

Do fog plants occur  
in the Namib?

Summary p 12

796X

# +96+ Gibt es in der Namib Nebelpflanzen?

HEINRICH WALTER

Die Namib bei Swakopmund ist eine merkwürdige Wüste. Sie ist eine fast regenlose Wüste, aber die Luft ist feucht und an etwa 200 Tagen im Jahre tritt Nebel auf; sie liegt in den Subtropen, aber die Temperatur, an der Küste ist nicht hoch und so ausgeglichen das ganze Jahr hindurch, wie sonst nur im gemäßigten sehr maritimen Klima. Nur an wenigen Tagen im Winter kann bei Oststurm die Temperatur bis über 40°C steigen. Wenn wir von den Rivieren mit Grundwasser, wie Swakop oder Kuiseb u.a. abssehen, so scheint die einzige Wasserquelle für die in der Namib wachsenden Pflanzen der Nebel zu sein. Aber so einfach ist das Problem doch nicht.

Der erste, der sich mit dieser Frage beschäftigte, war Dr. Georg Boss, der 1931 als Lehrer an die deutsche Schule nach Swakopmund kam und zusammen mit seinen Schülern Nebelniederschlagsmessungen durchführte. Er erlebte auch 1934 die bisher nur einmal beobachteten enormen Regenfälle in der Namib, als im März 113 mm Regen in Swakopmund fielen und gleich darauf im April nochmals 27 mm, so daß alles überschwemmt wurde und die Wüste anschließend ergrünte. Dr. Boss überredete mich 1935 auf der Rückreise aus Ostafrika um das Kap herum zusammen mit meiner Frau die Fahrt in Walfischbucht zu unterbrechen; er zeigte uns die Namib bis zu den Brandbergen, unterstützte unsere Untersuchungen und gab mir auch seine Notizen zur Auswertung mit. Zusammen mit meinen Aufzeichnungen und Messungen konnten die Ergebnisse 1936 veröffentlicht werden und zwar in der Arbeit: „Die ökologischen Verhältnisse in der Namib-Nebelwüste“.

Wir besuchten die Namib nochmals 1938, 1953, 1963 und 1975 und beobachteten, wie die üppige Pflanzendecke nach dem Regen 1934 immer mehr zurückging.

Die genauesten Aufzeichnungen über die Nebelhäufigkeit stammen noch aus der Zeit bis zum Jahre 1914. Es zeigt sich, daß man mit etwa 200 Nebeltagen im Jahr rechnen kann.

Wenn man vom Nebel durchnäßt wird und nachts hört, wie das Nebelwasser von den Dächern tropft, so überschätzt man leicht die Höhe des Nebelniederschlages. Wir hatten 1935 während einer Zeitspanne von 33 Tagen mit 21 Nebeltagen das von einem Dach abfließende Wasser gesammelt und 257 Liter erhalten, scheinbar eine beträchtliche Menge; aber berücksichtigt man die Fläche des Daches, so ergibt sich ein Niederschlag von 4,3 mm an 21 Nebeltagen, d.h. pro Nebeltag im Mittel nur 0,2 mm. Der Höchstwert war 0,7 mm an einem Nebeltag, ein Wert, der auch bei Nebelmessungen in anderen Gebieten nicht überschritten wurde. Auch unsere Messungen mit den LEICK'schen Nebel- und Tauplatten ergaben entsprechende Werte.

Bei einem Mittelwert von 0,2 mm würden wir an 200 Nebeltagen im Jahr in Swakopmund einen Nebelniederschlag von 40 mm erhalten. Für eine regenlose Wüste ein sehr ansehnlicher Wert. Wenn diese 40 mm an 1 bis 2 Tagen fielen, so hätten sie für die Pflanzen der Namib eine große Bedeutung. Sie verteilen sich jedoch auf 200 Tage, so daß jedesmal nur die Bodenoberfläche befeuchtet wird und diese sofort wieder austrocknet, wenn

die Sonne herauskommt. Die Wurzeln der Pflanzen erhalten dadurch kein Wasser.

Deshalb wird auch allgemein angenommen, daß die Pflanzen das Wasser direkt mit ihren vom Nebel benetzten Sprossen und Blättern aufnehmen, d.h. daß es sich um richtige Nebelpflanzen handelt. Ob das stimmt, muß nachgeprüft werden.

Zunächst unterscheiden wir nach ihrem Verhalten zum Wasser zwei große Gruppen von Pflanzen:

- 1) Die wechselfeuchten (*poikilohydren*) niederen Pflanzen, wie Flechten und Algen;
- 2) die eigenfeuchten (*homoiohydren*) höheren Pflanzen, also die Blütenpflanzen.

Die ersten haben keine Wurzeln, sie verhalten sich wie ein Löschpapier. Wenn die Luft feucht ist und Nebel herrscht, nehmen sie Wasser mit der ganzen Oberfläche auf, quellen und werden lebensaktiv. Sobald die Sonne herauskommt und die Luftfeuchtigkeit sinkt, trocknen sie aus und werden inaktiv, d.h. scheintot. Sie sind also richtige Nebelpflanzen.

Die Flechten erkennt man in der küstennahen Namib als rote, graue, gelbe oder schwarze Flecken fast auf jedem Stein. Landeinwärts, wo es selten Nebel gibt, verschwinden sie immer mehr und in der inneren Namib, wo es im Sommer zuweilen regnet, so daß Graswuchs beginnt, fehlen Flechten ganz.

Die Algen sieht man nur, wenn man weiße durchsichtige Quarzsteine, die in der Kieswüste an der Bodenoberfläche liegen, umwendet. Dann erkennt man sie als grünen Überzug. Auf der Unterseite der Steine sammelt sich das Nebelwasser und verdunstet dort nicht so rasch. Die Algen bleiben also eine Zeitlang gequollen und erhalten zugleich durch den Stein, wie durch ein Fenster, das zum Leben notwendige Licht. Man spricht deshalb von „Fensteralgen“. Auch sie fehlen an der Unterseite von Quarzsteinen in der inneren Namib, wo es kaum noch Nebel gibt.

Viel komplizierter sind die Verhältnisse bei den eigenfeuchten Blütenpflanzen. Diese nehmen mit ihren Wurzeln Wasser aus feuchtem Boden auf und leiten dieses den oberirdischen Sprossen und Blättern zu. Letztere bleiben frisch, unabhängig davon, ob die Luft feucht oder trocken ist. Denn sie sind vor dem Vertrocknen durch eine fett- oder wachsartige Oberhaut (*Kutikula*), die mehr oder weniger wasserundurchlässig ist, geschützt. Die Oberhaut überzieht die ganze Pflanze, aber sie darf diese doch nicht vollkommen von der Außenluft abkapseln, denn die grünen Pflanzenteile müssen aus der Luft Kohlensäure ( $\text{CO}_2$ ) aufnehmen, um aus ihr und Wasser mit Hilfe der Energie des Sonnenlichtes Zucker und Stärke zur Ernährung zu bilden. Deshalb sind in der Oberhaut zahlreiche kleine Poren, die Spaltöffnungen, vorhanden, durch die die Pflanze Wasser an die trockene Außenluft verliert, wenn sie, wie man sagt, transpiriert. Aber die Pflanze kann die Spaltöffnungen schließen, wenn die Wurzel beim Austrocknen des Bodens nicht in der Lage ist, das transpirierte Wasser zu ersetzen. Ist die Oberhaut wasserundurchlässig, was bei den Wüstenpflanzen der Fall ist, dann schützt sie die Pflanze vor dem Vertrocknen aber sie verhindert zugleich eine Wasseraufnahme

wenn die Pflanze bei Nebel benetzt wird. Anders bei unseren zartblättrigen Gartenpflanzen mit einer durchlässigeren Oberhaut; sie welken leichter an heißen Tagen. Legt man jedoch solche abgeschnittenen welken Pflanzen in feuchtes Papier, so werden sie wieder frisch, d.h. sie nehmen durch die Oberhaut Wasser auf. Mit nach starken Wasserverlusten geschrumpften Lithops oder Aloë gelingt es nicht, es sei denn, man verletzt ihre undurchlässige Oberhaut mit dem Messer.

Daraus folgt, daß Wüstenpflanzen zwar durch Nebel benetzt werden, aber dieses Wasser mit ihren Sprossen und Blättern nicht aufzunehmen vermögen. Auf den Blättern der *Welwitschia* bilden sich bei Tau oder Nebel Tropfen, genau so wie auf einem unbenetzbar Eisenblech. Auch die Tropfen, die man an den Tamariken-Zweigen bei Nebel beobachtet, haben nichts mit einer Wasseraufnahme zu tun. Die *Tamariske* wächst an leicht brackigen Standorten. Die Wurzel nimmt mit dem Wasser Kochsalz auf. Dieses Kochsalz wird von den Salzdrüsen auf den schuppenförmigen Blättchen ausgeschieden und kristallisiert an trockenen Tagen aus. Deshalb sehen die Tamariken graubestäubt aus. Wenn man sie schüttelt, fällt der feine Kochsalzstaub ab; wenn man die Sprosse beleckt, schmecken sie salzig. Sobald die Feuchtigkeit über 80% steigt, ziehen diese Salze hygrokopisch Wasser an und zerfließen bei Nebel rasch; dabei tropft die Salzlösung ab und wird nicht von der Pflanze aufgenommen. Wenn man ein Schälchen mit Kochsalz in den Nebel stellt, so wird dieses Salz genau so zerfließen.

Wir kommen somit zu dem Schluß, daß die eigenfeuchten Wüstenpflanzen das Nebelwasser nicht direkt aufnehmen können, sondern auf die Wasseraufnahme durch die Wurzeln aus dem Boden angewiesen sind.

Bisher ist unter den Blütenpflanzen nur eine Ausnahme aus der Nebewüste Perus bekannt. Dort wachsen locker auf dem Sande sitzende *Tillandsien* aus der Familie der Bromeliengewächse, die Rosetten bilden, wie etwa eine schmalblättrige Aloë. Ihre Blätter sind jedoch dicht mit Schuppenhaaren bedeckt, die wie Ventile wirken. Bei Benetzung durch den Nebel saugen die Haare kapillar das Wasser an und leiten es durch ihre Stielzelle ins Blatt, bei Trockenheit dagegen pressen sich die Schuppenhaare fest an die Blattaußenfläche an und verhindern Wasserverluste durch Transpiration. Wiegt man eine solche Pflanze nach Nebel, so nimmt ihr Gewicht durch Wasseraufnahme zu. In der nebelfreien Zeit geht Wasser durch Transpiration verloren, aber der Gewichtsverlust ist geringer, als der Gewinn im Nebel. Im Mittel gewinnt die Pflanze 0,17% ihres Gesamtgewichts pro Tag. Das ist ihr Wachstumszuwachs (WALTER, 1973, S. 544 — 546).

Einen solchen Wasseraufnahme-Mechanismus hat man bei keiner Namibpflanze gefunden. BOSS glaubte anfangs, daß Pflanzen mit einfachen Haaren, die unter den krautigen Arten der Namib vorkommen, diese zur Wasseraufnahme bei Nebel verwenden. Er löste die Pflanzen aus dem Boden, schützte die Wurzeln durch Gummibeutel vor dem Vertrocknen und setzte die Pflanzen an ihrem Wuchsstand dem Nebel aus. Tatsächlich nahmen sie an

Gewicht zu, aber in der nebelfreien Zeit verloren sie das dreifache an Gewicht und nach wenigen Tagen waren sie vertrocknet.\*)

Wenn wir auch unter den Blütenpflanzen der Namib keine Nebelpflanzen nachweisen konnten, so ist damit nicht gesagt, daß der Nebel für sie ohne Bedeutung ist. Er spielt sogar eine sehr wichtige Rolle und zwar auf zweierlei Weise:

1) Wenn der Nebel sich auf einer geneigten Felsfläche niederschlägt, so fließt er an dieser wie von einem Hausdach ab und kann den Boden in Felspalten befeuchten. Von einer 10 m<sup>2</sup> großen Felsfläche fließen selbst bei einem geringen Niederschlag von 0,2 mm schon 2 Liter Wasser in eine Felspalte, was für die in solchen wachsenden sukkulenten oder anderen Pflanzen vollauf genügt. Deshalb sind Felsrücken in der Namib besonders pflanzenreiche Standorte. Man muß allerdings in der Namib zwischen zwei Nebelarten unterscheiden, was bisher nicht geschah:

- a) dem Treibnebel und
- b) dem Bodennebel.

Der Treibnebel wird durch den Wind vom Meer landeinwärts getrieben. Er bewegt sich immer etwas über der Bodenoberfläche. Er kann sehr stark nässen, wenn er auf ein vertikales Hindernis stößt, vor allem, wenn dieses Hindernis winddurchlässig ist, wie z.B. eine Baumkrone. Dann werden die Nebeltröpfchen durch die Zweige „ausgekämmt“ und das Wasser tropft in großen Mengen ab.

Das ist besonders schön bei den breitkronigen *Cupressus* auf der Strandpromenade von Swakopmund zu beobachten. Bei Treibnebel tropft es unablässig von den Zweigen und der Boden unter dem Baum wird stark durchfeuchtet. Man sollte das abtropfende Wasser unter dem Baum auf einem Plastiktuch auffangen und messen. In Peru entsprach diese Menge unter einem Eukalyptusbauum nur durch Treibnebelkondensation einem Regenfall von 678 mm im Jahr.

Weniger ergiebig ist der Bodennebel. Er bildet sich in klaren windstilen Nächten, wenn sich die Bodenoberfläche durch Ausstrahlung abkühlt. Sobald die Temperatur so stark sinkt, daß der Taupunkt unterschritten wird, bilden sich Tautropfen und bei weiterer Abkühlung auch Nebel, namentlich in den Niederungen, in die die kalte Luft abfließt und einen Kältesee bildet. Dieser Bodennebel klebt am Boden und bewegt sich nicht; infolgedessen ist auch die Kondensation gering. Wahrscheinlich reicht der Treibnebel gar nicht sehr weit landeinwärts. LOGAN gibt z.B. an, daß er nächts von Usakos kommend bis Rössing durch Bodennebel fuhr, dann hörte der Nebel auf einer kurzen Strecke auf, worauf vor Swakopmund Treibnebel begann. Die Zahl der Treibnebeltage müßte in Swakopmund und bei Rössing gleich sein oder bei Rössing weniger, weil der Treibnebel immer von der Küste kommt. Aber

\*) Ob eine Pflanze eine Nebelpflanze ist, läßt sich leicht nachprüfen, indem man am Wuchsorit ihre Wurzel durchschneidet, um eine Wasseraufnahme aus dem Boden zu verhindern. Eine Nebelpflanze, müßte am Leben bleiben.

die Statistik vom Jahr 1914 sieht ganz anders aus, wie folgende Zahlen der Tage mit Nebel in den einzelnen Monaten zeigen:

Monat:	Febr.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.
Swakopmund	5	10	15	27	21	9	8
Rössing	28	23	7	12	12	9	24

Nur im Juli ist die Zahl der Nebeltage gleich, sonst ist sie bei Rössing bald höher, bald niedriger.

Es wäre sehr erwünscht, genauere Angaben über diese zwei Nebelarten zu erhalten.

2) Eine weitere noch wichtigere Bedeutung des Nebels besteht darin, daß während des Nebels die Luft wassergesättigt ist. Die Pflanzen können somit die Spalten öffnen, um Kohlensäure (CO<sub>2</sub>) aus der Luft aufzunehmen, ohne daß gleichzeitig durch Transpiration Wasserverluste auftreten. Das bedeutet gegenüber heißen Wüsten mit trockener Luft einen Vorteil. In besonderem Maße wirkt sich das bei den Sukkulanten aus, die meistens, wie sich neuerdings herausstellte, ihre Spalten nur in der Nacht öffnen, CO<sub>2</sub> aufzunehmen und an Säure binden, um sie am Tage mit Hilfe der Lichtenergie zu assimilieren, d.h. in organische Substanz umzuwandeln. Sie können mit ihrem Wasser besonders sparsam umgehen.

Das ist für die Sukkulanten notwendig; denn sie haben nur ein oberflächliches Wurzelsystem, können also nur Wasser aufnehmen, solange nach einem Regen die oberen Bodenschichten feucht sind. Dieses Wasser speichern sie in ihren Blättern (*Aloë*, *Mesembryanthemum* u.a.) oder in den Stämmen (*Euphorbia*, *Hoodia* u.a.). Mit diesem Wasser müssen sie bis zum nächsten Regen auskommen. Sofern sie in Felsritzen wachsen, in denen sich Nebelfeuchtigkeit sammelt, haben sie häufiger Gelegenheit, kleinere Mengen aufzunehmen. 1934 keimten nach dem Regen sehr viele einjährige *Mesembryanthemum*, die soviel Wasser speicherten, daß sie noch 1935 am Leben blieben. Dabei waren z.T. die Wurzel und der untere Sproßteil schon tot, aber die Spitze wuchs noch weiter (Abb. 1). Bekannt ist, daß solche Sukkulanten,

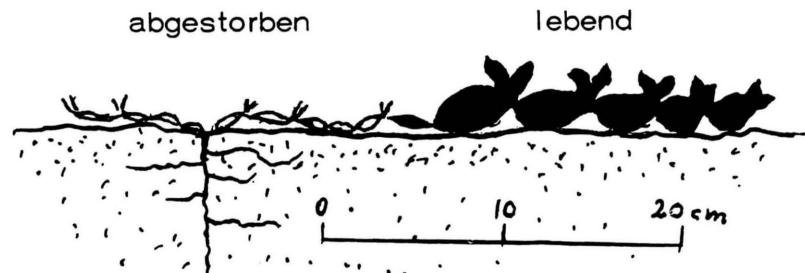


Abb. 1 *Mesembryanthemum cryptanthum* (= *Hydrodea bossiana*) nach dem Regen 1934 gekeimt, als die oberen Bodenschichten gut durchfeuchtet waren. Die jungen Pflanzen speicherten in ihren Sproßgliedern so viel Wasser, daß sie noch 1935 am Leben blieben, obgleich die oberen Bodenschichten schon trocken waren und die Wurzeln sowie die basalen Sproßteile bereits abstarben.

wenn man sie für ein Herbar in der Pflanzenpresse trocknen will, in dieser weiter wachsen. Sie müssen deshalb zum Trocknen vorher durch Eintauchen in kochendes Wasser abgetötet werden.

Alle nicht sukkulenten ausdauernden Pflanzen der Namib sind jedoch ungeachtet des Nebels auf eine dauernde, wenn auch geringe Wasseraufnahme aus dem Boden angewiesen.

Woher bekommen sie dieses Wasser, wenn es nicht regnet und der Nebel nur (die Felsstandorte ausgenommen) die Bodenoberfläche benetzt? Alles spricht dafür, daß das Wasser nach guten Regenjahren wie 1934 tief in den sandigen Boden eindringt und dort Jahrzehnte lang gespeichert wird, nicht unbedingt als Grundwasser, sondern als Grundfeuchtigkeit. Nur der oberste etwa 1 m des Bodens trocknet mit der Zeit aus. Oft sind im Boden Kalk- oder Gipskrusten vorhanden, aber auch diese saugen sich mit Wasser voll, in einem Falle bis zu 20% ihres Trockengewichts, und können als Wasserspeicher dienen. Aber wie gelangen die Wurzeln der Pflanzen durch die oberen trockenen Bodenschichten bis zu der Grundfeuchtigkeit?

Es fällt in allen Wüsten auf, daß man normalerweise von den ausdauernden holzigen Arten keine jungen Pflanzen sieht, sondern immer nur ältere Exemplare. 1934 und 1935 war es anders. Damals waren die Flächen mit Keim- und Jungpflanzen bedeckt, diejenigen von ausdauernden Arten bildeten gleich eine in die Tiefe gehende Pfahlwurzel. Der Boden war nach dem starken Regen bis in die Tiefe durchfeuchtet. Die oberen Schichten trockneten allmählich aus. Wenn aber die Pfahlwurzel rascher in die Tiefe vordrang, als das Austrocknen des Bodens, so verlor sie den Anschluß an die feuchten Bodenschichten nicht und konnte die Jungpflanze auch in den nächsten Jahren mit Wasser versorgen. Das gelang nur wenigen Keimpflanzen, die anderen gingen zu Grunde. Sofern sie größere Grundfeuchtigkeits-Reserven erreichten, entwickelten sie sich jahrzehntelang weiter; der Sproß wurde größer, an ihn lagerte sich angeweihter Sand an, aus dem die Sproßspitzen immer wieder herauswuchsen. Um jede Pflanze entstand eine Haufendüne, in der Sahara als „Nebka“ bezeichnet. Solche Flächen mit Haufendünen um die alten Talerpflanzen (*Zygophyllum stapffii*) oder Bleistiftpflanzen (*Arthraerua*) oder Salzbüsche (*Salsola*) sieht man im Küstengebiet oft. Hier sammeln sich auch die größten Grundfeuchtigkeits-Reserven dort an, wo die Namibriviere zwischen Swakop und Omaruru-Rivier in kleinen Senken auslaufen, ohne das Meer zu erreichen. Sie hatten diese Küstenstreifen 1934 viel Wasser durch Zufluß zusätzlich zugeführt.

Unsere Ansicht, daß diese Pflanzen zum größten Teil 1934 keimten, heute also schon 40 Jahre alt sind, könnte man durch Auszählen der Jahresringe an der Sproßbasis überprüfen. Es ist aus anderen Wüsten bekannt, daß kümmerlich aussehende Exemplare oft über ein Jahrhundert alt sind. Die älteste bekannte Pflanze war eine jämmerlich aussehende krüppelige Kiefer aus den wüstenhaften White Mountains in Südkalifornien, bei der man weit über 4000 Jahresringe zählte. Sie war älter als die riesigen Mammutbäume mit über 10 m Stammdurchmesser und 100 m Höhe.

Beim letzten Besuch 1975 fielen mir zwischen Vineta und Wlotzka-Baken am Strandwall die Haufendünen mit *Psilocaulon kuntzei* oder *Zygophyllum clavatum* auf, die 1935 nicht vorhanden waren, wohl aber waren damals viele entsprechende Keimpflanzen zu sehen (Abb. 2). Aus letzteren könnten sich die Pflanzen der Dünen entwickelt haben. Wir legten mit Herrn Moisel bei einer Dünenpflanze die Pfahlwurzel auf eine Länge von 3 m frei und stellten fest, daß der Sand schon in 80 cm Tiefe leicht feucht war; hier bildeten sich auch feine wasseraufnehmende Seitenwürzelchen. Solche vollständigere Wurzelausgrabungen würden wahrscheinlich zeigen, daß überall, wo ausdauernde Wüstenpflanzen stehen, Grundwasserfeuchtigkeits-Reserven vorhanden sind. Diese Erfahrungen wurden bisher bei sorgfältiger Untersuchung in allen Wüsten gemacht. Werden diese Wasserreserven aufgebraucht, bevor wieder ein gutes Regenjahr eintritt, dann sterben die Pflanzen natürlich ab. Auch das ließ sich an verschiedenen Stellen der Namib beobachten.

Die Voraussetzung für die Bildung von Grundwasserreserven ist nicht nur, daß viel Wasser in den Boden eindringt, sondern daß der Sand tiefgründig ist. Bei der Wüstenstation Gobabeb steht unter einer dünnen Kieschicht gleich die Granitplatte an. Deshalb kann sich selbst bei stärkster Wasserzufluhr keine Grundwasserreserve bilden. Solche Kieswüstenflächen bleiben vegetationslos.

Viel spekuliert wurde über die Wasserversorgung der *Welwitschia*. Ursprünglich nahm man an, daß sie sehr tiefe Wurzeln besitzt, die bis zum Grundwasser reichen. Aber Grundwasser ist auf der *Welwitschia*-Fläche zwischen Swakop und Khan nicht vorhanden. Es handelt sich um ein breites, ganz flaches Rivier mit gewissen Grundfeuchtigkeitsreserven. Das Wurzelsystem wurde von W. GIESS an einer Pflanze blosgelegt (vgl. Abb 5 in

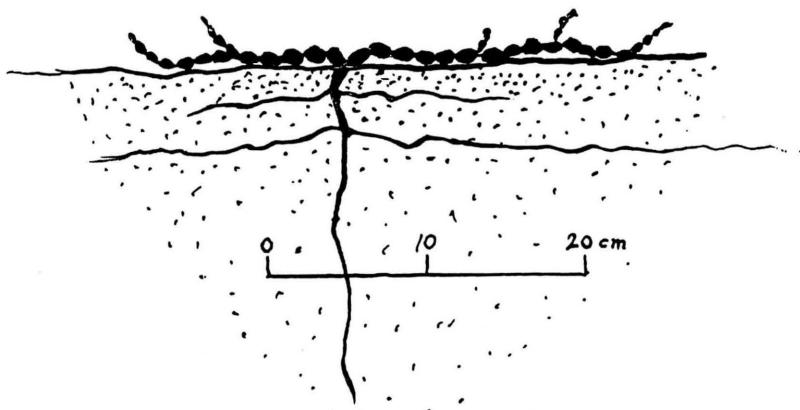


Abb. 2 *Psilocaulon* — Pflanze 1935. Sie war 1934 nach dem großen Regen gekeimt und hatte bereits eine etwa 30cm lange Pfahlwurzel gebildet, die in die noch feuchten Bodenschichten hinabreichte und die Pflanze mit Wasser versorgen konnte.

„Dinteria“ No. 3, S. 26). Es wurde bis zu einer Tiefe von 80 cm verfolgt, wo feine Würzelchen in eine Kalkkruste eindrangen; das beweist, daß in dieser Grundfeuchtigkeit gespeichert war. Welwitschia kann mit sehr wenig Wasser lange Zeit auskommen. Auf der Welwitschia-Fläche können schon seltene Sommerregen in gewissen Jahren fallen.

Daß die unbenetzbarer Welwitschiablätter Nebelniederschlag direkt aufnehmen, ist nach ihrem anatomischen Bau sehr unwahrscheinlich. Auch die Welwitschia wird bekanntlich sehr alt. Sie vermehrt sich durch Keimlinge wohl nur in sehr günstigen Regenjahren. Dort, wo sich etwas mehr Grundfeuchtigkeit ansammelt oder Nebelniederschlag an Felsflächen abläuft, können sich die Keimlinge zu großen Pflanzen entwickeln. Zu dieser Ansicht kam auch KERS, der alle Welwitschia-Wuchsorte in Südwestafrika aufsuchte.

Die hier geäußerten Ansichten stützen sich auf Erfahrungen in den verschiedensten Wüsten der Erde. Sie sind durchaus nicht alle bewiesen und bedürfen der Nachprüfung. Dazu sollen diese Ausführungen jüngere Kräfte anregen. Die Namib ist wissenschaftlich ein besonders interessantes Gebiet.

#### SUMMARY

The author gives an answer to the question: "Do fog plants occur in the Namib?"

He visited the Namib several times and was thus able to come to a definite conclusion on his observations.

Except the poikilohydric plants of lower order, i.e. algae and lichens all homoiohydric (or higher order) plants do not obtain the necessary water supplies out of the fog as the structure of the leaves and the body of such plants does not allow the transportation of this slight rainfall into the plant. This function is confined to the roots only.

On the other hand most desert plants (*Mesembryanthemum*, Aloë, *Euphorbia*, *Hoodia* etc.) can store these watersupplies for a very long period.

Accurate records were maintained until 1914 and these show an average of 200 misty days per year; the water of these misty days was measured and showed an average precipitation of 0,2 mm per day — too little to serve as an exclusive watersupply for the plants. But heavy rains like these in 1934 resulted, not only in a regeneration of growth, but penetrated deeply into the soil and maintained the growth of desert plants for many years. The ground below about 1 m of the surface retained enough moisture to keep the plants alive.

These observations are not confined to the Namib desert only but apply to most desert all over the world although they still have to be proved in each case.

#### LITERATUR

- GIESS, W. (1969): *Welwitschia mirabilis hook. fil.* Dinteria Nr. 3, 3 — 55.  
KERS, L. E. (1967): The Distribution of *Welwitschia mirabilis hook.* — Svensk Bot. Tidskr. 61, 97 — 125.  
LOGAN, R. F. (1960): The Central Namib Desert, South West Africa. — Nat. Acad. of Sc., Nat. Res. Council, Publ. 758, pp. 162. Washington D.C.  
WALTER, H. (1936): Die ökologischen Verhältnisse in der Namib-Nebelwüste (Südwestafrika) unter Auswertung der Aufzeichnungen des Dr. G. Boss (Swakopmund). Jb. Wiss. Bot. 84, 58 — 222.  
WALTER, H. (1973): Die Vegetation der Erde. Bd. I: Die tropischen und subtropischen Zonen. 3. Aufl., 743 Seiten. Jena und Stuttgart.

Prof. Dr. H. Walter  
Bot. Institut der Universität Hohenheim  
Postfach 106  
D — 7000 STUTTGART 70  
West Germany.