©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Carinthia II	182./102. Jahrgang	S. 73–91	Klagenfurt 1992

Zur Flora und Vegetation des Südlichen Afrika: Die Namib

Von Wolfgang WETSCHNIG

Mit 13 Abbildungen

EINLEITUNG

Im Südwesten Afrikas (in Südwestafrika/Namibia) finden wir zwischen der Atlantikküste und dem Steilabfall des afrikanischen Hochlandes einen etwa 1600 km langen und bis zu 150 km breiten, größtenteils völlig vegetationslosen Landstrich, der eine der extremen Wüsten der Erde darstellt – die Namib. Als Hauptvorkommensgebiet einer der seltsamsten Gefäßpflanzen der Welt – der *Welwitschia mirabilis* [siehe dazu LEUTE & WETSCHNIG (1990)] – ist diese Wüste mit ihren riesigen Sanddünengebieten, ihren Flechtenfeldern und vegetationslosen Kiesflächen jedem Botaniker und durch die faszinierende Vielfalt an Schwarzkäfern (Tenebrionidae) sowie den mannigfaltigen Anpassungen verschiedenster Tierarten an das Leben in der Wüste und im Sand auch jedem Zoologen ein Begriff. Mit der biologischen Forschungsstation Gobabeb wurde im Jahre 1963 ein Zentrum der ökologischen und biologischen Erforschung der Namib geschaffen. Für die botanische und ökologische Erforschung dieser Wüste sind auch die Aufenthalte von Heinrich WALTER von großer Bedeutung, der die Namib ein Jahr nach den starken Regenfällen des Jahres 1934 erstmals kennenlernte und 1937, 1952, 1963 und 1975 wieder besuchte. Seine Beobachtungen und die dadurch stimulierten Untersuchungen haben wesentlich zur heutigen Kenntnis der Lebewelt der Namib beigetragen. Die von ihm erstellten Zusammenfassungen über Vegetation und Ökologie der Namib [WALTER (1968), WALTER & BRECKLE (1984); beide Arbeiten mit zahlreichen Literaturhinweisen] stellten auch die wichtigsten Quellen der vorliegenden Arbeit dar. Weitere

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Daten stammen aus Veröffentlichungen von GOLDBLATT (1978), WERGER (1978) und TAKHTAJAN (1986).

Mit diesem Beitrag möchte ich die durch einen Vortrag vor dem Kärntner Naturwissenschaftlichen Verein initiierte Publikationsreihe „Zur Flora und Vegetation des Südlichen Afrika" [WETSCHNIG (1990), WETSCHNIG & WETSCHNIG (1991)] abschließen.

GEOGRAPHISCHE LAGE UND LANDSCHAFTSFORM

Die südwestafrikanische Namib-Nebelwüste erstreckt sich entlang des Atlantischen Ozeans – der die Westgrenze bildet – vom São Nicolau River (14°20'S, nördlich von Moçâmedes, Südangola) im Norden, bis südlich des Unterlaufes des Oranje oder Orange River (ca. 28°40'S) – dem Grenzfluß zwischen Südwestafrika/Namibia und der Republik Südafrika – im Süden (Abb. 1). Nach WALTER & BRECKLE (1984) liegt die eigentliche Südgrenze der Namib noch weiter südlich, nämlich am Olifants River in der Republik Südafrika, doch wird der Abschnitt zwischen diesem Fluß und dem Oranje wegen des stärkeren Einflusses von winterlichen Regenfällen meist als Namaqualand [WETSCHNIG (1991)] von der Namib im engeren Sinne, die größtenteils im Sommerregengebiet des südlichen Afrika liegt, abgegliedert. Im Osten reicht die Namib fast bis an den Fuß des Escarpments (das ist der Steilabfall des z. T. über 1500 m hohen afrikanischen Hochlandes). Allerdings ist die Namib im Osten nicht scharf begrenzt, sondern durch eine Übergangszone – die sogenannte Vornamib – mit dem Umland verbunden. Die Namib bildet also einen etwa 1600 km langen und etwa 80–150 km breiten Küstenstreifen mit Meereshöhen zwischen 0 und 1000 m. Im Süden und Norden ist die Namib größtenteils eine Sand-, im zentralen Teil vor allem eine Kieswüste. Große Blockschuttfelder wie in der Sahara kommen in der Namib nicht vor.

In ihrem Nord-Süd-Verlauf wird die Namib in drei Regionen unterteilt: die Nördliche Namib zwischen São Nicolau River und Ugab Rivier, die Zentrale Namib zwischen Ugab und Kuiseb Rivier und die Südliche Namib zwischen Kuiseb Rivier und Orange River. Die Zentrale Namib wird in ihrem West-Ost-Verlauf in die Äußere Namib, einen etwa 50 km breiten Küstenstreifen mit ausschließlich episodischen Regenfällen und häufigen Treibnebeln vom Atlantik, und in die Innere Namib, die etwas häufigere Sommerregen und kaum Treibnebel erhält, unterteilt.

Die Nördliche Namib ist eine weite, größtenteils ebene Landschaft mit ausgedehnten Sandgebieten an der Küste.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

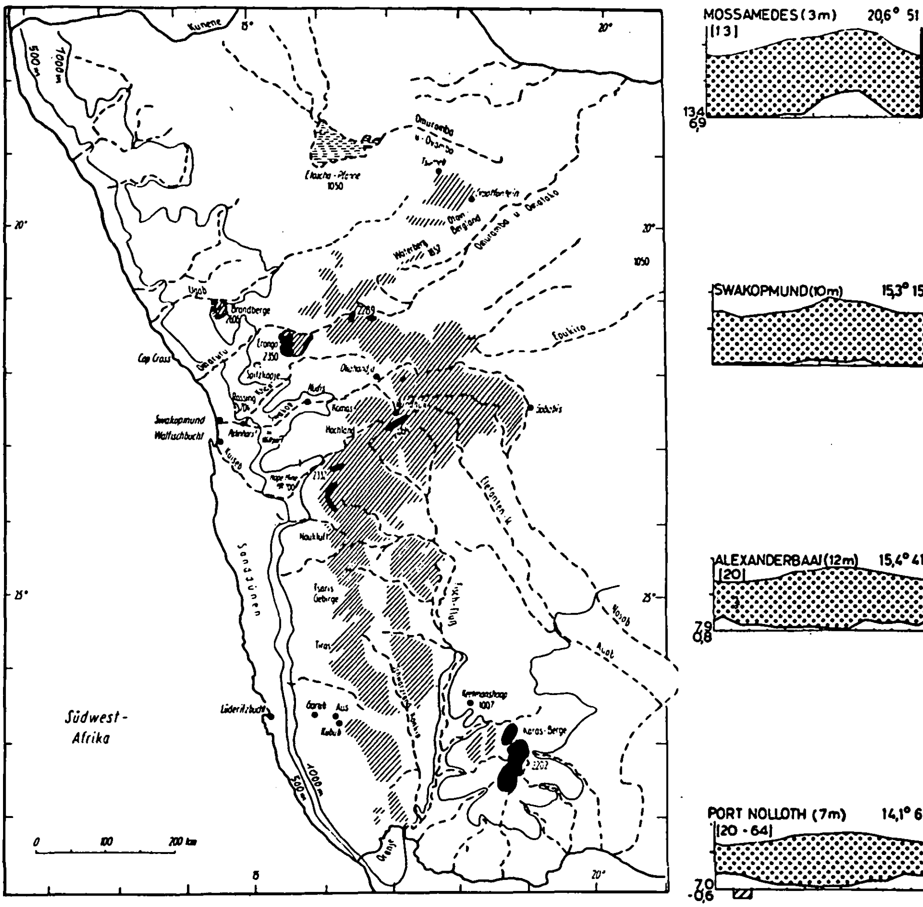

Abb. 1: Areal der Namib und Klimadiagramme ausgewählter Stationen der Namib sowie angrenzender Gebiete. Die Ostgrenze der Namib stimmt ungefähr mit der 1000-m-Höhenlinie überein. Gebiete mit Höhen von 1500 bis 2000 m sind schraffiert dargestellt, solche mit Höhen über 2000 m sind als schwarze Flächen eingezeichnet. Riviere sind als strichlierte Linien dargestellt. [Karte nach WALTER & BRECKLE (1984), Klimadiagramme nach WALTER & LIETH (1960)].

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 2: Mit Höhen bis zu 300 m sind die Sanddünen der Namib möglicherweise die höchsten der Welt. Das Foto zeigt eine der großen Dünen bei Sossusvlei.

Bei der Zentralen Namib (Abb. 4, 6, 8, 11 und 12) handelt es sich um eine etwa 100 km breite, meist schotterige Ebene (Kieseln und Steine mit Größen bis etwa 5 cm bedecken zu 10 bis 50% eine Unterlage aus Feinsand), die vom Meeresniveau langsam bis zum Fuß des Escarpments (in etwa 1000 m Höhe) ansteigt. Das Relief ist sehr schwach ausgebildet, lediglich die zum Teil tiefen Schluchten der Riviere (besonders die des Swakop und Kuiseb) bilden eine Ausnahme. Aus dieser Ebene ragen fast ohne Übergang einzelne inselartige Gebirge auf, etwa das Brandbergmassiv (die mit 2606 m höchste Erhebung in der Namib), oder der Erongo (2350 m).

Die Südliche Namib ist – besonders zwischen Swakopmund und Lüderitz – eine ausgedehnte Sanddünenlandschaft (Abb. 2, 3) mit meist longitudinal verlaufenden, von einzelnen Querdünenzügen unterbrochenen Dünenkomplexen, aus denen nur wenige Inselberge, wie etwa die Uri-Hauchab Mountains, der Guinasibberg oder der Witberg, herausragen. Die Sanddünen, deren Farbe an der Meeresküste meist gelbbraun, im Landesinneren meist leuchtend rot ist, erreichen beachtliche Höhen bis über 300 m und sind damit wahrscheinlich die höchsten Dünen der Erde.

Von Osten nach Westen durchziehen zahlreiche Trockenflüsse – sogenannte Riviere – die Namib. Diese Riviere sind fakultative Fließgewässer, die nur nach ausgedehnteren Regenfällen Wasser führen. Die größ-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ten Riviere der Namib – Omaruru, Swakop (Abb. 8), Khan und Kuiseb – entspringen im Hochland östlich der Namib. Wenn es im Hochland stark regnet, so gehen (kommen) die Riviere ab, das heißt, daß Schlamm und Wassermassen durch sie in Richtung Meer fließen, den Atlantik jedoch oft nicht erreichen. Weil in diesen Rivieren Wasser fließen kann, auch wenn es in der Namib gar nicht geregnet hat, werden sie als Fremdlings-Riviere bezeichnet.

GEOLOGIE UND BÖDEN

Das Grundgebirge besteht zum überwiegenden Teil aus präkambrischen Metamorphiten, z. B. Quarzit, Glimmerschiefer oder Marmor. Teilweise sind die Glimmerschiefer in Granite umgeschmolzen worden. Die beiden wichtigsten Gebirge (Brandberg und Erongo) bestehen größtenteils aus mesozoischen Graniten. Seltener findet man in der Namib langgestreckte flache Höhenzüge aus mesozoischen Basalten. Über das ganze Gebiet erstrecken sich tertiäre Krusten.

Neben der physikalischen Verwitterung (Temperatur, Wind) spielt in der Namib im Vergleich zu den meisten anderen Wüsten die chemische Verwitterung eine wichtigere Rolle, da das meist salzhaltige Wasser der landeinwärts ziehenden Küstennebel das Gestein angreift.

Vor allem an den Inselbergen findet man den Syrosem („roher Mineralboden"), der aus jungem Verwitterungsmaterial, in dem noch keine sichtbare Bodenbildung stattgefunden hat, besteht. Dieser Rohboden geht nach zunehmender Verwitterung in die schwach entwickelten, kalkhaltigen Böden und die Kalkkrustenböden über. Letztere bedecken eher die östlichen Teile der Zentralen und Nördlichen Namib; gegen Westen, also zum Atlantik hin, gehen sie allmählich über die kalkhältigen Gipskrusten in die Gipskrustenböden über. Salzkrustenböden kommen in der Namib selten vor.

In den großen Dünengebieten der Südlichen Namib macht die ständige Materialverlagerung durch den Wind eine Bodenbildung unmöglich. Bei den Sanden handelt es sich um äolische, vegetationslose Sande, die hauptsächlich aus Quarz und Feldspäten bestehen. Als Nebenbestandteile kommen, neben anderen Mineralien, hauptsächlich Chlorit, Epidot, Granate, Ilmenit und Magnetit vor. Die Luvseiten der Dünen sind oft dunkler gefärbt (Abb. 8), da sich hier die schwereren dunklen Mineralien anreichern.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

KLIMA

Die Namib liegt größtenteils im Sommerregengebiet des südlichen Afrika, einem Gebiet in dem östliche Passatwinde, die über dem warmen Mosambik-Strom Feuchtigkeit aufgenommen haben, dem Land im Sommerhalbjahr Niederschläge bringen. Winterregen – verursacht durch wandernde Zyklone – spielen von der Südgrenze der Namib bis etwa zur Höhe von Lüderitz eine gewisse Rolle. Durch den Einfluß des kalten Benguela-Stromes haben sich jedoch im Gebiet der Namib spezielle, sehr aride Bedingungen eingestellt.

Der Benguela-Strom fließt – am Kap der Guten Hoffnung als schmaler Streifen beginnend – mit einer Geschwindigkeit von etwa 40 km/Tag entlang der afrikanischen Westküste nach Norden. Durch die Erdrotation und durch Winde wird er nach Westen abgelenkt, wodurch er sich verbreitert, so daß er in der Höhe der Oranjemündung etwa 150 km, in Südangola über 400 km breit ist. Durch die Ablenkung des an sich schon kalten Benguela-Stromes kommt es zusätzlich zum Emporquellen kalten Tiefenwassers, so daß die Oberflächentemperatur des Meeres in diesem Bereich z. T. nur 12° C (gegenüber 16 bis 20° C auf offenem Meer) beträgt. Über der kalten Meeresströmung lagert eine bis zu 600 m hohe kalte Luftschichte sowie eine ständige Nebelbank. Bildet sich nun über der tagsüber stark erhitzten Wüstenfläche ein lokales Luftdruckminimum, so wird kühle und feuchte Meeresluft als Südwestwind angesaugt, und die Nebelbank rückt nachts bzw. morgens bis zu 50 km weit landeinwärts vor. Diese Treibnebel lösen sich meist am späten Vormittag, wenn sich der Wüstenboden stärker erwärmt, wieder auf. Die kalte Luftschicht verhindert auch meistens eine warme Ostströmung in Bodennähe. Nur wenn über dem Festland ein hoher Luftdruck herrscht und sich gleichzeitig wandernde Tiefdruckgebiete über dem Meer befinden, kann ein starker, warmer Ostwind über der Namib einsetzen. Diese Fallwinde sind jedoch sehr trocken, da sie die über dem Indischen Ozean aufgenommene Feuchtigkeit schon als Steigungsregen an den Drakensbergen bzw. als Gewitterregen über Natal und Transvaal abgegeben haben. Regen kann es in der äußeren Namib nur geben, wenn Temperaturinversion sowie Südwestwind fehlen und warme feuchtere Luft aus den oberen Luftschichten bis zum Boden gelangen und dort infolge starker Erhitzung als Gewitter abregnen kann. Dieses Ereignis tritt in der Äußeren Namib sehr selten – etwa ein- bis zweimal pro Jahrhundert – ein.

Die oben geschilderten Faktoren bedingen die speziellen Verhältnisse der Namib, einer extremen, regenarmen Wüste mit hoher Luftfeuchtigkeit und nässenden Nebeln. Frost und Hagel fehlen in der Namib, auch hohe Temperaturen sind auf wenige Tage im Jahr beschränkt. Die gerin-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 3: *Acanthosicyos horridus* (Cucurbitaceae, engl. nara, butternut) wächst an Stellen, an denen ihre lange Pfahlwurzel Anschluß an das Grundwasser findet. Sie initiiert die Bildung von Sanddünen, die sie immer wieder durchwächst. Die etwa ein Kilogramm schweren straußeneigroßen Früchte sind eine wichtige Nahrungspflanze der in der Namib lebenden Tiere und Menschen. Sowohl das Fruchtfleisch als auch die Samen werden genutzt.

gen Temperaturschwankungen dieser Wüste können mit jenen extrem ozeanischer Gebiete verglichen werden.

Am genauesten untersucht sind die Witterungsbedingungen der Zentralen Namib. Die ariden Verhältnisse sind in der Äußeren Namib am extremsten. Dort fallen nur etwa ein- bis zweimal im Jahrhundert ausgiebigere Regenfälle, das langjährige Mittel der Küstenstationen liegt zwischen 9 mm und 27 mm Regen pro Jahr. In einem guten Regenjahr (z. B. im Jahre 1934) fielen in Swakopmund innerhalb von zwei Monaten 147 mm Regen. In der Inneren Namib liegen die Jahresniederschlagsmengen in Form von Regen zwischen 50 mm und 100 mm. Wie Walter & Breckle (1984) ausführen, tritt an etwa 200 Tagen des Jahres Treibnebel in der Äußeren Namib auf. Die durch diese Nebel bedingten Niederschläge dürften ungefähr 40 bis 50 mm pro Jahr betragen. Durch die Verteilung dieser Niederschläge auf etwa 200 Tage ergeben sich Niederschlagswerte, die für die Samenpflanzen der Namib, die Niederschläge nicht direkt aufnehmen können, irrelevant sind. Für Fensteralgen und Flechten sind diese Niederschläge allerdings von großer Bedeutung. In Swakopmund beträgt das mittlere Tagesmittel des kühlsten Monats (August) 12,6° C (mittleres Tagesminimum 8,7° C, mittleres

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 4: Die Ebenen der Äußeren Namib sind teilweise gänzlich vegetationslos, teilweise, wie hier bei Swakopmund, kann sich *Arthraerua leubnitziae* halten. Diese Chenopodiaceae wird von den Einheimischen wegen ihrer charakteristischen Sprosse „Bleistiftpflanze" genannt.

Tagesmaximum 16,5° C), jenes des wärmsten Monats (Februar) 18,4° C (m. Tmin. 15,2° C, m. Tmax. 20,5° C). Bei der Uis-Mine in der Inneren Namib beträgt das mittlere Tagesmittel des kühlsten Monats (Juli) 18,7° C (mittleres Tagesminimum 9,9° C, mittleres Tagesmaximum 27,6° C), jenes des wärmsten Monats (März) 26,1° C (m. Tmin. 18,8° C, m. Tmax. 33,5° C).

VEGETATION

Die Nördliche Namib ist ein Gebiet, in dem Sanddünen dominieren und sich Vegetation nur sehr lokal halten kann. Einige Arten, wie *Acanthosicyos horridus* (Cucurbitaceae, Kürbisgewächse, Abb. 3), *Hermannia* div. spec. (Sterculiaceae), *Indigofera cunenensis* (Fabaceae, Schmetterlingsblütler) und *Merremia multisecta* (Convolvulaceae, Windengewächse) fungieren als Sandstauer und bilden Dünen, die sie immer wieder durchwachsen. *Cladoraphis (= Eragrostis) cyperoides* und *Stipagrostis ramulosa* sind die häufigsten Poaceae (Süßgräser). *Citrullus ecirrhosus* (Cucurbitaceae) und *Welwitschia mirabilis* (Welwitschiaceae, Abb. 11) kommen ebenfalls vor. An felsigen Standorten sind Sukkulente, z. B. *Lithops ruschiorum* (Mesembryanthemaceae, Mittagsblumengewächse),

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 5: *Caloplaca elegantissima* (Teloschistaceae) ist sicherlich eine der schönsten in der Namib vorkommenden Flechtenarten. Neben den Fensteralgen sind die Flechten die einzigen Pflanzen der Namib, denen die Feuchtigkeit der Treibnebel zum Überleben genügt.

Sarcocaulon mossamedense (Geraniaceae, Storchschnabelgewächse) und *Othonna lasiocarpa* (Asteraceae, Korbblütengewächse) zu finden. *Tamarix usneoides* (Tamaricaceae, Tamariskengewächse) und *Salvadora persica* (Salvadoraceae) kommen vereinzelt entlang der Riviere vor.

Wie WALTER & BRECKLE (1984) ausführen, ist eine Abgrenzung der Biogeozone der Zentralen Namib nach Pflanzengemeinschaften durch deren Instabilität wenig sinnvoll. Da in der Namib die unbelebte Natur dominiert, führen sie stattdessen eine Gliederung der Ökosysteme aufgrund landschaftlicher und geologischer Kriterien durch, wobei sie neun Biotope unterscheiden. In der Äußeren Namib sind dies: 1. die Vegetation der fast ebenen Flächen (Abb. 4, 5), 2. die Vegetation der Inselberge und Gesteinsrücken (Abb. 6, 7), 3. die Vegetation der Erosionsrinnen und der kleinen Namibreviere, 4. die Oasen der Fremdlings-Riviere (Abb. 8, 9, 10), 5. die Dünen (Abb. 8). In der Inneren Namib unterscheiden sie: 6. die weiten Graslandflächen (Abb. 12), 7. die Vegetation der Inselberge und Riviere, 8. die Vegetation der Vornamib und 9. die Übergangszone zwischen Innerer und Äußerer Namib (Abb. 11).

Die fast ebenen Flächen nehmen den größten Teil der Äußeren Namib ein. Sie steigen ziemlich gleichmäßig vom Meeresniveau auf etwa 1000 m im Osten an. Auf einer Unterlage aus Feinsand liegen Kiesel oder Stei-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 6: Spalten, Sand- und Schuttstellen am Fuße von Gesteinsrücken sind bevorzugte Pflanzenstandorte der Äußeren Namib. Kondensiertes Wasser der Treibnebel läuft an den Felsen herab und bietet einigen genügsamen Pflanzenarten eine Lebensgrundlage. Das Foto entstand östlich von Swakopmund. Im Bildhintergrund sind Reste von Nebelfeldern zu erkennen.

ne. Die einzige ständige Vegetation bilden die unter Steinen lebenden Fensteralgen und die Flechten (Abb. 5). Bei den Fensteralgen handelt es sich hauptsächlich um Blaualgen, die als dünne Schicht auf der Unterseite von z. B. Quarzsteinen leben. An Steinen läuft bei Treibnebel Wasser herab, das unter dem Stein etwas länger vor Verdunstung geschützt ist und dort von den Algen genutzt wird. Das durch den Stein einfallende Licht reicht für ihre Assimilationstätigkeit aus. Die Flechten, Lebensgemeinschaften von Pilzen und Algen, bedecken in der Namib stellenweise große Flächen – die berühmten Flechtenfelder. Neben Krustenflechten (z. B. *Caloplaca elegantissima*, Abb. 5) kommen auch Strauch-, Nabel- und Wanderflechten vor. Die Wanderflechten (z. B. *Xanthomaculina convoluta)* sind keinem Substrat angeheftet und werden vom Wind verblasen. Oft finden wir sie, in Rinnen zusammengeblasen, in großen Mengen. Fensteralgen und Flechten sind die einzigen echten Nebelpflanzen der Namib. Sie können Feuchtigkeit auch direkt aus dem Nebel aufnehmen und davon leben. In ariden Perioden trocknen sie völlig aus, ohne dadurch ihre Lebensfähigkeit zu verlieren. Während in trockenen Jahren die Ebenen praktisch vegetationslos sind, waren sie nach den ausgiebigeren Regenfällen von 1934 an Stellen, an

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 7: Eine der sukkulenten Pflanzenarten, die Gesteinsrücken der Äußeren Namib bewohnen, ist *Trichocaulon dinteri* (Asclepiadaceae). Die Gattung *Trichocaulon* ist in Trockengebieten des Südlichen Afrika verbreitet und umfaßt etwa 28 Arten.

denen die Sandschichten etwas mächtiger waren bis zu 20%, in leichten Senken bis zu 50% überwiegend mit sukkulenten, krautigen Mesembryanthemaceae bewachsen. Zwei Jahre später waren alle Pflanzen tot und die Flächen wieder völlig kahl. An leicht eingesenkten Schwemmlandflächen von auslaufenden Rivieren in Küstennähe, auf denen Steine fehlen, wird der Boden tief durchfeuchtet und Grundfeuchtigkeit kann sich halten. Dort können sich halophile, ausdauernde Arten mit Pfahlwurzeln, wie *Arthraerua leubnitziae* (Amaranthaceae, Abb. 4), *Zygophyllum stapffi* (Zygophyllaceae, Jochblattgewächse) oder *Salsola aphylla* und *S. nollothensis* (Chenopodiaceae, Gänsefußgewächse) halten.
Direkt an der Küste findet sich stellenweise ein schmaler, etwa 200 m breiter Vegetationsstreifen, in dem einige abgerundete, windgestutzte Zwergsträucher leben, zwischen deren Ästen sich Sand ansammelt, z. B.: *Sarcocornia nathalensis* (= *Arthrocnemum affine*, Chenopodiaceae), *Psilocaulon salicornioides* (Mesembryanthemaceae), *Salsola aphylla, S. nollothensis* (Chenopodiaceae) oder *Zygophyllum clavatum* und *Z. stapffii* (Zygophyllaceae).

Günstiger für Pflanzenwachstum sind Stellen, an denen sich Felsen aus der Ebene erheben, also Gesteinsrücken und Inselberge. Am Gestein läuft das Wasser der Niederschläge und auch kondensiertes Nebelwasser

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

ab und bleibt in Spalten länger vor Verdunstung geschützt. So findet sich in Spalten, Sand- und Schuttansammlungen am Fuße von Felsen eine etwas reichere Flora hauptsächlich sukkulenter Arten, etwa *Adenia pechuelii* (Passifloraceae, Passionsblumengewächse), *Aloe asperifolia* (Asphodelaceae, Abb. 13), *Cotyledon orbiculata* (Crassulaceae, Dickblattgewächse), *Euphorbia lignosa, E. gariepina* (Euphorbiaceae, Wolfsmilchgewächse), *Hoodia currori* (Asclepiadaceae, Schwalbenwurzgewächse), *Senecio longiflorus* (= *Kleinia longiflora*, Asteraceae), *Lithops ruschiorum* (Mesembryanthemaceae), *Sarcocaulon mossamedense* (Geraniaceae), *Trichocaulon clavatum, T. dinteri,* und *T. pedicellatum* (Asclepiadaceae, Abb. 7).

Die Innere Namib ist über weite Strecken ein Grasland (Abb. 12) mit *Stipagrostis obtusa* und *S. ciliata* (Poaceae) als häufigste Arten. Über steinigerem Boden werden die Gräser seltener und *Euphorbia damarrana* (Euphorbiaceae) dominiert die Vegetation. Auf den Flächen des trockeneren westlichen Teils der Inneren Namib ist *Aloe asperifolia* (Asphodelaceae, Abb. 13) recht häufig zu finden.

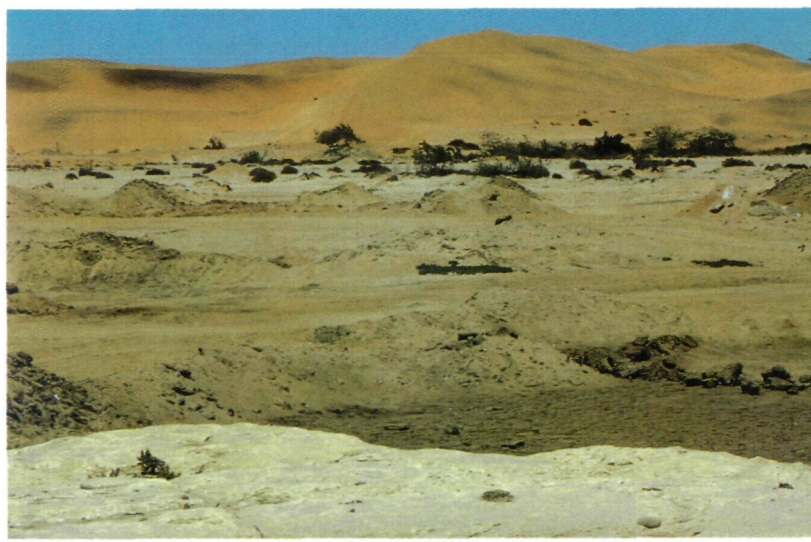

Abb. 8: In den großen Fremdlingsrivieren, hier das Swakop Rivier in der Nähe von Swakopmund, kommen auch einige Baumarten, z. B. *Acacia erioloba* (Mimosaceae), von den deutschsprachigen Südwestafrikanern „Kameldorn" genannt, vor. Die dunkleren Stellen der Dünen beruhen auf Ansammlungen dunkler, schwererer Mineralkörnchen an der Luvseite.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

In den Namib-Rivieren bzw. in den teilweise kaum merklichen, von ihnen gebildeten Schwemmlandsenken kann sich Grundfeuchtigkeit relativ lange halten. An solchen Stellen finden wir, wenn sie salzbeeinflußt sind, z. B. *Arthraerua leubnitziae* (Amaranthaceae) und *Zygophyllum stapffi* (Zygophyllaceae). An nicht brackigen Rivierbetten treten beispielsweise *Adenolobus pechuelii* (Caesalpiniaceae, Abb. 9), *Asclepias buchenaniana* (Asclepiadaceae), *Citrullus ecirrhosus* (Cucurbitaceae), *Commiphora saxicola* (Burseraceae) und *Parkinsonia africana* (Caesalpiniaceae) auf. In den großen Fremdlings-Rivieren können sich auch Bäume halten, so etwa *Acacia albida, A. erioloba* (Mimosaceae, Abb. 8), *Euclea pseudebenus* (Ebenaceae), *Salvadora persica* (Salvadoraceae) und *Ziziphus mucronata* (Rhamnaceae, Kreuzdorngewächse). An Sträuchern wären beispielsweise *Azima tetracantha* (= *A. spinosissima*, Salvadoraceae), *Lycium cinereum* (= *L. tetrandum*, Solanaceae, Nachtschattengewächse) und an brackigen Stellen *Tamarix usneoides* (Tamaricaceae) zu erwähnen. An Stauden finden wir z. B. *Argemone ochroleuca* (Papaveraceae, Mohngewächse), *Codon royeni* (Hydrophyllaceae, Abb. 10), *Datura stramonium, D. innoxia,* die aus Amerika stammende *Nicotiana glau-*

Abb. 9: *Adenolobus pechuelii,* eine Caesalpiniaceae, ist in Rivieren der Äußeren Namib zu finden. Das Areal erstreckt sich von Südangola bis in den Bezirk Maltahöhe. Somit ist sie einer der zahlreichen Endemiten der Namib-Provinz. Die Wurzeln dieser Pflanze wurden von Völkern, die in der Umgebung des Kuisebrivieres wohnten, zur Behandlung von Leberbeschwerden benutzt.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 10: *Codon royeni* ist eine pflanzengeographisch interessante Pflanzenart. Die Gattung *Codon*, endemisch im Südlichen Afrika, ist nämlich die einzige ausschließlich altweltliche Gattung der *Hydrophyllaceae*. Diese Familie hat ihren Schwerpunkt in Nordamerika. Arten der Gattung *Hydrolea* sind allerdings in den Tropen weit verbreitet.

ca (Solanaceae), weiters *Tribulus zeyheri* (Zygophyllaceae), *Stipagrostis namaquensis* und *Cladoraphis (= Eragrostis) spinosa* (Poaceae).

Die Südliche Namib ist eine ausgedehnte Dünenlandschaft mit sehr wenig Vegetation (Abb. 2). Typisch sind die weit verstreuten Horste des ausdauernden Grases *Stipagrostis sabulicola*. Ebenso wie an den Sträuchern *Acanthosicyos horridus* (Cucurbitaceae, Abb. 3), *Trianthema hereroensis* (Aizoaceae) und *Brownanthus marlothii* (= *Psilocaulon marlothii*, Mesembryanthemaceae) bilden sich an dieser Pflanze kleine Dünen. An strandnahen Stellen kommt die halophile Art *Salsola nollothensis* (Chenopodiaceae) relativ häufig vor. An felsigen Standorten wachsen z. B. *Drosanthemum paxianum* (= *D. luederitzii*), *Jensenobotrya lossowiana* (Mesembryanthemaceae), *Lycium decumbens* (Solanaceae), *Othonna furcata* und *Osteospermum crassifolium* (Asteraceae) sowie verschiedene *Salsola*-Arten. In der Umgebung von Lüderitz befindet sich, etwa 50 km landeinwärts, eine fast kahle, etwa 50 km lange Ebene, die vereinzelt von sehr spärlich bewachsenen Gesteinsrücken unterbrochen ist.

Auf die Vegetation der Vornamib, die so interessante Arten wie *Myrothamnus flabellifolia* (Myrothamnaceae) und *Lindernia intrepidus* (Scro-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

phulariaceae, Braunwurzgewächse) aufweist, kann hier nicht näher eingegangen werden. Beide Pflanzen sind in der Lage, nach Regenfällen sehr rasch zu ergrünen; solche Pflanzen werden auch als „Auferstehungspflanzen" bezeichnet. *Myrothamnus* benötigt dazu etwa 30, *Lindernia* ungefähr 90 Minuten.

FLORA

Nach TAKHTAJAN (1986) gehört die Namib innerhalb des Florenreiches der Palaeotropis zur Karoo-Namib-Region, die sich vor allem durch Artenfülle innerhalb der Aizoaceae, Asteraceae, Liliaceae, Mesembryanthemaceae, Poaceae (hier vor allem in der Tribus Stipeae) und Scrophulariaceae auszeichnet. Etwa 80 endemische Gattungen – von denen ca. 50 zu den Mesembryanthemaceae gehören – sind in der Karoo-Namib-Region zu finden. Als kleine Auswahl wären zu nennen: *Adenolobus* (Caesalpiniaceae, Abb. 9), *Augea* (Zygophyllaceae), *Calicorema* (Amaranthaceae), *Ceraria* (Portulacaceae), *Ectadium* (Perioplocaceae), *Grielum*

Abb. 11: *Welwitschia mirabilis* (Welwitschiaceae) ist sicherlich die berühmteste Pflanzenart der Namib. Sie ist kein Endemit der Namib-Florenprovinz, da einige Populationen auch in der Namaland-Provinz vorkommen. Das Hauptvorkommensgebiet liegt allerdings sicherlich in der Namib. Einige Angaben zu dieser Pflanze sind in LEUTE & WETSCHNIG (1990) zu finden, ebenso wie eine Auswahl von Literatur über diese Pflanzenart. Das Foto entstand im Namib-Naukluft-Park, in der Nähe der Welwitschiavlakte.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 12: Die Innere Namib – hier im Namib-Naukluft-Park in der Nähe von Solitaire – ist oft über weite Strecken von Arten der Gattung *Stipagrostis* bedeckt. Beim Austrocknen schrumpfen die absterbenden Zellen der Wurzelrinde dieser Pflanze, und diese tote Schicht umgibt, zusammen mit Wurzelhaarresten und anheftenden Sandkörnchen, den lebenden Zentralzylinder, der so vor dem Austrocknen geschützt wird. Die Schutzhülle mit den Sandkörnchen wird als „Sandhöschen" bezeichnet.

(Neuradaceae), *Hypertelis* (Aizoaceae), *Kaokochloa* und *Leucophrys* (Poaceae), die meisten Gattungen der Mesembryanthemaceae, *Microloma* (Asclepiadaceae), *Nymania* (Meliaceae), *Plinthus* (Aizoaceae), *Sisyndite* (Zygophyllaceae) und *Welwitschia* (Welwitschiaceae, Abb. 11). Innerhalb dieser Region bildet die Namib eine eigene Florenprovinz – die Namib-Provinz [bzw. Namib-Domäne nach WERGER (1978)]. Charakterisiert wird die Namib-Provinz durch Endemiten wie beispielsweise *Acanthosicyos horridus* (Cucurbitaceae, Abb. 3), *Adenolobus pechuelii* (Caesalpiniaceae, Abb. 9), *Arthraerua leubnitziae* (Amaranthaceae, Abb. 4), *Euphorbia virosa* subsp. *arenicola* (Euphorbiaceae, Wolfsmilchgewächse), *Sarcocaulon mossamedense* (Geraniaceae), verschiedene *Stipagrostis*-Arten (Poaceae) und *Trianthema hereroensis* (Aizoaceae). Auch das Hauptareal von *Welwitschia mirabilis* (Welwitschiaceae, Abb. 11) liegt in der Namib-Florenprovinz, einzelne Populationen kommen allerdings auch in der Namaland-Provinz vor.

Zur Artenzahl der Blütenpflanzen der Namib liegen keine Angaben vor. GIESS (1981) gibt in seiner Pflanzenliste der Zentralen Namib 414 Blütenpflanzenarten an. Für Schwemmkegel, anstehendes Gestein und

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

Abb. 13: *Aloe asperifolia* (Asphodelaceae) ist von Walfischbucht bis ins südliche Kaokoveld anzutreffen. In der Namib ist diese Art vor allem in der Inneren Namib anzutreffen. Sie wächst recht häufig in kreisförmigen Gruppen („Hexenringen"), was in den Afrikaans-Namen „kraalaalwyn" und „heksekringe" zum Ausdruck kommt.

sandige Flächen dieses Teiles der Namib führt ROBINSON (1977a) in seiner Vegetationstabelle 114 Arten an, für die Mirabib-Granitberge bei Gobabeb listet er 121 Blütenpflanzenarten auf [ROBINSON (1977b)]. In der Flora des Brandberges in der Zentralen Namib führt NORDENSTAM (1974) 337 Blütenpflanzenarten an.

FLORENGESCHICHTE

In Afrika dürfte es zu allen Zeiten eine Zone geringerer Niederschläge zwischen tropischer und temperierter Zone, ebenso wie edaphisch bedingte, trockene Standorte gegeben haben. In diesen Gebieten entwickelten sich Pflanzenarten mit speziellen Anpassungen an die Trockenheit. Aus diesen Pflanzen als Grundstock dürfte sich der Großteil der heutigen Flora der Karoo-Namib-Region entwickelt haben, und zwar durch Evolution und Radiation, vor allem seit dem Neogen, als das Klima im Südlichen Afrika rasch trockener wurde. Die Namib selbst dürfte im Pleistozän entstanden sein, vor allem durch die Ausbildung des kalten Benguela-Stromes, der zu einer Austrocknung von Teilen der Westküste führte. Für den Großteil der Pflanzenarten der spezialisierten Wüsten-

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

flora der Karoo-Namib-Region wird also angenommen, daß sie sich über lange Zeiträume hinweg aus einem Grundstock trockenheitsangepaßter Pflanzen des Südlichen Afrikas entwickelt haben. Für diese Annahme spricht vor allem der hohe Anteil endemischer Taxa in dieser Flora.

Einige Vertreter der Karoo-Namib-Flora dürften aber auch durch Kurzstreckenverbreitung bzw. Wanderung aus trockenen Teilen Eurasiens in die Karoo-Namib-Region gelangt sein. Dies könnte über Somalia und Kenia in den trockensten Perioden des Pleistozäns geschehen sein, als die Distanzen zwischen den ariden Zonen relativ gering waren oder möglicherweise sogar ein durchgehender trockener Gürtel über Afrika ausgebildet war. Einige wenige Taxa dürften auch während trockener Perioden des späten Tertiärs und des Quartärs durch Fernausbreitung aus Südamerika direkt nach Südafrika gekommen sein. Dies trifft wahrscheinlich für folgende Gattungen zu: *Haematoxylum* (Caesalpiniaceae; Verbreitung: Südwestliches Afrika, Mexiko und West Indies), *Menodora* (Oleaceae; Südwestliches Afrika, Südamerika, Mexiko und südwestliche USA), *Nicotiana* (Solanaceae; eine Art in Südwestafrika, ansonsten in Amerika weit verbreitet, Australien), *Parkinsonia* (Caesalpiniaceae; südwestliches und nordöstliches Afrika, tropisches Amerika) und *Turnera* (Turneraceae; eine endemische Art in Südwestafrika, 59 Arten in Amerika).

Einige Taxa – vor allem Holzpflanzen – sind mit Sippen im tropischen Afrika verwandt. Dies gilt etwa für *Commiphora* (Burseraceae), *Euclea* (Ebenaceae) oder *Rhigozum* (Bignoniaceae).

LITERATUR

GIESS, W. (1981): Die in der Zentralen Namib von Südwestafrika/Namibia festgestellten Pflanzenarten und ihre Biotope. – Dinteria (Windhoek) 15: 13–71.

GOLDBLATT, P. (1978): An analysis of the flora of Southern Africa: its characteristics, relationships and origins. – Ann. Missouri Bot. Gard. 65: 369–436.

LEUTE, G. H. & WETSCHNIG, W. (1990): *Welwitschia mirabilis* HOOK. f. – ein botanisches Kuriosum! – Carinthia II, 180./100. Jahrg.: 5–10.

NORDENSTAM, B. (1974): The flora of the Brandberg. – Dinteria (Windhoek) 11: 3–67.

ROBINSON, E. R. (1977a): A plant ecological study of the Namib Desert Park. – Thesis, Univ. of Natal, Pietermaritzburg.

– (1977b): List of plant species from the Mirabib Hill Area. – Madoqua 10: 295–297.

TAKHTAJAN, A. (1986): Floristic regions of the world. – Berkeley, Los Angeles, London.

WALTER, H. (1968): Die Vegetation der Erde in öko-physiologischer Betrachtung, Band II: Die gemäßigten und arktischen Zonen. – Gustav Fischer, Jena.

WALTER, H. & BRECKLE, S.-W. (1984): Ökologie der Erde, Bd. 2, Spezielle Ökologie der tropischen und subtropischen Zonen. – UTB Große Reihe, Gustav Fischer, Stuttgart.

©Naturwissenschaftlicher Verein für Kärnten, Austria, download unter www.biologiezentrum.at

WALTER, H. & LIETH, H. (1960): Klimadiagramm-Weltatlas. – Gustav Fischer, Jena.

WERGER, M. J. A. (1978): The Karoo-Namib-Region. – In: WERGER, M. J. A. (Hrsg.) (1978): Biogeography and ecology of Southern Africa. – The Hague: 231–299.

WETSCHNIG, W. (1990): Zur Flora und Vegetation des Südlichen Afrika: das Kapland. – Carinthia II 180./100. Jahrg.: 211–227.

WETSCHNIG, W. & WETSCHNIG, U. (1991): Zur Flora und Vegetation des Südlichen Afrika: Das Namaqualand. – Carinthia II 181./101. Jahrg.: 43–58.

Anschrift des Verfassers: Dr. Wolfgang WETSCHNIG, Institut für Botanik, Holteigasse 6, A-8010 Graz.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II

Jahr/Year: 1992

Band/Volume: 182_102

Autor(en)/Author(s): Wetschnig Wolfgang

Artikel/Article: Zur Flora und Vegetation des Südlichen Afrika: Die Namib 73-91