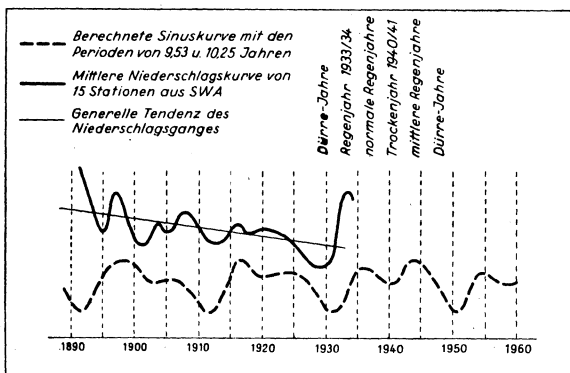


## EIN JAHRZEHT NIEDERSCHLAGSCHWANKUNGEN UND IHRE AUSWIRKUNGEN AUF DAS WEIDEVELD UND DIE WIRTSCHAFT

Auf Grund brieflicher Mitteilungen

Mit 1 Abbildung

Einer der bemerkenswertesten geographischen Charakterzüge großer Landstriche des südlichen Afrika ist die mehr oder minder regelmäßige Wiederkehr von Dürren. Sie ist in neuerer Zeit wiederholt der Gegenstand eingehender Untersuchungen deutscher und südafrikanischer Forscher gewesen. Einen großen Fortschritt bedeutete es, als es *H. Walter* und seinem Schüler *W. Russ* (Ber. Dt. Bot. Ges. LIV, 1939 u. a. a. O.) gelang, die Aufeinanderfolge von niederschlagsarmen und niederschlagsreichen Jahren aus Messungen des Dickenwachstums von südwestafrikanischen Trockenbusch- und Steppenbäumen bis weit in die vorkoloniale Zeit des Landes zurück nachzuweisen und genauer zu datieren, als es die mündliche und schriftliche Überlieferung aus den letzten Jahrhunderten ermöglicht. Insbesondere erlauben ihre Untersuchungen des Dickenwachstums der Bäume eine qualitative Erfassung der Niederschlagschwankungen und der Regelmäßigkeit ihrer Wiederkehr. Eine mathematische Untersuchung der Kurve des Dickenwachstums eines Ciwibaumes (*Copaifera coleosperma*) aus dem Trockenbusch von Karakuwisa am Omuramba u Omatako im NW des Landes von 1675 bis 1860 zeigte große Übereinstimmungen mit einer Sinuskurve mit den Perioden von 9,53 und 20,25 Jahren. Diese Sinuskurve wurde bis 1960 weitergezeichnet und zeigt in den Jahren 1890 bis 1935 eine grundsätzliche Übereinstimmung mit der kombinierten Niederschlagskurve von 15 Regenstationen aus allen Teilen des Landes (s. Abb.). Es läßt das auf eine gewisse Allgemeingültigkeit der genannten Sinuskurve als Niederschlagskurve



Die WALTER'sche Niederschlagskurve von SW A und die Niederschlagsschwankungen bis 1948/49

für Südwestafrika schließen und gibt dieser im Hinblick auf die engen Beziehungen, die zwischen Niederschlag, Vegetationsentwicklung und Landwirtschaft bestehen, eine große Bedeutung für die Niederschlagsprognose. Sie ließ nach der großen Dürre der dreißiger Jahre, die 1933 ihren Höhepunkt erreichte und in der

Regenzeit 1933/34 von einem katastrophalen Regenjahr gefolgt wurde, eine Reihe guter „normaler“ Regenjahre voraussagen, die um 1940 durch eine leichte Dürre unterbrochen würden. Das Absinken der Sinuskurve ließ fernerhin in den ausgehenden 1940er Jahren eine Dürre vermuten, die derjenigen Anfang der 1930er Jahre ähneln würde. „Das ist eine Prognose, die für die Farmer wenig erfreulich ist. Wollen wir hoffen, daß sie falsch ist!“ schrieb *H. Walter* nach 1940 in subjektiver Skepsis gegenüber den objektiven Ergebnissen seiner Forschung und in Anteilnahme an dem Schicksal, dem die Farmer entgegengehen würden, wenn die aufgestellte Kurve richtig sein sollte.

Inzwischen ist fast ein Jahrzehnt vergangen, und wir können auf Grund eigenen Erlebens und von Nachrichten aus SWA überprüfen, inwieweit die aus der von *H. Walter* aufgestellten Kurve abgeleiteten Vorhersagen sich erfüllten. Wie ich in meinen Ausführungen über Klima und Landwirtschaft in SWA in dieser Zeitschrift, Bd. II, S. 291, schon berichtete, lagen die Niederschläge der Jahre 1934/35 bis 1939/40 um das langjährige Mittel, während das Regenjahr 1940/41 außerordentlich schlecht war, so daß eine große Anzahl Farmen dürrerleidend wurden. In den folgenden Jahren regnete es wieder besser. 1944/45 fiel dagegen wenig Regen, nur in der Mitte des Landes hatte es stärker geregnet als sonst im Land. 1945/46 (nicht 1946/47, wie ich irrtümlicherweise in der Zeitschr. f. Met. II, 1948, S. 142—145 schrieb) herrschte im S und in der Mitte des Landes eine Dürre die nach brieflichen Mitteilungen diejenigen von 1932/33 übertraf, nur der N kam glimpflich davon. 1946/47 war ein „mittleres“ Regenjahr. Der Niederschlag reichte jedoch nicht aus, die Dürreschäden des vorhergehenden Jahres zu beheben. 1947/48 war wieder ein sehr schlechtes Regenjahr. Besonders im S des Landes war die Trockenheit sehr schlimm. Die Regenzeit 1948/49 setzte früh mit starken Regen ein, ein Zeichen für den Wissenden, daß von der weiteren Regenzeit nicht viel zu erwarten sei. Bald kamen auch die Bestätigungen dafür.

Faßt man diese hier mitgeteilten Angaben zusammen, so erkennt man, daß sie weitgehend der Vorhersage entsprechen, die aus der WALTER'schen Sinuskurve für den Gang der Niederschläge abgeleitet werden mußte. Daß einzelne Jahre aus ihrem Gang herausfallen, wie z. B. das „mittlere“ Regenjahr 1946/47, besagt nichts gegen diese. Es entspricht das vielmehr den Abweichungen, die zwischen einer jeden Kurve der realen Beobachtungswerte und einer geglätteten Kurven bestehen. Der Niederschlagsverlauf der letzten zehn Jahre entspricht so weitgehend der aus dem Dickenwachstum eines Steppenbaumes abgeleiteten und weiter berechneten Niederschlagskurve und spricht für deren Realität und für ihre Gültigkeit für das ganze Land. Es steht zu hoffen, daß weitere Forschungen an Baumquerschnitten aus anderen Teilen des Landes sie bestätigen und verbessern werden. Gänzlich ungelöst ist noch die Frage nach der physikalischen Bedeutung der beiden Perioden von 9,53 und 20,35 Jahren. Die Erfahrungen, die man mit der Anwendung der harmonischen Analyse auf den Witterungsverlauf größerer Reihen von Jahren machte, stimmen bedenklich. Es wird die Aufgabe weiterer

Forschungen sein, die auf exakten Beobachtungen beruhenden und mathematisch analysierten Kurven klimatischer Schwankungen ohne Voreingenommenheit zu prüfen und nach ihrer physikalischen Erklärung zu suchen.

Im übrigen sei hier darauf hingewiesen, daß die Regenkurven von SWA für die letzten Jahrzehnte ein ähnliches generelles Abnehmen der Niederschläge erkennen lassen, wie es von *Schumann* und *Thompson* für das Innere Südafrikas und Südaustraliens nachgewiesen wurde und wie es in den Trockengebieten der Erde der Intensivierung der allgemeinen Luftzirkulation entspricht, auf die die in den letzten Jahrzehnten beobachtete Erwärmung der Arktis, das Feuchter- und Milderwerden des Klimas in der nördlichen gemäßigten Zone und die zunehmende Trockenheit in den kontinentalen Trockengebieten Mittelasiens hinweisen.

Unter der langen Folge von unterdurchschnittlichen Regenjahren und ausgesprochenen Dürren hat die Vegetation des Landes schwer gelitten. Streckenweise sind die Futterbüsche vertrocknet und vom Winde abgedreht. Große Flächen sind vom Winde kahl geblasen. Büsche, die früher ein Volumen von  $\frac{1}{2}$  cbm hatten, sind vom Vieh bis auf faustgroße Knollen abgefressen. Farmen im Sandfeld im O des Landes, die früher eine geschlossene Decke von ausdauernden Gräsern trugen, sind heute kahle Sandwüste; auch da, wo schwache Regen fielen, kamen nur kleine Gräschen auf. Die Produktion der Weide ist auf Jahre hinaus um ein Vielfaches kleiner als vor einem Jahrzehnt. Bis sie wieder hergestellt sein wird, werden nach Ansicht der Fachleute, auch bei voller Schonung des Weideveldes und ausreichenden Niederschlägen, viele Jahre vergehen. Nach den Erfahrungen bei früheren Dürren, insbesondere nach den schweren Dürrejahren bis 1933, steht zu befürchten, daß sie mit großer Heftigkeit einsetzen, da die Auflockerung der Luft über dem kahlen Boden eine viel lebhaftere ist als über einer mehr oder minder geschlossenen Pflanzendecke. Dem vorwiegend lockeren kiesig-sandigen oder ausgetrockneten tonigen Boden fehlt zudem der Pflanzenschutz, so daß mit einer sehr starken Bodenabspülung zu rechnen ist, die diejenigen von 1933/34 um ein Mehrfaches übertreffen wird. Die Gefahr der soil erosion ist so heute für SWA größer als je zuvor.

Wirtschaftlich sind die Folgen der Dürre zunächst noch nicht so schwer wie 1933, da der Verdienst überraschenderweise in allen Zweigen der Farmwirtschaft einschließlich der Karakulwirtschaft während der Kriegs- und Nachkriegsjahre recht gut war. Zahlreiche Farmer konnten daher ihre Farmbetriebe und Weideflächen durch den Zukauf unbewirtschafteter Farmgrundstücke bedeutend erweitern. Die aufeinanderfolgenden Trockenjahre mit ihrer geringen natürlichen Futterproduktion auf dem Weideveld führte jedoch mit einigen Ausnahmen zu einem Raubbau, dessen Folgen jetzt zutage treten. Viele Farmen sind völlig abgeweidet und die Farmer gezwungen, mit ihrem Vieh in bessere Weidegebiete zu trecken, wie es auch in früheren Trockenjahren der Fall war, wo sich die Migration über das ganze Land erstreckte. Nirgends mehr gibt es Reserveweiden, die für schlechte

Zeiten geschont wurden. Um dieser Not zu begegnen, hat die Regierung bereits vor einigen Jahren das Kaokoveld im NW des Landes, das bisher als Wildreservat gesperrt war, der Beweidung geöffnet. Sein Wert als Weideveld ist jedoch umstritten. Es ist weithin mit Trockenbusch bestanden, zwischen dem sich größere Grasfelder einschalten. Seine Bestockungsfähigkeit wurde von dem verstorbenen Farmer *Gathemann* (nach *Walter*) auf 200 000 Kopf Großvieh geschätzt.

Im Hinblick auf die Schwierigkeiten und Gefahren, die der gesunden Entwicklung der Farmwirtschaft in SWA drohen, hat die Administration vor Jahresfrist eine Kommission eingesetzt, die Vorschläge für eine „Farmwirtschaft auf lange Sicht“ machen sollte. Sie forderte vor allem eine Untersuchungsstelle für die Weidepflanzen und Weidewirtschaft. In welchem Umfang darüber hinaus Reformen in der Farmwirtschaft von SWA notwendig sind und welche Folgen sie für die Besiedlung des Landes haben, erhellt aus den Ausführungen, die Verf. in Bd. II, S. 282—302 dieser Zeitschrift machte<sup>1)</sup>. Schon vor einigen Jahren machten sich im Rahmen des derzeitigen wirtschaftlichen und sozialen Status ein Mangel an weißen Farmgehilfen, die infolge der vielfach unbefriedigenden wirtschaftlichen und sozialen Lage in die städtischen Ortschaften drängten, und eine Überbevölkerung des Landes geltend, die zur Auswanderung vieler fähiger Kräfte, besonders von Handwerkern, führte.

In den letzten Monaten trafen neue Mitteilungen aus SWA ein, aus denen hervorgeht, daß es im März und April 1949 in der Mitte des Landes, weniger im S, stark geregnet hat, so daß die Niederschlagssummen auf vielen Farmen den vieljährigen Durchschnitt übertrafen. Wie ich auf Grund einer eingehenden Analyse des Niederschlages der Jahre 1928/29 bis 1937/38 an anderer Stelle zeigen werde, sind derartige Spätregen für Trocken- und Dürrejahre ebenso charakteristisch wie die oben erwähnten Frühregen. Überraschend ist jedoch die große Niederschlagshöhe der Spätregen des Regenjahres 1948/49. Möglicherweise handelt es sich dabei um verfrühte, für den Juli charakteristische Vorregen des, wie 1933/34, auf die Dürreperiode folgenden Starkregenjahres, das nach den *Walterschen* Kurven nach 1950 zu erwarten ist. Sie mögen durch die übermäßige Erwärmung und Auflockerung der Luft über dem durch die Dürre in großen Teilen des Landes vom Pflanzenwuchs weit stärker als 1933 entkleideten Boden ausgelöst worden sein. Die Erklärung dafür, daß sie ungleich stärker ausfielen als die einem Starkregenjahr sonst vorangehenden winterlichen Frühregen mag darin gesucht werden müssen, daß zu Ende der sommerlichen Regenzeit im Rahmen der südafrikanischen Klimadynamik in SWA feuchtere Luftmassen zur Verfügung standen als inmitten der winterlichen Trockenzeit.

Ebenso überraschend wie die Stärke der Spätregen des Dürrejahres 1948/49 war auch ihre Wirkung auf die Vegetation. Auf den Farmen am Schafrivier östlich von Rehoboth hat das Gras, wie von Ortsken-

<sup>1)</sup> Auf S. 294, 2. Spalte, Zeile 19 von oben muß es SWA statt SAU heißen.

nern berichtet wird, noch nie so hoch und dicht gestanden wie im April 1949, wo im Januar noch alles eine nackte Sandwüste war. Am oberen Nosob haben sich reine Kahlflächen („Tennenböden“) mit verschiedenen Gräsern, darunter auch Aristida-Gras dicht bestockt. Weite Buschbestände, die auf tonigen Vleyböden standen und während der Dürre abgestorben waren, fielen um, als der Regen den Boden aufweichte. An Stelle des Busches erstrecken sich heute weite Grasflächen. Ein derartiger Formationswechsel innerhalb weniger Jahre ist bisher, zumindest aus SWA, noch nicht beschrieben worden. Dabei handelt es sich, wie berichtet wird, um Hunderte von Quadratkilometer, die auf diese Weise von lästigem Busch befreit und in gutes Weideland verwandelt wurden. Wenn die Dürre der vergangenen Jahre so auch etwas Gutes gehabt hat, so darf die Wirkung der starken Spätregen des Jahres 1948/49 indessen auch nicht überschätzt werden. Weite Teile, namentlich im S von SWA, haben wenig Regen erhalten, und es tut dringend not, daß es in den kommenden Jahren im ganzen Land gut regnet, damit sich alle Farmerbetriebe von den vorangegangenen Dürrejahren erholen können. Zweifellos haben die letzten Dürrejahre auch jedem Farmer klargemacht, wie kritisch die Lage ihrer Farmwirtschaft unter der bisherigen Betriebsweise ist, worauf ich in meinem Aufsatz über die Farmwirtschaft in SWA in Bd. II dieser Zeitschrift bereits hinwies.

J. F. Gellert

## DIE STADTKARTE

In steigendem Maß hat sich die Geographie in letzter Zeit mit der Aufgabe der Beschreibung und landeskundlichen Darstellung der Stadt und der Stadtlandschaft befaßt; die Stadtgeographie ist besonders heute im Zeichen des Wieder- und Neuaufbaus der zerstörten Städte von großer Bedeutung. Zu den wichtigsten Grundlagen der Geographie gehört auch hierbei die Karte. In dieser Hinsicht liegen die Verhältnisse in den meisten Städten nicht sehr günstig, die üblichen Stadtpläne entsprechen im allgemeinen den wissenschaftlichen Anforderungen, die der Geograph hinsichtlich der systematischen, wohl abgewogenen Darstellung alles Wesentlichen stellen müßte, nicht. Um so bemerkenswerter ist eine von der Stadt Hannover vor kurzem veröffentlichte Karte ihres Stadtgebietes 1 : 10 000, die mit einer wissenschaftlichen Erläuterung unter allgemeiner Kennzeichnung des Problems der Stadtkarte erschienen ist<sup>1)</sup>. In der Karte von Hannover ist vor allem versucht, die kartographische Darstellung des Gebäudebestandes in drei Höhenabstufungen zu verwirklichen. Sie stellt überhaupt einen gelungenen Versuch dar, eine Stadt mit ihrer Landschaft in wissenschaftlich einwandfreier Weise kartographisch zu erfassen. Mit dieser Stadtkarte ist ein Problem von allgemein wichtiger Bedeutung aufgerollt worden, dem die folgenden kurzen Ausführungen gelten.

<sup>1)</sup> W. Engelbert, Die großmaßstäbliche Karte. Veröffentl. d. Geodät. Inst. d. Techn. Hochsch. Hannover, mit der 10-farbig. Karte 1:10 000 von Hannover, Format 120/100 cm. 6,— DM. Mit einem kl. Ausschnitt dieser Karte 2,— DM.

Alle Länder und Staaten besitzen von ihren Gebieten topographische Kartenwerke, die im Laufe vieler Jahrzehnte unter staatlicher Betreuung entstanden und ausgebaut worden sind. Sie stellen die Landschaft mit all dem, was der Mensch in sie hineingestellt und gebaut hat, dar. Dabei wird versucht, auch die dritte Dimension in der zweidimensionalen Fläche der Karte meßbar und anschaulich wiederzugeben und dabei die naturgegebenen Geländeformen auch in ihrer Höhenentwicklung durch Schichtlinien, Schraffen und plastische Schummerungen festzulegen und kartographisch zu gestalten. Diese topographischen Karten, deren größter Maßstab meist 1 : 25 000 beträgt, enthalten auch die großen Städte. Um jedoch deren vielgestaltige Gegebenheiten in einer der Geländedarstellung ländlicher Gebiete entsprechenden Weise wiederzugeben, ist der Maßstab der topographischen Karten zu klein. Die Städte sind auf ihnen deshalb nur in recht unvollkommener Weise behandelt. Die Häuserblöcke sind schematisch meist in Deckfarben angedeutet, es fehlen die zur Orientierung so wichtigen Straßennamen und meist auch die wichtigsten Bezeichnungen, und man erhält kein befriedigendes Bild von der vielgestaltigen Gliederung und Bedeutung der Stadt, weder im ganzen noch im einzelnen<sup>2)</sup>. — Da für viele Zwecke auch eine orientierende Übersicht über die Gebiete der Stadt mit ihren so wichtigen Funktionen für Staat und Wirtschaft erforderlich war, wurden von den Verwaltungen der Städte oder privaten Unternehmungen Stadtpläne in größerem Maßstab hergestellt, die in erster Linie die Straßen mit ihren Namen, wichtige Hausnummern und sonstige Bezeichnungen enthalten, öffentliche Gebäude hervorheben und die Verkehrslinien angeben. Topographische Gegebenheiten, wie Wasserflächen, Flußläufe, Grünflächen und dergleichen, sind nach Möglichkeit ebenfalls dargestellt, ihre Wiedergabe bildet aber nicht den Hauptzweck der Stadtpläne, und in den seltensten Fällen ist wirklich eine einheitliche kartographische Bearbeitung all dessen versucht worden, was das Gesamtbild einer Stadt bestimmt; vor allem fehlt den Stadtplänen eine wohlabgewogene kartographische Behandlung des Gebäudebestands, der dabei als wichtiges Element die Hauptrolle spielen müßte. Die einer solchen kartographischen Darstellung entgegenstehenden Schwierigkeiten dürften für so groß gehalten werden, daß man ihre zweckentsprechende Lösung für unlösbar hielt und sie deshalb nicht ernstlich versucht hat. Das kommt rein äußerlich dadurch zum Ausdruck, daß man die bisherigen Darstellungen der Städte stets nur als „Stadtpläne“, nicht jedoch als „Stadtkarten“ bezeichnet hat. Von verhältnismäßig wenig Ausnahmen<sup>3)</sup> abgesehen, weisen die

<sup>2)</sup> Eine erfreuliche Ausnahme macht in dieser Hinsicht die Bearbeitung der Stadt Wien auf der aml. Karte 1 : 25 000 von Österreich in ihrer neuesten Ausgabe von 1948. Die Häuserblöcke sind auf ihr in Hellrot angegeben, so daß der Aufdruck von Bezeichnungen für die wichtigsten Örtlichkeiten im Stadtgebiet möglich war, was für den Wert der Darstellung von größter Bedeutung ist.

<sup>3)</sup> Es seien hier genannt u. a. die Stadtpläne von Stuttgart 1:15 000, hrg. von der Stadt; Braunschweig 1:10 000, hrg. 1930 von der Stadt, leider nur in einmaliger Ausgabe; Berlin 1 : 25 000, von Westermann Braunschweig, besprochen