See bei Sandfisch Hafen beitraegt. Ich fand dieses Wasser weit in suedoestlicher Richtung von der See, wo der schwere Rivierboden zu Tage tritt. Sandfisch Hafen war damals ein offener Hafen. Ich steuerte ein Segelschiff von Walvisch Hafen nach dort fuer das Loesch der Fracht (1887).

Die Ufer des Kuiseb sind, bis zu einigen Meilen von der See weg, gut ausgebildet, wo sie nicht durch Sandduenen ueber-

deckt sind und wo kein eigentliches Flussbett ist, aber das Wasser erreicht den Ozean innerhalb von 10 Meilen noerdlich oder suedlich von Walvis Bay in Abhaengigkeit von der Bewegung der Sandduenen. Ich lebe in dem Gebiet seit 1887 und lebte zeitweilig im Kuiseb seit 1889, habe viele Skizzen und Karten in grossem Masstab gezeichnet und erkundete sein Bett aufwaerts bis 10 Meilen hinter Hudav (?) durchquerte die Sandduenen von Rooibank und von Ururas nach Sandfisch Hafen zu Fuss und zu Pferd und habe alle diese Zeit meteorologische Vorgaenge festgehalten.

Wenn die Regierung irgendwelche Belange in die Kenntnisse von meinen eigenen Erfahrungen und Forschungen stellt, bin ich bereit persoentlich nach Windhoek zu kommen und meine Karten und Notizen ueber diese Angelegenheit mitzubringen, vorausgesetzt, dass ich Fahr- und Unterhaltskosten erhalte. Mein muendlicher Bericht wird dort fuer sehr viele Fragen von praktischem Interesse sein und auch ich werde fuer Auskuenfte zur Veruegung stehen.

Fuer mich selbst werde ich nichts fordern, nur nachfragen nach freier Reise und Unkostenerstattung.

gez. E. v. BROEN.

Text des englisch geschriebenen Briefes

Urusas, 22.5.1923.

J.C./D.S.P.

The Meteorolog. Office,
c/o E. Zelle esq.,
WINDHOEK.

Your memo reached me on the 6th of this month and after the necessary investigations I beg to reply the following:

The mouth and delta of the Kuiseb river extends from the old Cable Station 5 miles north of Walvis Bay towards the end of the lagoon near Wortel about 6 miles south of Walvis Bay.

The Kuiseb river never reached the sea this year which ran only dry near Wortel in one of the old water courses but are always altered and modified by the shifting sand-dunes burying up its last course and forcing it sideways.

There is no connection whatever between the Kuiseb and the fresh water at Sandwich Harbour. I have lived there for a time (35 years ago) and explored the surroundings. Sandwich Harbour (Port d'Helco) is the mouth of the river Tsondab coming from Ababis and having a bed nearly parallel to that of the Kuiseb, but covered for the greater part of its lower course by high sand-dunes (1000 feet high). This river bed can distinctly be traced by uncovered parts from Sandwich Harbour as well as from where the Tsondab enters the sand-dunes west of Ababis, and accounts for the supply of good fresh water close to the sea at Sandwich Harbour. I found this water far from the sea in a south-easterly direction wherever the black soil of the river bed is exposed to view. Sandwich Harbour was then an open port. I piloted a sailing ship from Walvis Bay to there to be unloaded (1887). The banks of the Kuiseb are well defined until a couple of miles from the sea, where they are not covered by sand hills, and there is no subterranean bed but its waters are entering the ocean within an area of ten miles north, or south of Walvis Bay, according to the movements of the shifting sand.

I am in the country since 1887 and have lived periodically in the Kuiseb since 1889, have drawn many sketches and maps on a large scale and explored its bed upwards to 10 miles past Hudav, crossed the sand-dunes from Rooibank and from Ururas to Sandwich Harbour on foot and on horseback and have kept account of meteorological occurrences all this time.

If the Government put any importance in the knowledge of my own experiences and researches, I am prepared to go to Windhoek personally bringing with me my maps and notes on this subject provided I am supplied with a railway ticket and board and lodging there.

There will be many questions of practical interest to be answered and information to be given arising from my verbal report. I am not charging anything for myself, only demand free journey and living expenses.

signed: E. v. BROEN.

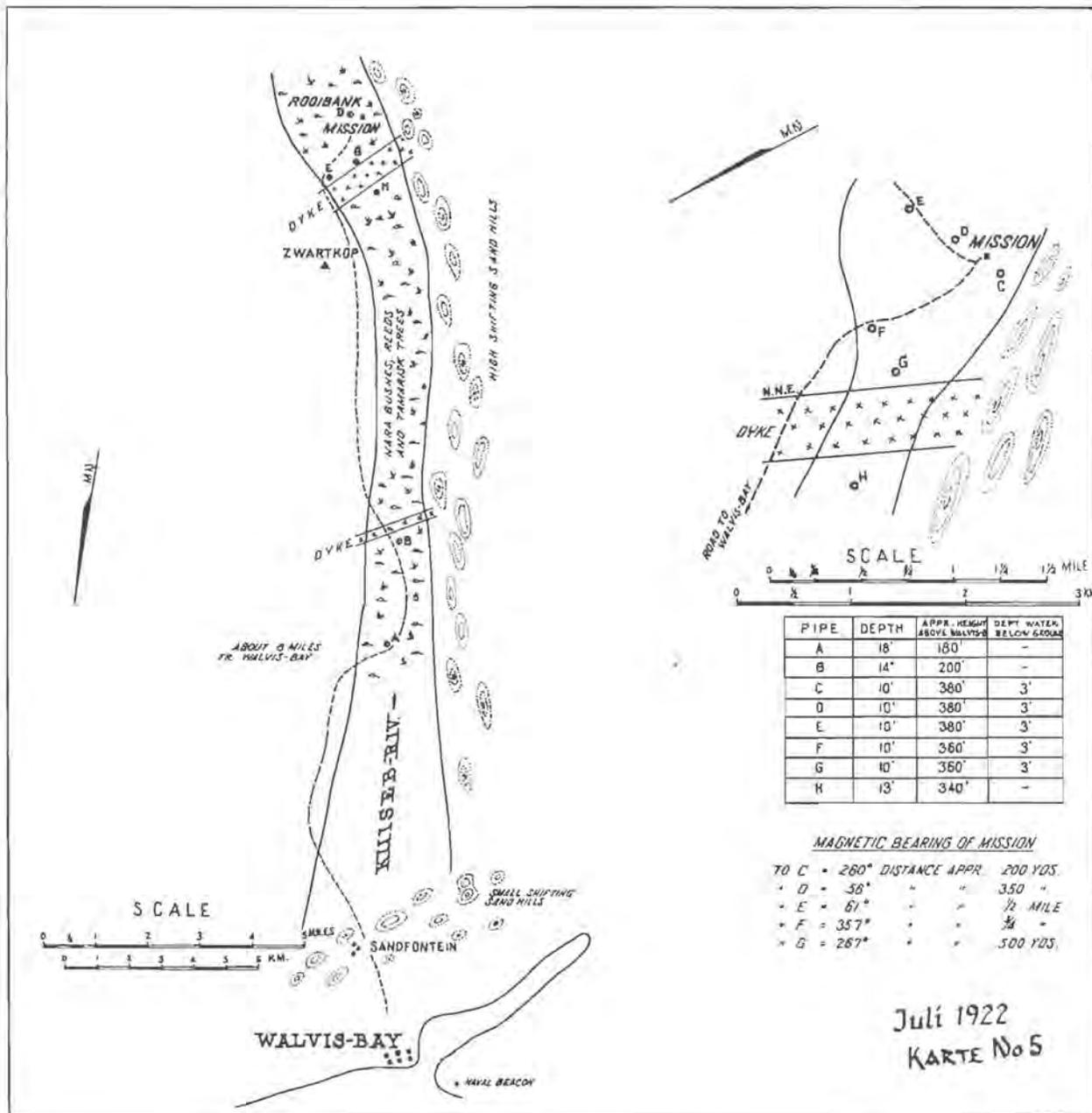


FIG. 10

FLUTWASSER ANALYSEN

(1)

Water Research Unit
South-West AfricaSource: Kuiseb Floodwater
Locality: Rooibank Mile 21
Sample taken on: 16.2.57
Sample received on: 4.3.57
Laboratory No.: 283 F

PHYSICAL EXAMINATION:

Turbidity: None	Sediment: Greyish (Silt)
Conductivity: 310	Colour: None
pH: 8,2	Odour: None

CHEMICAL ANALYSIS (Parts per Million):

Total dissolved solids (180° C)	260
Total Alkalinity (as CaCO ₃)	122
Total Hardness (as CaCO ₃)	89
Magnesium Hardness (as CaCO ₃)	46
Sodium (as Na)	20
Potassium (as K)	8
Sulphate (as SO ₄)	9
Chloride (as Cl)	30
Nitrate (as N)	0,2
Nitrite (as N)	Nil
Silicate (as SiO ₂)	18

OBSERVATIONS: This water is of rather fresh water quality.

(2)

Water Research Unit
South-West AfricaSource: Kuiseb Floodwater
Locality: Rooibank Mile 19
Sample taken on: 16.2.57
Sample received on: 4.3.57
Laboratory No.: 282 F

PHYSICAL EXAMINATION:

Turbidity: None	Sediment: Greyish (Silt)
Conductivity: 15,000	Colour: None
pH: 7,8	Odour: H ₂ S-smell (very strong)

CHEMICAL ANALYSIS (Parts per Million):

Total dissolved solids (180° C)	9,790
Total Alkalinity (as CaCO ₃)	806
Total Hardness (as CaCO ₃)	2,490
Calcium Hardness (as CaCO ₃)	1,565
Sodium (as Na)	2,500
Potassium (as K)	130
Sulphate (as SO ₄)	1,135
Chloride (as Cl)	4,225
Nitrate (as N)	3,5
Nitrite (as N)	Nil
Silicate (as SiO ₂)	30

OBSERVATIONS: The high salinity of this water should be due to the fact that salts which are originating from animal pollution were leached out near the sampling point.

(3)

Water Research Unit
South-West AfricaSource: Kuiseb Floodwater
Locality: Rooibank Mile 19
Sample taken on: 12.2.57
Sample received on: 4.3.57
Laboratory No.: 284 F

PHYSICAL EXAMINATION:

Turbidity: None	Sediment: Greyish (Silt)
Conductivity: 1,500	Colour: None
pH: 7,4	Odour: None

CHEMICAL ANALYSIS (Parts per Million):

Total dissolved solids (180° C)	960
Suspended solids	—
Total Alkalinity (as CaCO ₃)	133
Total Hardness (as CaCO ₃)	286
Calcium Hardness (as CaCO ₃)	108
Magnesium Hardness (as CaCO ₃)	178
Sodium (as Na)	240
Potassium (as K)	20
Sulphate (as SO ₄)	133
Chloride (as Cl)	353
Nitrate (as N)	0,2
Nitrite (as N)	0,006
Silicate (as SiO ₂)	20

OBSERVATIONS: It seems that the leaching of the mineral salts originating from animal pollution has just started, together with the flood (see report Lab. No. 282).

(4)

Oorsprong: Vloedwater Kuiseb
Omgewing: Schlesien Meetstasie No. 83/2/13 A
Monster gemeem: 8.1.63
Monster ontvang: 9.1.63

pH	7,65	7,70
Geleidingsvermoë	106	94
T.O.V.S. (d.p.m.) (180° C)	70	76
Natrium (as Na)	5,0	3,6
Kalium (as K)	6,0	5,4
Sulfaat (as SO ₄)	6,0	7,0
Chloried (as Cl)	15	10
Totale Alkaliniteit (as CaCO ₃)	33	40
Totale Hardheid (as CaCO ₃)	39	44
Kalsium Hardheid (as CaCO ₃)	27	28
Magnesium Hardheid (as CaCO ₃)	12	16
Slik (d.p.m.) (105° C)	10,380	4,950
% Organiese Materiaal in Slik 650° C	13,73	14,65

BYKOMSTIGE INLIGTING: Vloedwater van Kuiseb Rivier, gemeem ongev. 25 cm diep om 7⁰⁰ uur voormiddag.MONSTER 2: Vloedwater van Kuiseb Rivier gemeem by oppervlakte om 9⁰⁰ uur voormiddag.

(5)

Oorsprong: Vloedwater Kuiseb
Omgewing: Schlesien Meetstasie No. 83/2/13 A
Monster gemeem: 8.1.63
Monster ontvang: 9.1.63

pH	7,66
Geleidingsvermoë	95
T.O.V.S. (d.p.m.) 180° C	78
Natrium (as Na)	4,4
Kalium (as K)	5,9
Sulfaat (as SO ₄)	13
Totale Alkaliniteit (as CaCO ₃)	36
Totale Hardheid (as CaCO ₃)	51
Kalsium Hardheid (as CaCO ₃)	28
Magnesium Hardheid (as CaCO ₃)	23
Slik (d.p.m.) (105° C)	6,170
% Organiese Materiaal in Slik 650° C	11,29

BYKOMSTIGE INLIGTING: Vloedwater van Kuiseb Rivier, gemeem by oppervlakte om 7⁰⁰ uur voormiddag.

D. Das Abkommen des Swakop in den Atlantik

Das Swakoprivier und der Fischfluss sind die beiden Riviere, deren Flussgebiete naeher untersucht und beschrieben worden sind. A. Kuhn schrieb ueber seine Fischflussexpedition schon 1903 und Dr. Jaeger behandelte das Gebiet mitsamt den Nebenfluessen des Swakop in den Beiträgen zur Landeskunde Suedwest-Afrikas (1920). Spaeterhin findet man Hinweise ueber das Abkommen des Swakop in den Akten der Stadtverwaltungen und Missionen (Swakopmund und Otjimbingwe). Auch von Privatpersonen sind Aufzeichnungen unternommen worden (*Meinert's Monats-Magazin*). Dr. Seidel usw. Von 1893 liegt der erste Hinweis vor, dass der Swakop in den Atlantik abgekommen ist.

Bei den folgenden Angaben koennen Ungenauigkeiten vorkommen, es sind doch fuer manche Jahre keine Angaben zu erhalten gewesen und diese Jahre werden dann als abflusslose Jahre angefuehrt.

1893 Es fand ein starkes Abkommen des Flusses in den Atlantik statt.

„Der Swakop floss mehrere Monate lang ins Meer und fuehrte betraechtliche Sandmassen herbei, die durch die Kuestenversetzung nordwaerts getrieben wurden und einen zum Anlaufen der Boote besser geeigneten Strand schufen. Ein so starkes Abkommen fand erst 1916/17 wieder statt.“

1894 Kein Abkommen in den Atlantik.

1895, 1896 In Goanikontes* floss in diesen Jahren der Swakop anhaltend in einer 12-15 m breiten Rinne bis zu 4-5 km unterhalb dieser Stelle.

1897 Wird als ein Jahr bezeichnet mit einem starken Abkommen in die See.

1898 Kein Abkommen.

1899 Schwaches Abkommen bei Swakopmund.

1900-1903 Es liegen keine Angaben fuer ein Abkommen in diesen Jahren vor.

1904 Starkes Abkommen. Im Dezember 1903 und Januar 1904 versandete das Hafenbecken, sodass die Boote leicht anlegen konnten.

1905-1906 Kein Abkommen bis zur See. In Goanikontes fliesst laufend ein offener Wasserstrom vorbei.

1907-1908 Kein Abkommen bis zur See.

1909 Nur maessiges Abkommen in Swakopmund.

1910-1911 Kein Abkommen.

1912 Schwaches Abkommen bis zum Atlantik.

1913, 1914 Kein Abkommen. Geringes Abkommen in den einzelnen Jahren bis Goanikontes.

1915 (Febr.) Der Swakop floss 3 Tage lang in die See.

1916 Kein Abkommen bis zur See. Der Swakop erreicht gerade Nonidas.

1917 Starkes Abkommen wochenlang in die See.

Ueber die Abkommen hat Prof. Dr. Jaeger eingehende Beobachtungen notiert, die hier sehr gekuerzt wiedergegeben werden sollen.

Mitte Januar (1917) begaun das Rivier zu laufen und ergoss sich in den Atlantik und Mitte Maerz endete das Abkommen. Die Bahnlinie lief zu damaliger Zeit ueber den

Strandwall und teilweise auch auf einem kuenstlichen Damm. Eine Bruecke von (lichte Weite 18 m) 22 m Breite sollte die Wassermengen bei einem geringen Abkommen durchlassen. An der Swakopmund zu gelegenen Seite der Muendung lag das Kaiser'sche Grundstueck. Das Rivier lief in einzelnen Abkommen staerker, schwaecher und wieder staerker werdend, und um auch in der angegebenen Zeitspanne fuer einige Tage zum Stillstand zu kommen. Schaeden entstanden am Bahndamm, der z.B. auf Laengen von 50 m fortgerissen wurde, um immer wieder hergestellt zu werden. Die laengste Bruchstelle betrug 250 m. Die Schienen hingen teilweise in der Luft, teils waren sie ueberstroemt. Im Damm waren oft mehrere Bruchstellen entstanden. Nach dem Bericht kam der Verkehr nicht ganz zum Erliegen.

Das Kaiser'sche Grundstueck wurde durch Abspuelung stark beschaedigt. Die Windmuehle in Kaiser's Garten wurde unterspuelt und stuerzte ein. Auch die Schutzarbeiten am Bahndamm brachen wiederholt zusammen, wenn eine neue Hochwasserwelle den Fluss abkam. Die Stroemungsgeschwindigkeit betrug 2 m sek.

Eine andere Messung in einem einzelnen, stark laufenden Rivierarm betrug 2,3 m sek. Der Swakop hatte sich in 2 Arme geteilt, in denen der Hauptablauf stattfand. Die meisten Abkommen in breiten, sandigen Rivierbetten neigen zur Bildung einzelner Abflussrinnen, die andauernd ihre Richtung aendern, je nach Geschwindigkeit und Wasserhoehen. Kaiser's Grundstueck wurde waehrend dieser Flutperiode um die Haelfte fortgerissen. Keine besonderen Schaeden entstanden an den beiden staedtischen Brunnen.

1918 Der Swakop kam erst Ende Maerz ab. Am 2. April endete sein Abkommen. Seine Wassergeschwindigkeit wurde hier mit 3 m sek. ermittelt (als maximaler Wert).

1919 Kein Abkommen.

1920 Ein schwaches Abkommen am 16.4.1920. Eisenbahnlinie weggewaschen, Zugdienst unterbrochen.

1921 Ein schwaches Abkommen vom 2.-4. Maerz.

1922 Kein Abkommen.

1923 Vom 25. Januar bis 30. April starkes Abkommen.

25. 31. Januar 2 Stromrinnen @ 5 m und 20 m in Flut.

13. -14. Februar Schwaches Abkommen.

17. -19. Februar Sehr starke Flut. Das Wasser stieg so hoch, dass es im Maschinenhaus stand. Der 1912 gebaute Brunnen wurde fortgespuelt (Swakop und Khan in Flut).

20. -22. Februar Starke Flut.

22.2. 1.3. Kleine Flut.

19.3. 24.3. Mehrere Meter hohe Flut. 2 Stroeme, jeder 100 m breit.

* Goanikontes, 33 km ueberhalb von Swakopmund.

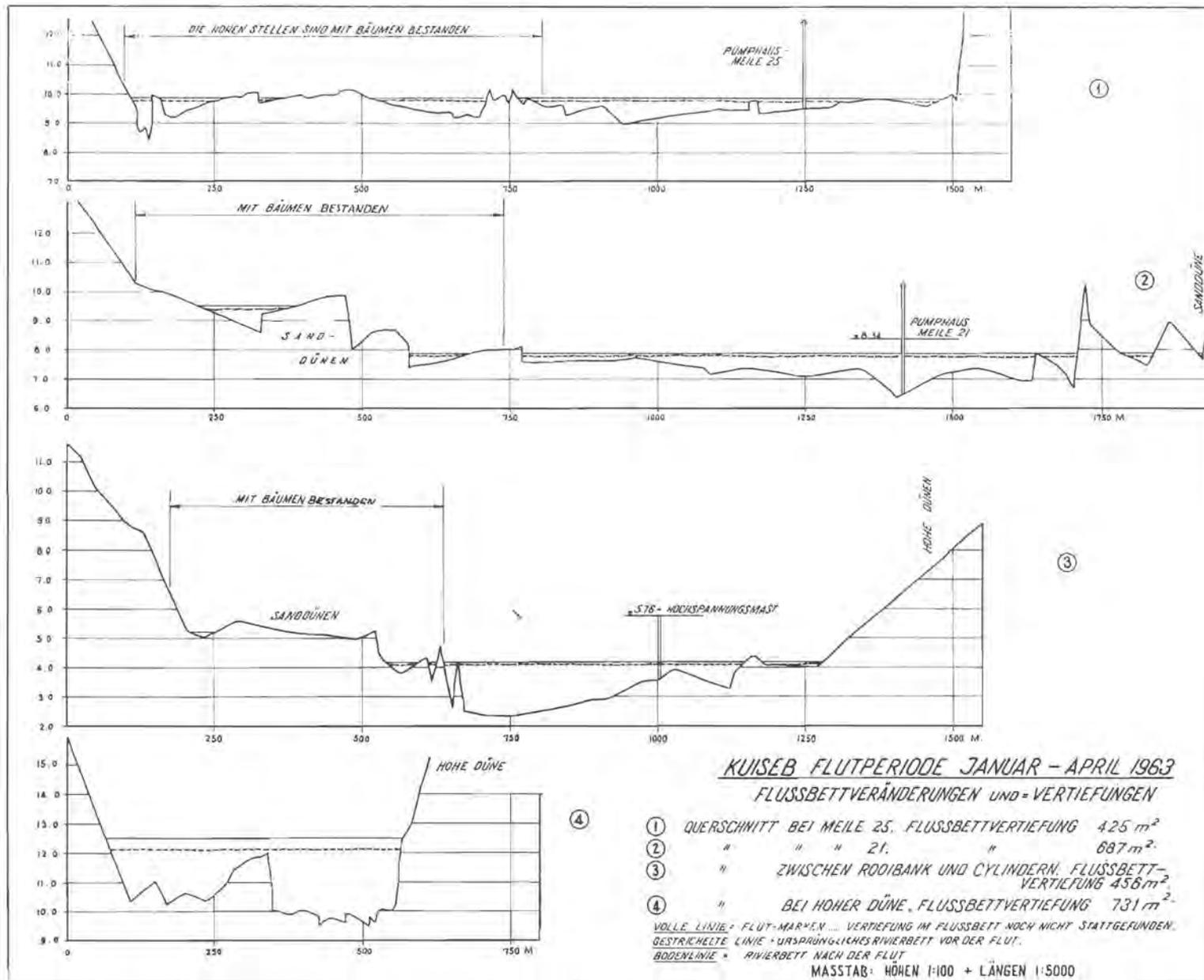
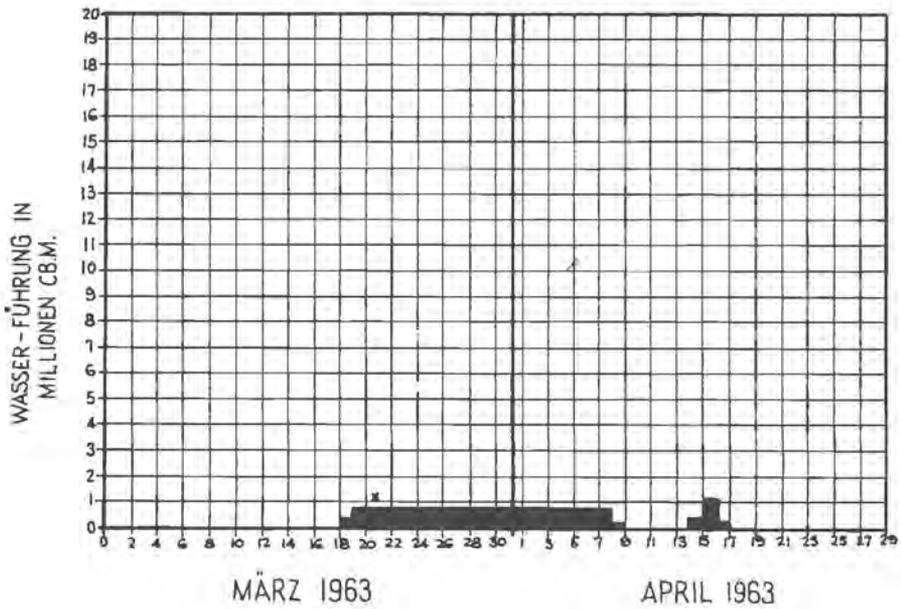
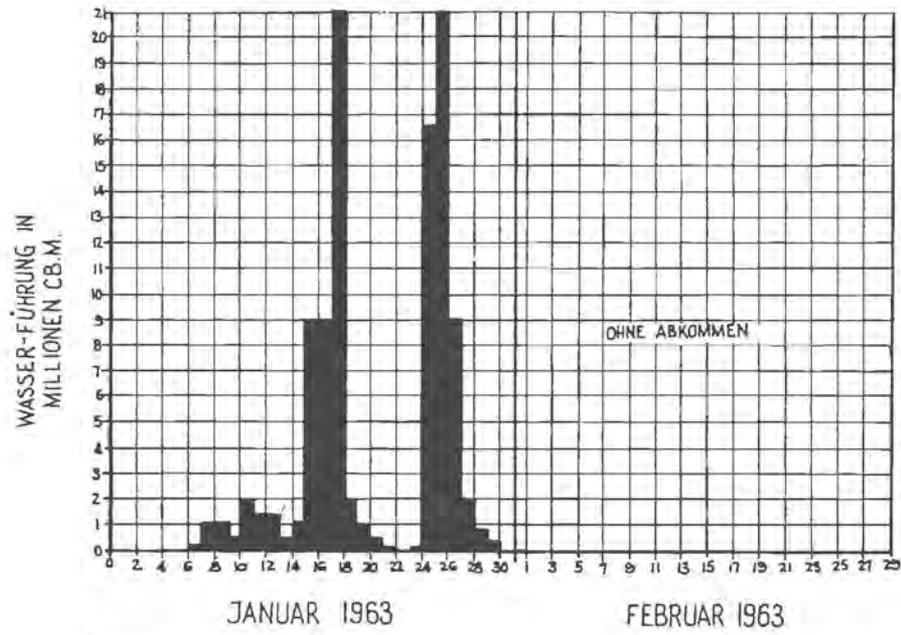


FIG. 12

- 4.4.-20.4.23 Ununterbrochen verschieden hohe Fluten. Ein Flutstrom 30 m vom bestehenden Brunnen entfernt.
- 1924 Kein Abkommen.
- 1925 3.2. Verschiedentliches Abkommen. Schwach bis stark. 17.2., 24.2., 11.3., 8.4.25.
- 1926 Kein Abkommen.
- 1927 Schwaches Abkommen einige Tage im Dezember, Schwaches Abkommen 4.-6. April.
- 1928 15.2.-8.3. Schwaches Abkommen.
- 1929 30.3.-2.4. Schwaches Abkommen.
- 1930 1.3.-3.3. Schwaches Abkommen.
- 1931 27.2.-16.3. Starkes Abkommen, 14 Tage lang im Januar. Eisenbahnbrücke fortgespuelt Januar 1931.
- 1932 Kein Abkommen.
- 1933 Keine Flut.
- 1934 Flut in voller Breite.
- Gekuerzte Wiedergabe aus den staedischen Flutberichten*
- 26.12.33 Abkommen erreicht Palmenhorst und Goanikontes.
- 28.12.33 Kleine, erste Flut in Swakopmund.
- 9.1.34 Flut in voller Breite.
- 10.1.34 Eisenbahn unterbindet den Verkehr, der in einem Schienenweg ueber den Swakop lief.
- 14.1.34 Schutzwerk und Brunnen fortgespuelt.
- 17.1.34 Aussergewoehnlich hohe Flut im Rivier, aehnlich 1923. Felsen bei km 3 werfen die Flut noerdlich, wo alle Schutzduenen weggewaschen werden. Die Flut geht ueber die Ufer beim Wasserwerk. Kleinsiedlung Feldmann ueberflutet und aufgeschlickt.
- 18.1.34 Erneute starke Flut. Schuetzenhaus weggewaschen. Flut geht ueber den Brunnen und fliesst am Pumphaus.
- 21.1.34 Aussergewoehnlich hohe Flut. Pumphaus in Gefahr. Woermann, Brock & Co. entfernt Pumpinstallationen. Eigentum von Fisker, Scheunemann und Ewald ueberflutet. Einzaeunungen und Waele weggespuelt.
- 25.1.34-27.1.34 Organisation unter Ingenieur Richter zum Schutz der Grundstuecke und des Strandes.
- 28.1.34 Es wurde berichtet, dass die Flut den Schutzdamm erreichte.
- 29.1.34-2.2.34 Flut in verschiedener Hoehe.
- 4.2.34 Sehr hohe Flut. Fisker-Haus weggespuelt mit allen Gerathen und Moebeln. Scheunemann-Haus beschaedigt. Ewald-Haus ist geracumt. Das Gelaende am Pumphaus ist ueberflutet.
- 5.2.34 Schutzwall am Suedstrand gebrochen (in 2 Teile).
- 6.2.34 Schwaches Abkommen.
- 10.2.34-12.2.34 Schwaches Abkommen.
- 13.2.34 Eine Warnung fuer eine grosse Flut kommt von Poser, Palmenhorst.
- 14.2.34 Am Morgen sind alle Grundstuecke am Suedstrand ueberflutet. Die Grundstuecke am Suedstrand sind ueberlagert mit Schlamm und Sand. Das Haus von Adam stuerzt ein.
- 15.2.34 Schwere Flut, Wall am Suedstrand wieder gebrochen.
- 16.2.34 Schwere Flut in den Morgenstunden.
- 17.2.34 Schwere Flut. Schutzmassnahmen am Grundstueck von Ewald.
- 18.2.34-21.2.34 Schwache Flut.
- 22.2.34 Die Fenster und Tueren des Pumphauses werden gegen die Flussseite zugemauert.
- 23.2.34 Nachricht von Okahandja: Schwere Regen und hohes Abkommen der Riviere.
- 24.2.34 Nachricht von Poser: Grosse Flut passiert Palmenhorst. Schwere Flut bei Swakopmund am selben Tag.
- 25.2.34 Der Swakop fuehrt schwere, hohe Wellen. Gegen Abend vermindert sich die Fluthoehe.
- 26.2.34 Die Eisenbahnverwaltung legt ueber das Swakopbett auf Sandsackpakungen eine Notlinie. Der erste Zug kreuzt das am Nordufer noch schwach laufende Rivier. Auf dieser Strecke laeuft das Wasser zwischen den Sandsaecken hindurch. Die Lokomotive passiert nicht diese 50 m weite Schienenstrecke, sondern stoest und schiebt die Wagen nach dem Nordufer.
- 5.3.34 Meldung ueber schweres Abkommen von Karibib. Eisenbahnverwaltung entfernt die Notschienen.
- 6.3.34 Swakop in voller Breite in Flut.
- 7.3.34 Swakop laeuft mit hohem Wellengang. Poser meldet 9⁰⁰ nachm. ueber Telephon ausserordentliche Flut bei Palmenhorst. 11⁰⁰ Uhr abends; Flut erreicht Swakopmund. Das gesamte Gebiet des Wasserwerkes ueberschwemmt. Grosse Gefahr fuer die Haeuser am Suedstrand.
- 8.3.34 Aussergewoehnliche Fluthoehe. Zahlreiche Schaeden an den Flutschutzwaeilen und verschiedenen Haeusern wurden angerichtet, auch mussten einige Wohnhaeuser geracumt werden. Der Rivierlauf laengs des Suedstrandes zeigt die Tendenz hinter der Widerlagemauer der eiserne Landungsbruecke durchzubrechen.
- 26.3.34 Flut kommt erneut ab. Grosser Baubetrieb ist im Gange mit der Errichtung von Schutzbauten.
- 27.3.34-28.3.34 Mittelnuessiger Rivierlauf.
- 29.3.34 Die Flut sinkt weiter und es werden wieder Gueter und Waren ueber das Rivier transportiert.
- 30.3.34 Wieder staerkeres Abkommen.
- 31.3.34 Starkes Abkommen. An diesem Tag fand das hoechste Abkommen der gesamten Regenzeit in Goanikontes statt. Kurzfristig waeren im Inland 100 mm Regen gefallen, die die schon bestehende Flut sehr erhoeheten. Die bereits vorher vor den Fluten in Sicherheit gebrachten Gueter und Material wurden fortgespuelt. Das gesamte bewaesserbare Schwemmland wurde zerstoert.
- 4.4.34 Die Fluten halten an und es wird berichtet, dass weitere, schwere Schaeden entstanden sind. Es ist erwachenswert, dass der Hafenschlepper von Walvis Bay in den Zeiten bei schwacher Wasserfuehrung des Swakop einige Waren und Gueter in dem alten Leichterhafen, hinter der Mole gelandet hat.
- 1935 Kein Abkommen.
- 1936 Kein Abkommen.
- 1937 Schwaches Abkommen.
- 1938-1941 Keine Anmerkungen.
- 1942 Starkes Abkommen.
- 1943-1946 Keine Anmerkungen.



GESCHÄTZTE UND ERRECHNETE WASSERFÜHRUNG DES KUISEBS IM JANUAR-APRIL 1963

FIG. 13

- 1947 Schwache Flut.
 1948 Kein Abkommen
 1949-1950 Starkes Abkommen,
 1951-1952 Trocken.
 1953 20.2.53. Der Swakop kam das erste Mal wieder ab seit 1950. Eine beachtliche Flut fand am 21.2. statt. Das Flutwasser war von guter Wasserqualitaet. Am 2.3. floss noch ein sauberer Strom Wasser ab und hielt an bis zum 21.2.53. Am 21.2.53 floss der Swakop in voller Breite bei Km 3. Am Sonnabend den 7.2.53 floss das Rivier in 2 schmalen Armen.
 20.2.53. Trotzdem das Wasser sehr lehmig war, war es von gutem Geschmack. An der Kueste ist der Sandstrand durch die See bis auf die suedlichen Pfeiler der alten Eisenbahnbruecke verschoben worden.
 1954 Abkommen in den Atlantik: Flut beginnt 18.3. Der Uebergangsweg nach Walvis Bay wird unbrauchbar durch Ueberspuelung und Auskolkungen. Die Flut ist besonders stark am 21.3. Ungefuehr 1,2 m hoch bei Km 3. Am 26.3. ist das Rivier noch 40 m breit, mit einer mittleren Tiefe von 0,3 m. Das Wasser ist stark lehmig. Das Sandbett des Riviers ist vollkommen mit Wasser gesaettigt.
 1955 Kein Abkommen in den Atlantik.
 1956 Schwaches Abkommen. Das Wasser floss ueber die Walvis Bay-Strasse in mehreren, kleinen Rinnen. Schwere Regenfaelle in der Namib bei Trekkopje.
 1957 Kein Abkommen in den Atlantik. 8 Meilen oberhalb von Swakopmund floss ein betruechtlich langer, offener Wasserstrom.
 1958-1959 Kein Abkommen in den Atlantik.
 1960 Schwaches Abkommen in den Atlantik. 20.-29. Februar.
 1961 14.3.61 Der Swakop hat in der Nacht zum Montag die See erreicht. Er ueberflutet die

Kuestenstrasse auf 20 m Breite. Der Verkehr ueber die Kuestenstrasse kam kurzfristig zum Erliegen.

- 1962 Schwaches Abkommen in den Atlantik.
 1963 Am 6. Januar 1963 um 6.30 Uhr morgens laeuft das Swakop Rivier in die See. Am 7.1.63 sehr starkes Abkommen des Swakop.
 Am 14.1.63. Sehr starkes Abkommen des Swakop.
 16.1.63. Schweres Abkommen des Riviers. Wasserwerk in Gefahr. Schutzwall aus Klippen, Sandsaecken und Eisenbahnschienen gebaut.
 17.1.63-15.2.63: 2 Buhnen aus schweren Klippen zum Schutz fuer das Wasserwerk geschuettet. Suedufer mit Tonnen und Draht befestigt. Von Anfang Februar 1963 bis fast Ende Februar lief das Swakop Rivier nicht. Von Ende Februar bis jetzt laeuft das Swakop Rivier dauernd in die See. (Angaben nach H. Dahl, Stadtverwaltung Swakopmund, 19.4.63.)

Die 70 Jahre lange Periode mit den Angaben ueber das Abkommen des Swakop in den Atlantik soll durch eine Tabelle, die die jaehrlichen Abkommen zeigt, dargestellt werden (fig. 15). Diese Darstellung kann keinen Wert auf Genauigkeit legen, aber sie zeigt die Groessenordnung der Abkommen im Gesamtverlauf der Jahre von 1893-1963. Im Laufe der naechsten Jahre werden auch in Swakopmund genaue Messungen und Beobachtungen ueber die ablaufenden Wassermengen, deren Schlickgehalt und Wasserguete unternommen werden.

Die zwei folgenden Tabellen zeigen die Niederschlagshoehen einzelner Orte im Einzugsgebiet des Swakop fuer einige typische Jahre, in denen Abkommen bis in den Atlantik stattgefunden haben, und in denen kein Abkommen bis zur See stattfand. Im allgemeinen ist im ersteren Fall die Regenhoehe ueber und im letzteren unter dem mittleren Regenfall.

REGENFAELLE IM EINZUGSGEBIET DES SWAKOP RIVIERES, DIE EIN MAESSIG BIS STARKES ABKOMMEN BIS ZUM ATLANTIK VERURSACHTEN

Beobachtungsorte	Windhoek	Okahandja	Karibib	Usakos
Hoehe ueberm Meer ..	1728 m	1337 m	1171 m	873 m
Mittlere Regenhoehe in mm	367,8	374,7	201,2	154,8
Jahre				
1909	756,9	730,8	330,2	(—)
1917	526,3	513,6	(—)	(—)
1923	748,0	(—)	403,1	(—)
1934	767,3	1109,5	767,1	(—)
1954	714,7	554,5	327,8	(—)
1963	645,3	604,0	465,2	372,6

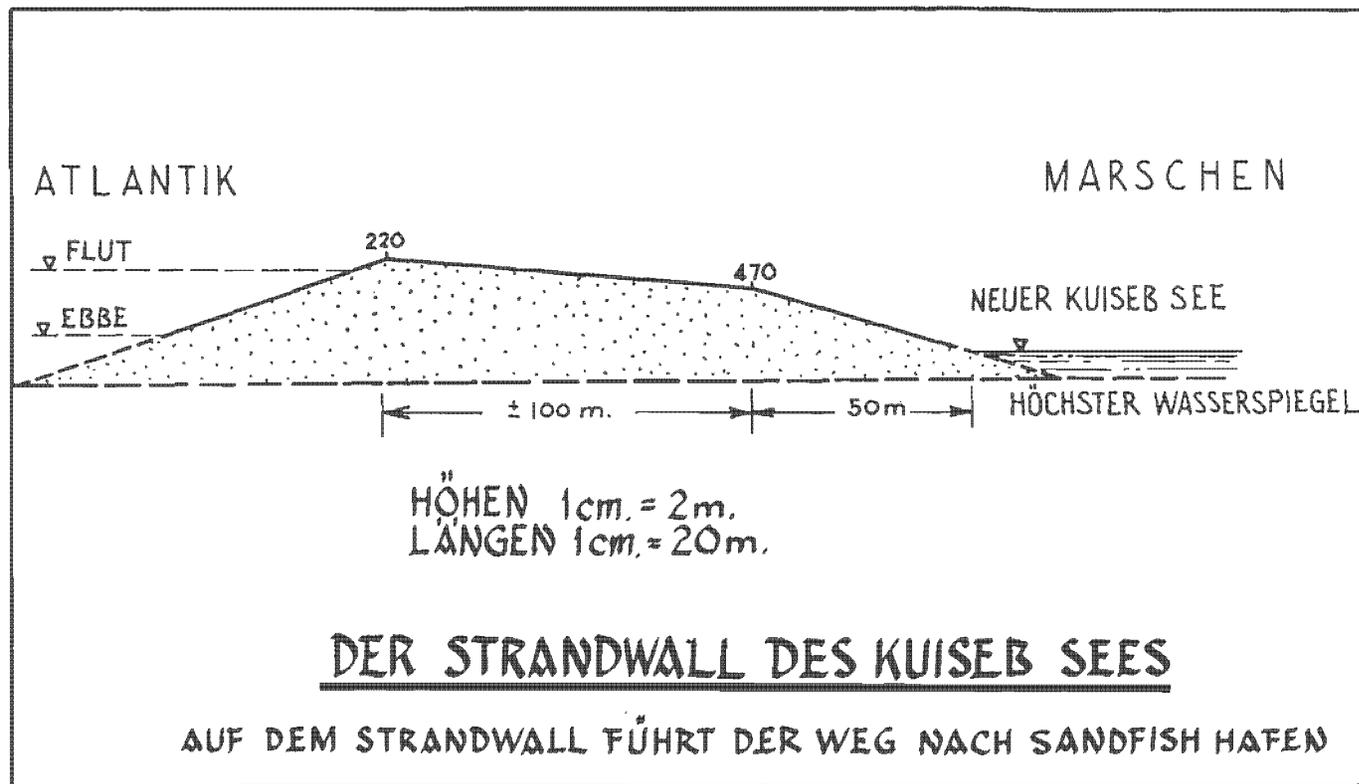


FIG. 14

*REGENFAELLE IM EINZUGSGEBIET DES SWAKOP RIVIERS,
DIE KEIN ABKOMMEN VERURSACHTEN*

1900	..	..	..	318,75	341,00	(—)	156,7
1910	..	..	..	288,75	423,25	155,5	(—)
1921	..	..	..	340,75	362,00*	(—)	(—)
1932	..	..	..	219,7	229,5	101,25†	(—)
1948	..	..	..	320,25	(—)	117,75	(—)
1951	..	..	..	296,9	357,2	285,6	(—)
1959	..	..	..	213,4	235,8	127,3	(—)

* ohne Mai

† ohne Januar

(—) keine Beobachtung.

Die alte Swakopmunder Wasserversorgung lieferte von Beginn an (1893) Brakwasser. Das Wasser wurde damals noch in Faessern zum Ort gerollt. Sein TM gleich Wert (Teile der aufgelösten Salze pro Million) wurde 1899 mit TM gleich 1550 angegeben. Nach S.A. Standards Bestimmungen kann Wasser bis zu einem TM gleich 2000 fuer menschlichen Gebrauch benutzt werden. Aber 1961 betrug der TM Wert des Swakop Wassers 7060 und war somit ungeeignet fuer den weiteren Gebrauch in der Stadtwasserversorgung.

Trotz der Abkommen des Swakop in den einzelnen Jahren, in denen auch eine Durchsaetigung der Sande mit Rivierwasser stattfand, die sich allerdings nie auf den gesamten Grundwasserbereich des Swakopbettes erstreckte, konnte eine Verbesserung der Wasserqualitaet nicht stattfinden, da der Verbrauch fuer den Monat Januar von 200 m³ im Jahr 1899 bis auf rund 50,000 m³ im Jahr 1961 angelaufen war.

Die Wasserquete des abkommenden Wassers ist auch noch sehr verschieden in Bezug auf dessen Herkunft. Wasserzulaeufe nach dem Swakop aus dem Khan und der Namib sind immer brakhaeltig, waehrend die Frischwasserzulaeufe aus dem Okakandja-Windhock-Khomas Hochland-Gebiet kommen. Untersuchungen ueber die Verhaeltnisse der Wasserqualitaeten im Bereich des ganzen Flussgebietes des Swakop sind noch im Gange. Zwei Analysen aus dem laufenden Swakop sollen beigelegt werden:

*WASSERANALYSEN AUS DEM
LAUFENDEN SWAKOP*

Water Sample: 15.4.31		1913
Suspended matter	trace	4,0
Total Solids	1674	3100
Silicia	27	17
Iron and al. oxide	7	2
Na Cl	743	1604
Ca Cl	285	406
Ca SO ₄	14	—
Mg SO ₄	248	261
Mg CO ₃	—	23
Ca CO ₃	133	148
Organic matter	217	639
Nitrate	trace	30

DIE SWAKOPMUENDUNG

In einem fast genau ost-westwaerts gerichteten Lauf erreicht der Swakop die Kueste des Atlantik und bildet einen trichterfoermigen Einlauf. 6 km oberhalb seiner Muendung, tritt er aus einem breiten, sandigen Flusstal in eine Engstelle ein, die durch die Eisenbahnbruecke ueberquert wird und aus festen, soliden, kristallinen Marmorbaenken und Konglomeraten auf dem rechten und linken Ufer besteht. An der Kueste liegen an dem Suedufer von der See

freigespuelt Granite an. Die Marmorbaenke und Konglomerate landein sind jedoch von Duenen und Sandterrassen, die das ehemalige Flussbett, oder seine Hochwasserbetten, bildeten, ueberdeckt. Am rechten Ufer verschwindet der feste Fels ungefaehr 1km vor der Kueste und das Ufer wird durch eine maessig hohe Sandterrasse gebildet.

Die normale Kuestenlinie greift durch seine nord-westwaerts versetzte Meeresstroemung leicht bogenfoermig in den Muendungstrichter ein, sodass alle Ablagerung in der Muendung durch das Meer nach Norden abtransportiert werden bis wieder der alte Strand in der Naehere des suedlichen Pfeiler der alten Eisenbahnbruecke erreicht ist. Drei kleine Skizzen von der Veraenderung des Strandes durch den Einbau der Mole zeigen deutlich diesen Vorgang. (figs. 17-19) Rund 10 Jahre brauchte die See, um sich mit ihrer Kuestenlinie der Mole anzupassen.

Bei grosseren Abkommen des Swakop finden nun vor der Trichtermuendung bedeutende Strandveraenderungen statt. Der Swakop, der durch seine Schleppkraft beträchtliche Mengen von Sand- und Sinkstoffen, nicht gerechnet, die in seinem Wasser gelösten Festteile, mit sich fuehrt, laedt diese vor seiner Trichtermuendung in den Atlantik. Ist nun die Zufuhrmenge dieser Sandmassen grosser als die Abtriebskraft des Meeres, so bildet sich vor der Muendung eine weit in die See hineinreichende Landzunge, die sich nordwaerts gemaess der Meeresversetzung fortsetzt. Der Nordstrand ist dann einige Kilometer weit mit Treibgut, wie Holz, Baumstaemmen, Bueschen, Mist usw. dicht bedeckt und das Swakopwasser ist noch weiter nordwaerts durch seine gelbbraune Faerbung deutlich zu erkennen. An Hand von 3 Karten (fig. 20 und *eingefaltet*) und einigen Querschnitten (fig. 15) soll die Swakopmuendung naeher betrachtet werden.

KARTE No. 1 (1930), (fig. 20):

Eine Darstellung der Kuestenlinie und der Muendung des Swakop in einem "normalen" Zustand. Zu dieser Zeit war die Eisenbahnbruecke noch in Gebrauch. Sie spuelte erst 1 Jahr spaeter fort. In 2 Flutrinnen, die ueber 1 m hohe Raender haben, geht der Swakop unter der Bruecke hindurch

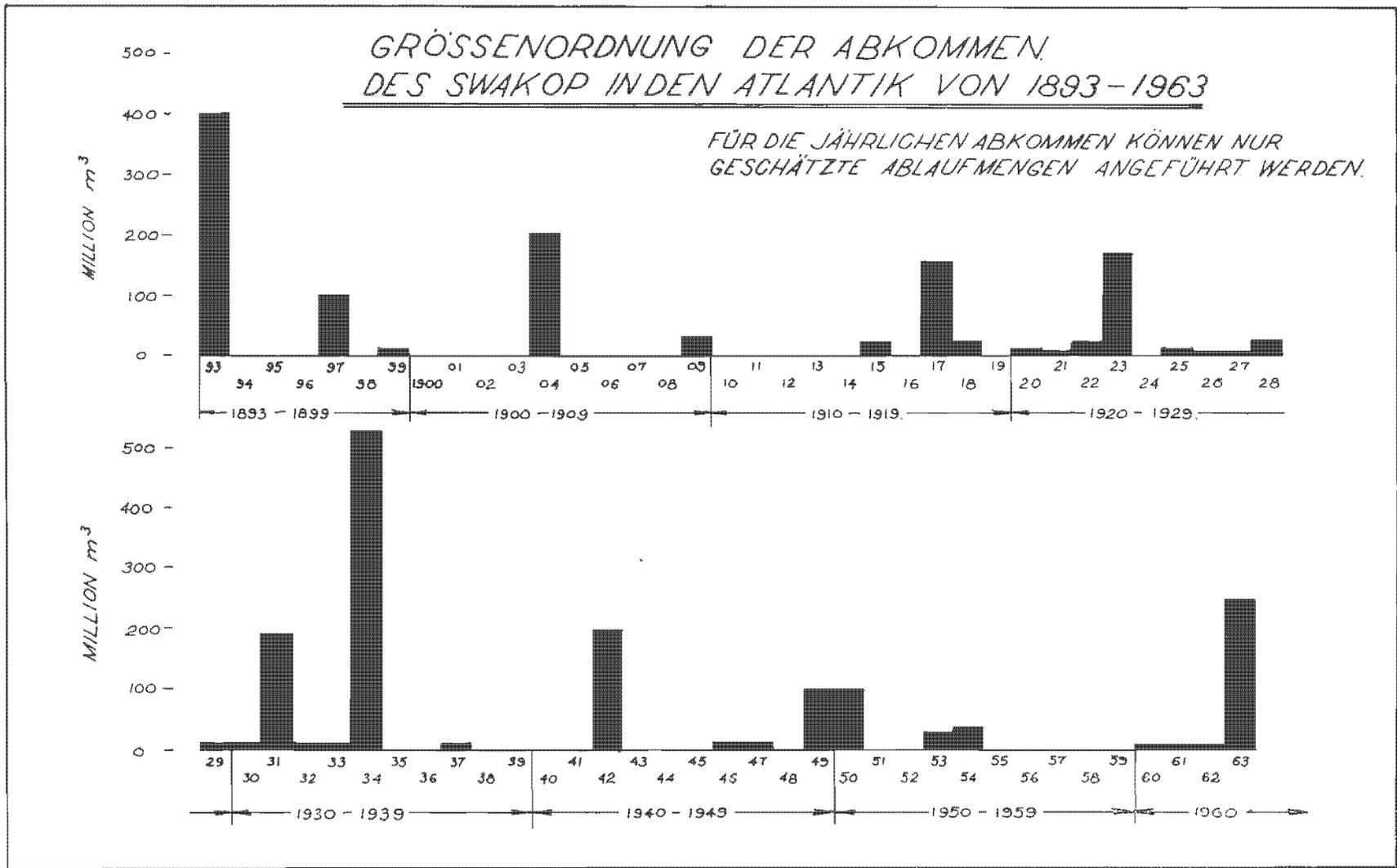


FIG. 15

KARTE No. 2 (1934), *eingefaltet nach Seite 50* :

Die Swakopmündung nach der Flut 1934. Das Rivier hat vor seiner Mündung eine gewaltige Sandbarre abgelagert, die auf 35 Millionen m³ Sand und Schlick berechnet ist. Von der Eisenbahnbrücke sind nur noch einige Pfeiler zu sehen. Die eigentliche Mündung hat sich beträchtlich erweitert. Die Seebrücke und die Mole liegen im Trocknen. Am rechten Ufer sind einige Häuser und Grundstücke verschwunden (nicht in der Karte angedeutet).

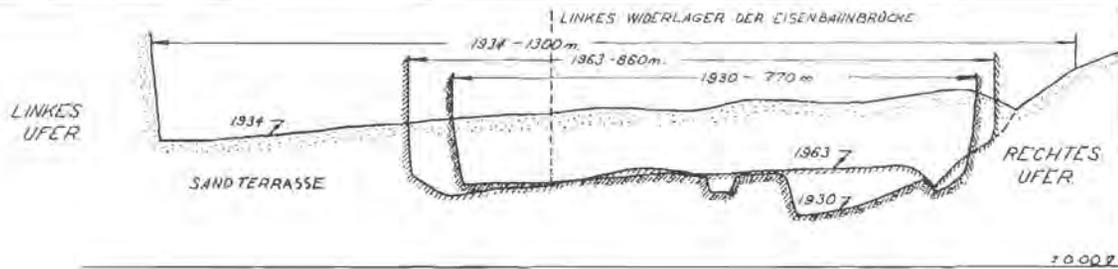
Das Wichtigste ist aber das an der Stelle der Küstenstrasse um 2 m erhöhte Rivierbett. Durch den Aufbau des Trichters in die See verlagerte der Fluss sein Gefälle, indem sich sein Mündungsgebiet 4–5 m erhöhte und in dieser Höhe weit in die See hineinschob. Diese Erhöhung erstreckte sich auf die unteren Teile des Flusslaufes. Diese Tatsache, dass eine Erhöhung des Flusslaufes bei hohem und längerem Abkommen stattfindet, ist eine sehr ernst zu nehmende Gefahr für den am rechten Ufer gelegenen Teil der Stadt, der sich von dem Fuss der Sandterrasse, auf der der alte Hochbehälter der Stadt steht bis zur alten Landungsbrücke erstreckt. Auch die kostbare Brauerei liegt inmitten dieser Gefahrenzone. Auf der Karte ist auch zu sehen,

dass das Meer bereits nach einigen Monaten einen breiten Streifen des Schwemmland wieder abgetragen hatte.

Bis zur endgültigen Herstellung der alten Uferlinie waren aber über 20 Jahre erforderlich. Dieser Prozess hängt natürlich weitgehend davon ab, wieviel Sandmengen in den darauf folgenden Jahren nach einer so ungewöhnlichen Flut abgetragen werden. Die Schätzung der in der Regenzeit 1933/34 abgelaufenen Wassermenge wird auf über 500 Mill. m³ angesetzt.

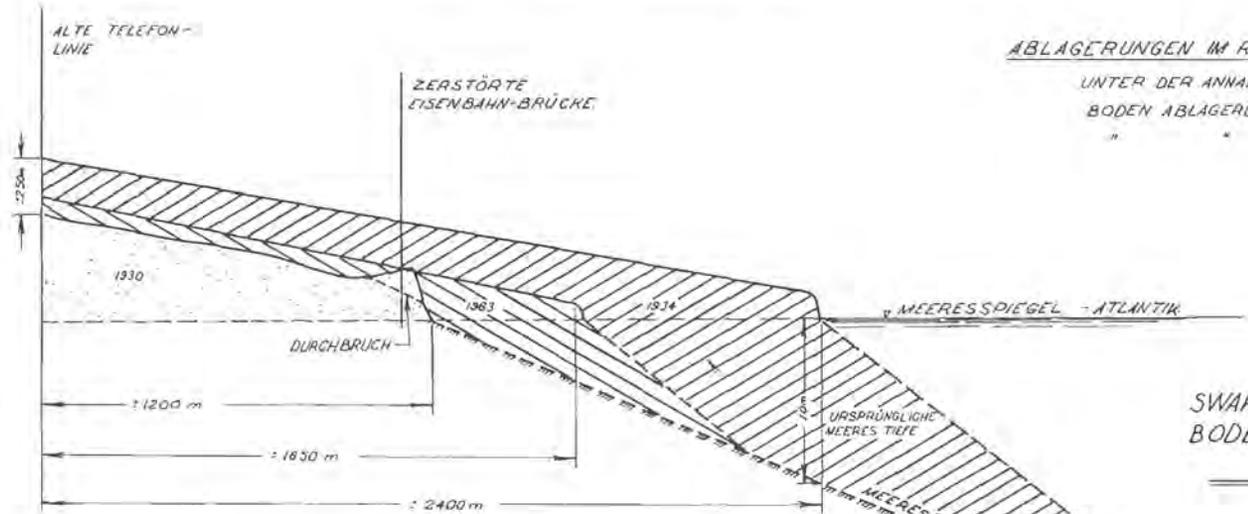
KARTE No. 3 (1963), *eingefaltet nach Seite 50*:

Auf dieser Karte vom Jahr 1963 ist deutlich die Fließrichtung des Riviers auf dem nördlichen Ufer zu erkennen. Der Wasserstrom biegt deutlich um die Küstenkante und fließt in der Mitte der Landungsbrücke nach dem Molenkopf zu. Bei einem höheren Abkommen überströmte der Swakop einen Mündungskegel und riss sich 2 Flutrinnen, sodass der alte Lauf unter der Landungsbrücke als Lagune liegen blieb. Der Schwemmlandtrichter hat schätzungsweise seine 5–7 Mill. m³ Inhalt an Sand- und Bodenmassen. Die Schätzung der in die See abgelaufenen Wassermenge beträgt 200 Mill. m³ Wasser.



QUERSCHNITT DURCH DEN SWAKOP
IN DER NÄHE DER ALTEN EISENBAHNBRÜCKE

MASSTAB: LÄNGEN 1: 4800
HÖHEN 1: 120



ABLAGERUNGEN IM RIVIERBETT UND VOR DER KÜSTE

UNTER DER ANNAHME	1930	= 0 m ³
BODEN ABLAGERUNG:	1934	= 40.000.000 m ³
"	1963	= 4.500.000 m ³

SWAKOP MÜNDUNG: - SAND UND
BODEN ABLAGERUNG:
1930-1934-1963

- LÄNGSSCHNITT IN DER SWAKOP MÜNDUNG -

MASSTAB: LÄNGEN 1: 10.000
HÖHEN 1: 200

FIG. 16

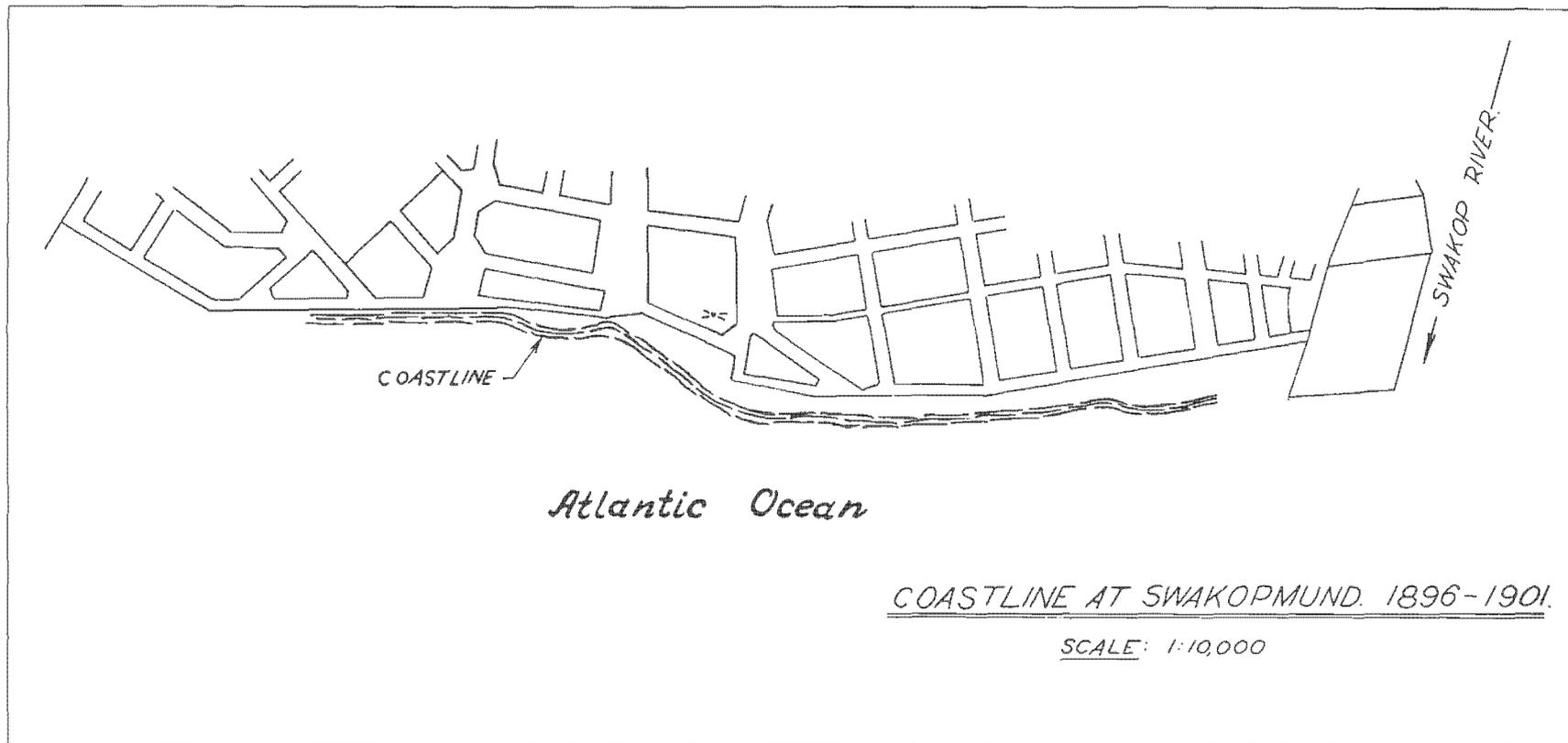


FIG. 17

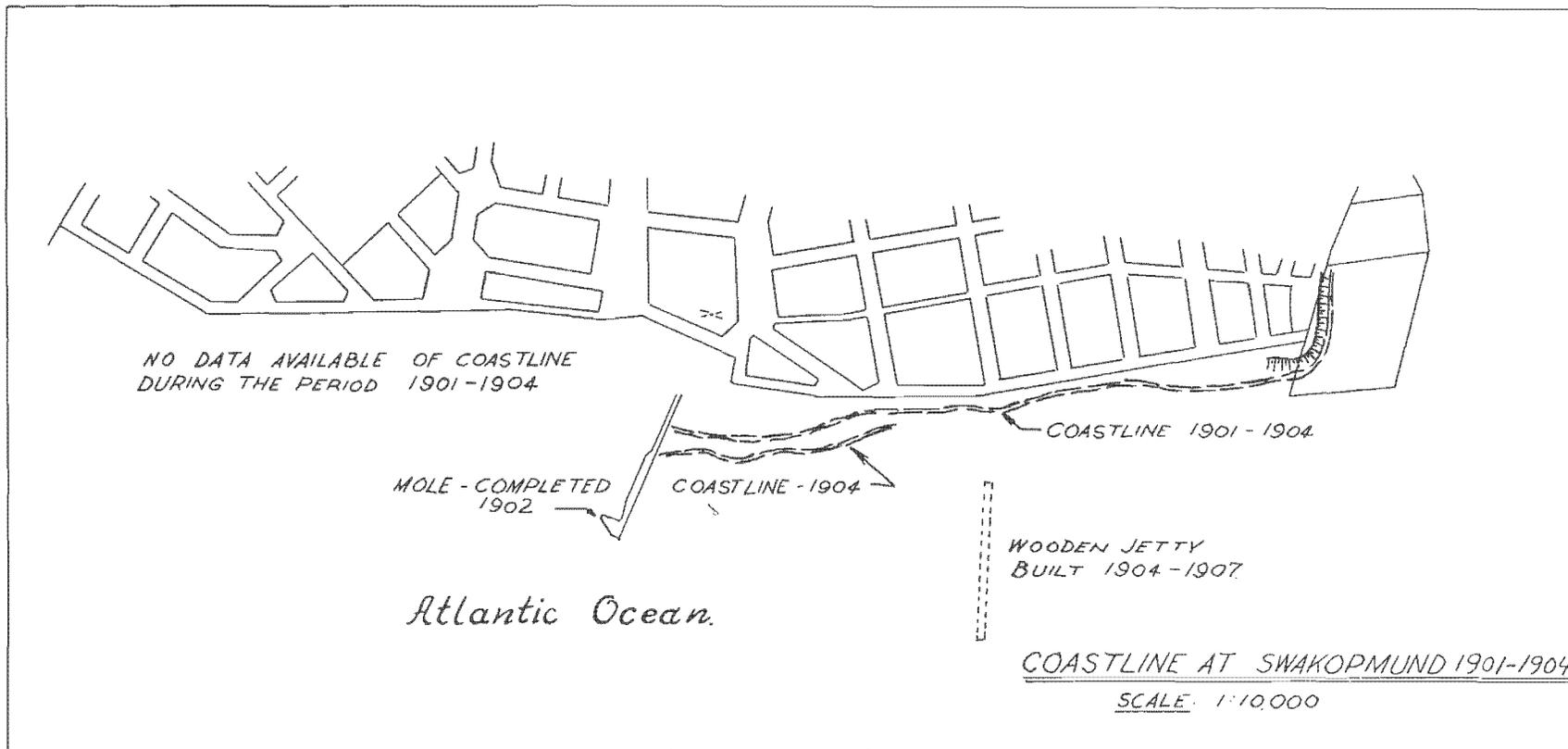


FIG. 18

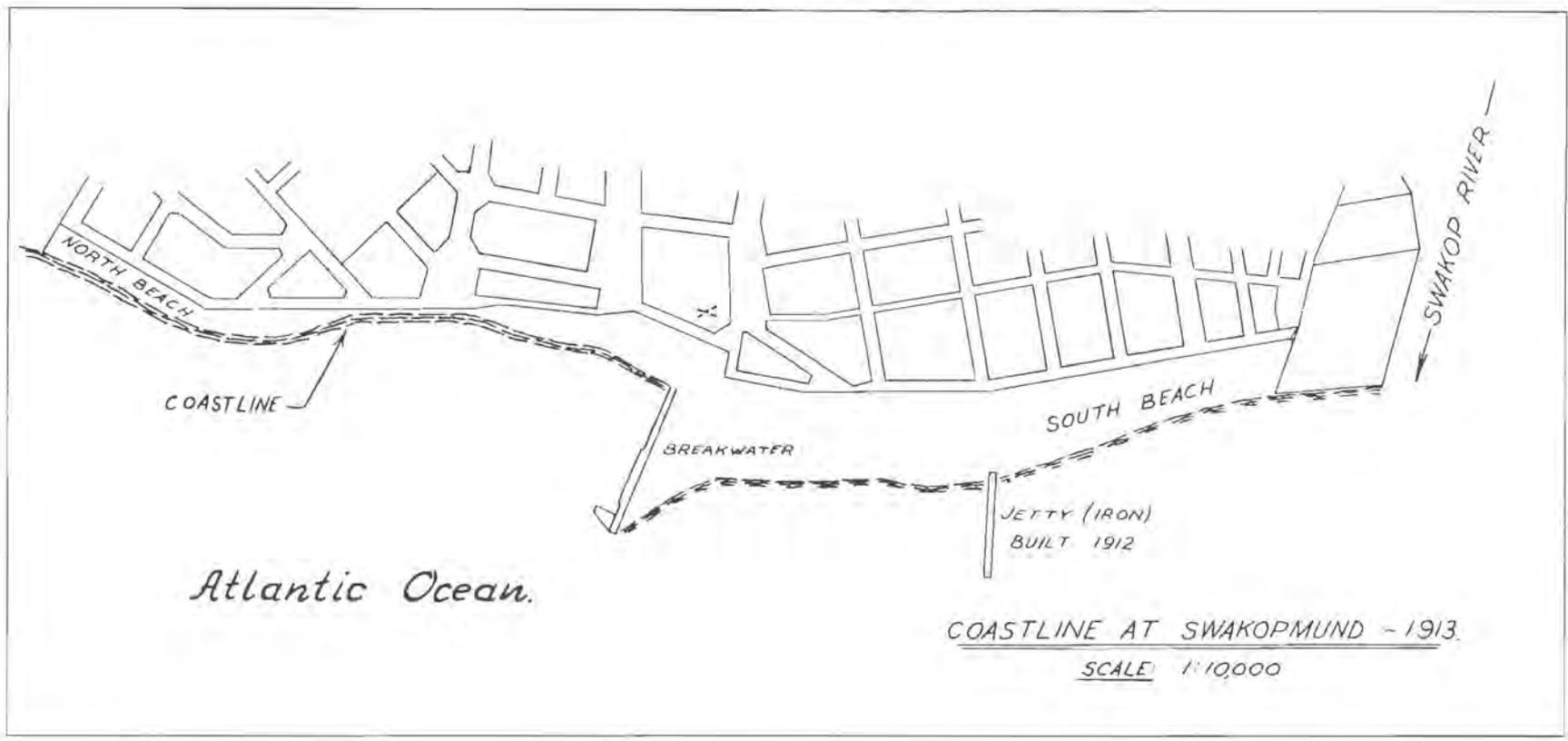


FIG. 19

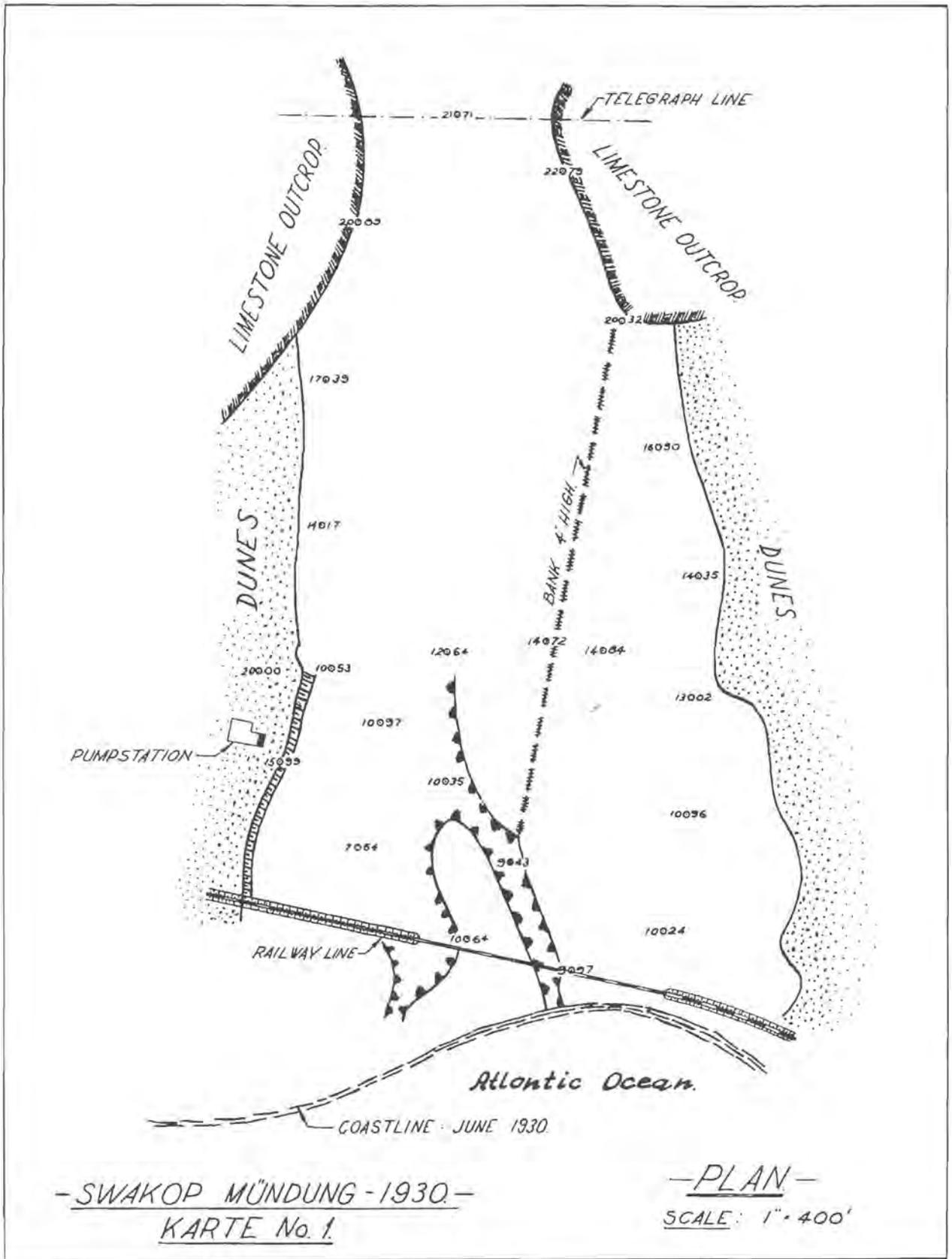


FIG. 20

TAFEL I

- 1: Der Kuiseb im Khomas Hochland vor seinem Eintritt in den Canyon (H. W. Stengel phot.).
- 2: Der untere Teil des Kuiseb Canyon (im Hintergrund die Namib) (H. W. Stengel phot.).
- 3: Der Austritt des Kuiseb in die Namib. Die Wanderduenen der Namib bilden das Suedufer (H. W. Stengel phot.).
- 4: Der Kuiseb mit seiner Ufervegetation in der Namib (H. W. Stengel phot.).



TAFEL II

- 1: Der Kuiseb in Flut bei Gobabeb, 1961 (O. Wipplinger phot.).
- 2: Hoehcster Wasserstand des Kuiseb bei Gobabeb am 24. Januar 1963 waehrend der grossen Flutperiode. Unmengen von Holz trieben an der Forschungsstation vorbei (E. von Koenen phot.).
- 3: Rooibank Pumpwerk "Meile 21", mitten im Flussbett gelegen; der Kuiseb ist hier ueber 1 km breit (H. W. Stengel phot.).
- 4: Das tief eingespuelte Bett des Kuiseb unterhalb von Rooibank. Die Hoehenlage des alten Flussbettes ist im rechten Vordergrund zu sehen. Die stehengebliebenen Inseln sind mit dichten Narrasbueeschen bedeckt (H. W. Stengel phot.).



TAFEL III

- 1: Der Kuseb beim Austritt aus den Duenen; das Marschengebiet und die See im Hintergrund (im Rivierbett steht eine Bohrmaschine) (O. Wipplinger phot.).
- 2: Blick von einer Duene ueber das Marschengebiet im Kuseb Delta, welches sich bis zum Horizont erstreckt. Im Vordergrund der Friedrichsdamm (oder Frederiksdamm) (H. W. Stengel phot.).
- 3: Friedrichsdamm (oder Frederiksdamm), ein Teich im Muechtungsgebiet des Kusebs, der staendig offenes Wasser hat und durch die Grundwasser des Kusebs gespeist wird (H. W. Stengel phot.).
- 4: Die Duenen im Deltagebiet des Kusebs (O. Wipplinger phot.).



TAFEL IV

- 1: Der Swakop kurz vor seinem Eintritt in die Namib (O. Wipplinger phot.).
- 2: Swakopmuendung, 1963. Links im Bild ist der alte Strand zu sehen. Davor ein Lauf des Swakops entlang der alten Kuestenlinie, die nach Ablauf der Flut eine Lagune bildete. Dann folgt die breite, aufgeschwemmte Sandbarre und dahinter in der Ferne die Brandung des Atlantik am neuen Strand (H. W. Stengel phot.).
- 3: Swakopmuendung, 1963. Der neue Strand bei Ebbe. Im Bild links die alte Strandlinie mit den Hausern. In Bildmitte die breite aufgeschwemmte Sandbarre, dahinter im Dunst schwach zu sehen, die Duenen zwischen Swakopmund und Walfisch Bay (H. W. Stengel phot.).
- 4: Der noerdliche Teil der Swakopmuendung, 1963. Im Vordergrund ein alter Brunnen der staedtischen Wasserversorgung, im Hintergrund der Atlantik. Am Ende des Tamarisken-Buschstreifens, biegt der Swakop scharf rechts ein. Die gegen die See aufgeschwemmte Sandzunge ist zum Teil zu sehen (H. W. Stengel phot.).

