



Welwitschia mirabilis - a living monument!
Convoluted, bold and bizarre, enigmatic and captivating

Welwitschia mirabilis - ein lebendes Denkmal!
Auffallend und bizarr, rätselhaft und fesselnd

Uncrowned Monarch of the Namib

Kronenlose Herrscherin der Namib



Welwitschia mirabilis

Ernst van Jaarsveld & Uschi Pond

Inhalt

Vorwort	7	Anpassung an Trockenheit, Nebel und kühle, windige Bedingungen	
Einleitung	12	Photosynthetische Anpassung	
Geschichte	17	WasserWasser!	
Friedrich Martin Joseph Welwitsch		Warum eine korkige Rinde?	
John Thomas Baines		Grösse der <i>Welwitschia</i> -Pflanze	
Henry Harold Welch Pearson		Bodenbedingungen	
Adolar Gottlieb Julius (Hans) Herre		Temperaturschwankungen	
Chris Bornman		Die Rolle der <i>Welwitschia</i> in der Wüstenökologie	
Beat Ernst Leuenberger		Parasiten der <i>Welwitschia</i>	
Blütenbiologie		Blütenbiologie	
Botanischer Hintergrund	21	Lokale Verwendung und Artenschutz	133
Wie wird <i>Welwitschia</i> botanisch eingeordnet?		Volksnamen	
Wie passt <i>Welwitschia</i> in die Weltflora?		Lokale Verwendung	
Macht <i>Welwitschia</i> ökologischen Sinn?		Artenschutz	
Was macht <i>Welwitschia</i> so einzigartig?		Evolutionsgeschichte	139
Die Pflanze	28	Ein Blick zurück	
Bestäubung		Geologische Zeittafel und Entwicklungsgeschichte der Namib und <i>Welwitschia</i>	
Entwicklung und Verbreitung des Samens		Kultivierung	147
Keimung		Vermehrung	
Entwicklung und Wachstum des Keimlings		Boden	
Entwicklung der Wurzel		Aussaat	
Stamm der ausgewachsenen Pflanze		Standort	
Blätter		Düngung	
Blütenstand		Keimung und Entwicklung	
Männliche Zapfen		Variabilität des Keimlings	
Weibliche Zapfen		Aufzucht im Freien	
Wachstumsrate und Altersbestimmung der Pflanzen		Krankheiten und Schädlinge	
BOTANISCHE BESCHREIBUNG		Wachstumsrate in Kultur	
Klassifikation		Bestäubung der Zapfen	
Die zwei Unterarten der <i>Welwitschia</i>		Wo findet man <i>Welwitschia</i> ?	159
Schlüssel zu den Unterarten von <i>Welwitschia mirabilis</i>		In freier Natur: Beliebte Routen	
Verbreitung, Lebensraum, Ökologie	83	Namibia	
Was ist eine Wüste?		Angola	
Die Namib		Südafrika	
Was sind die wichtigen ökologischen Antriebskräfte der Namib?		Deutschland	
Vegetation und Tierleben der Namib		England	
Lebensraum und Pflanzengesellschaft der <i>Welwitschia</i>			

Fragen: Tatsache oder Irrtum? 171

Welwitschia mirabilis

- Was ist *Welwitschia* - was ist so eigenartig an ihr und ist sie wirklich kronenlos?
- Wann haben Botaniker *Welwitschia* entdeckt?
- Ist *Welwitschia* eine primitive Pflanze?
- Warum sollte *Welwitschia* geschützt werden?
- Hat *Welwitschia* natürliche Feinde und Schädlinge?
- Wird *Welwitschia* von der Lokalbevölkerung genutzt?
- Wo kommt *Welwitschia* natürlich vor?
- Stimmt die Verbreitung von *Welwitschia* mit der Küstennebelzone überein?
- Warum wächst *Welwitschia* oft in trockenen Rinsalen und wie tief dringen die Wurzeln ein?
- Warum wachsen die grössten *Welwitschia*-Pflanzen in den trockensten Teilen der Namib?
- Warum liegt *Welwitschia* dem Boden an und ist nicht baumartig?
- Wie gross wird eine *Welwitschia*?
- Wie schnell wachsen die Blätter der *Welwitschia*?
- Warum sind die Blattspitzen zerfranst?
- Wie kann das Alter einer *Welwitschia* bestimmt werden?

Welwitschia hat eine Pfahlwurzel, oder?

Gedeiht *Welwitschia* in Kultur und muss sie in einem Tonrohr gepflanzt werden?

Warum kann man *Welwitschia* nicht umpflanzen?

Wie wird *Welwitschia* bestäubt?

Wann entwickeln sich die Zapfen?

Warum ist der Samen in freier Natur oft mit einem schwarzen Pulver bedeckt?

Wie wird die Saat der *Welwitschia* verbreitet und wann keimt diese?

Warum gibt es keine Jungpflanzen in der Nähe von ausgewachsenen *Welwitschia*?

Warum bildet *Welwitschia* eine korkige Rinde schon in jungem Alter?

Was können wir von *Welwitschia* lernen und was ist ihr heutiger Wert?

Nachwort 186

Kunst & *Welwitschia* 189

Bibliographie 267

Wörterverzeichnis 272





Introduction

Einleitung

A single species in a lone genus within its own family, *Welwitschia mirabilis* truly is one of a kind. A rarity among rarities, this bizarre dwarf plant is found only in the Namib Desert where it grows mainly on gravel plains in the fog belt. Since its discovery in 1859, no other plant has aroused so much curiosity or claimed so much attention from so many scientists.

Welwitschia is the national plant of Namibia, one of some 4 000 plant species native to this country, and a true flagship species of the Namib Desert. Its distribution extends to south-western Angola where it is locally known as 'tumboa', a word meaning 'stump'. It is commonly found around the coastal town of Tumboa, which is named after the plant. In Afrikaans it is known as the 'afkopboom' (headless tree) or 'tweeblaar-kanniedood' (two-leaved cannot-die). All its common names describe its true nature: a hollowed-out trunk with two leaves and an amazing capacity to survive the Namib desert environment. In this book we shall explain not only where *Welwitschia* fits into the biotic world, but also its adaptations to a dry desert environment and its place in the plant kingdom.

The third of September 1859, over 150 years ago, marks the day the Austrian naturalist, Friedrich Welwitsch, came across one of our planet's most unique plants near Cabo Negro in the Namib Desert of southern Angola. Welwitsch could not believe his eyes - was he dreaming? He stared in amazement at the wooden bowl-like stump, from whose margins strap-shaped leathery leaves were growing flat on the ground in all directions like an octopus, their browning ends tattered from natural weathering. What especially intrigued him was that these plants bore seed-bearing cones, and that individual plants were either male or female.

What makes this plant so unique, apart from being highly adapted to the Namib climate, is that it's an ancient remnant of the past that flourished some 125 million years ago. *Welwitschia* is a true living fossil with several unique features. First, the stem becomes decapitated or ceases to grow at the seedling stage. Then, once the seedling leaves have withered (as is usual with most plants) the

Als einzige Art einer einzelnen Gattung in ihrer eigenen Familie ist *Welwitschia mirabilis* wirklich einzigartig unter den Samenpflanzen. Eine Seltenheit unter den Seltenheiten, wächst diese bizarre Pflanze nur in der Namibwüste wo man sie hauptsächlich auf Kiesflächen in der Küstennebelzone findet. Seit ihrer Entdeckung in 1859 hat keine andere Pflanze so viel Aufsehen und Neugier bei so vielen Wissenschaftlern erweckt.

Welwitschia ist die Nationalpflanze Namibias, eine von etwa 4000 einheimischen Pflanzen des Landes und eine echte Flaggschiffart der Namib. Ihre Verbreitung erstreckt sich in das südwestliche Angola wo sie als „tumboa“, das soviel wie „Stumpf“ heißt, bekannt ist. Sie kommt allgemein in der Nähe des Küstendorfes Tumboa, das nach der Pflanze benannt ist, vor. In Afrikaans ist sie als „afkopboom“ (koploser Baum) oder „tweeblaar-kanniedood“ (zweiblättrige Unsterbliche) bekannt. Alle Volksnamen beschreiben ihre wahre Art: ein schüsselförmiger Stamm mit zwei Blättern und einem erstaunlichen Vermögen in der Namibwüste zu überleben. In diesem Buch werden wir beschreiben wo *Welwitschia* in das Pflanzenreich und die Welt der Lebewesen passt und ihre Anpassungen an eine trockene Umwelt in der Wüste.

Der dritte September 1859, über 150 Jahre her, war der Tag an dem der österreichische Naturforscher Friedrich Welwitsch eine der einzigartigsten Pflanzen unseres Planeten in der Nähe von Cabo Negro in der Namibwüste im Süden Angolas entdeckte. Welwitsch konnte es kaum glauben - hatte er geträumt? Er starnte verwundert auf den hölzernen, schüsselförmigen Stumpf, aus dessen Rändern bandartige Blätter sich dem Boden anliegend in alle Richtungen ausbreiteten wie eine Krake, ihre Spitzen zerfetzt und braun, verursacht durch natürliche Verwitterung. Was ihn besonders erstaunte war, dass diese Pflanzen samentragende Zapfen aufwiesen und individuelle Pflanzen entweder männlich oder weiblich waren.

Was diese Pflanze nebst ihrer extremen Anpassung an das Namibklima so einzigartig macht, ist dass sie ein Überbleibsel ist aus einer Zeit etwa 125 Millionen

History Geschichte

Since its discovery, a stream of naturalists, botanists, researchers and travellers have visited the Namib to observe and study *Welwitschia* in its habitat.

Friedrich Martin Joseph Welwitsch (1806 - 1872) was an Austrian medical practitioner, botanist and naturalist. He became an authority on the flora of Portugal, and in 1839 abandoned the medical profession to become director of Portugal's botanical gardens. He was commissioned by the Portuguese Government to survey the natural history of the Portuguese colony of Angola, concentrating on the smaller fauna and flora, and especially on anything that might be economically useful. He travelled there for eight years, from 1853 to 1861.

Welwitsch collected widely in Angola, from the desert in the south-west to the highlands and escarpment, visiting also the tropical forest in the north. On 3 September 1859, whilst in southern Angola, he came across the astonishing sight of *Welwitschia mirabilis* near Cabo Negro. This he described as *Tumboa strobilifera* ('Tumboa' after its native name and 'strobilifera' after its cone-bearing feature). In 1862, however, and with Welwitsch's consent, J. D. Hooker renamed it *Welwitschia mirabilis* (*mirabilis* means 'wonderful') in the *Gardener's Chronicle*. In 1861 he left with his rich botanical findings including about 8 000 plant specimens, of which almost 1 000 species were new to science.

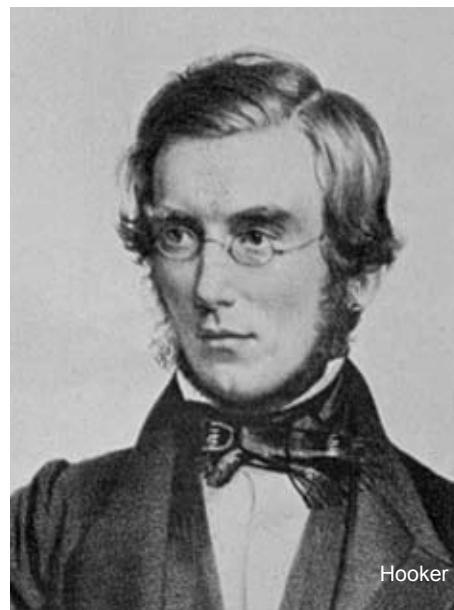
Welwitsch himself named around 550 new species, six genera and one family. Some of the interesting plants he named are the well-known and useful nara (*Acanthosicyos*

Seit ihrer Entdeckung haben viele Naturalisten, Botaniker, Forscher und Reisende die Namib besucht um *Welwitschia* zu studieren und erforschen.

Friedrich Martin Joseph Welwitsch (1806 - 1872) war ein österreichischer Arzt, Botaniker und Naturforscher. Er war eine Autorität auf dem Gebiet der Flora Portugals und 1839 gab er den medizinischen Beruf auf um Direktor des portugiesischen botanischen Gartens zu werden. Die portugiesische Regierung beauftragte ihn die Natur ihrer Kolonie Angola zu untersuchen mit dem Schwerpunkt auf die Kleintierwelt und die Flora, vor allem auf Dinge die von wirtschaftlichem Nutzen sein könnten. Er verweilte acht Jahre dort, von 1853 bis 1861.



Welwitsch



Hooker

Welwitsch sammelte überall in Angola, von der Wüste im Südwesten zu dem Hochland, der Randstufe und den tropischen Wäldern im Norden. Am 3. September 1859 fand er die erstaunliche *Welwitschia mirabilis* in der Nähe Cabo Negros im südlichen Angola. Er beschrieb sie als *Tumboa strobilifera* („Tumboa“ nach dem lokalen Namen und „strobilifera“ wegen der Zapfen). Im Jahre 1862 jedoch änderte J.D. Hooker im *Gardener's Chronicle*, mit dem Einverständnis Welwitschs, den Namen nach *Welwitschia mirabilis* (*mirabilis* heißt „wunderbar“). Welwitsch verließ Angola 1861 mit einem Reichtum an Neufunden, unter anderem etwa 8000 Herbarbelege wovon fast 1000 neue Arten waren.

Welwitsch beschrieb etwa 550 neue Arten, sechs Gattungen und eine Familie. Einige der interessanten Pflanzen die er beschrieb sind die bekannte und nützliche Nara

horridus) also known as 'butter pips' of the Namib Desert; the bottle tree (*Pachypodium lealii*) and halfmens (*Pachypodium namaquanum*); also the genus *Tavaresia*, which superficially resembles a small cactus.

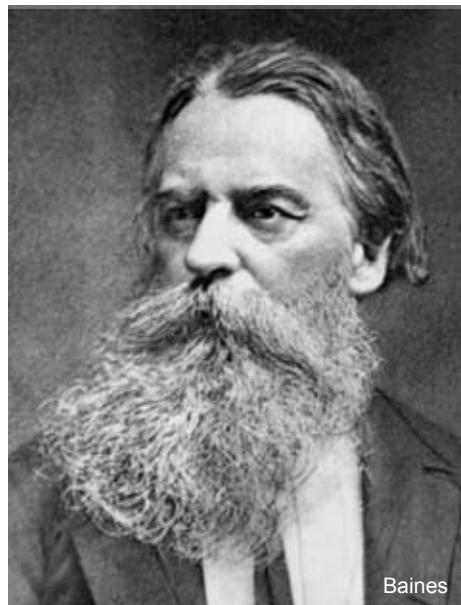
On his return to Portugal, Welwitsch received permission from the Portuguese Government to take his specimens to the Kew Herbarium in London, so that he could study them further using the resources of that great institution.

Welwitschia mirabilis is not only a unique plant, its name is unusual too. Most collectors or scientists are remembered in the species name, but Friedrich Welwitsch has, unusually, been immortalised in the genus name, *Welwitschia*.

John Thomas Baines (1822 - 1875) was a British explorer and painter who travelled widely in Africa. In 1861, two years after Welwitsch's discovery, while on an expedition led by James Chapman that was to last until 1863, he came across *Welwitschia mirabilis* subsp. *namibiana*.

He made this finding at the Swakop river in Namibia along the southern part of the plant's distribution in the Namib Desert. Baines illustrated the plant, which received the name *Welwitschia bainesii*. A later controversy about the correct name (*Welwitschia mirabilis* vs. *Welwitschia bainesii*) was resolved by the Standing Committee on the Stabilisation of Specific Names, which determined that *Welwitschia mirabilis*, which had been validly published by Hooker in 1862, was to remain the legitimate name, and *W. bainesii* was rejected. Baines was commemorated in *Aloe bainesii* (now *A. barberae*), *Albuca bainesii*, *Cyphostemma bainesii* and remains so in many others which are named after him.

Henry Harold Welch Pearson (1870 - 1916) was born in England, studied at Cambridge, and became the first incumbent of the Harry Bolus Chair of Botany at the South African College, now the University of Cape Town.



Baines



Pearson

(*Acanthosicyos horridus*), auch bekannt als „butter pips“ aus der Namib; der Flaschenbaum (*Pachypodium lealii*) und Halbmensch (*Pachypodium namaquanum*); sowie die Gattung *Tavaresia* die auf den ersten Blick einem Kaktus gleicht.

Nach seiner Rückkehr erlaubte die portugiesische Regierung Welwitsch seine Sammlung zu dem Herbarium in Kew, London mitzunehmen um die hervorragenden Anlagen dort bei seiner weiteren Studie zu nutzen.

Welwitschia mirabilis ist nicht nur eine einzigartige Pflanze, der Name ist auch ungewöhnlich. Normalerweise wird eine Art nach dem Finder benannt, Friedrich Welwitsch wurde jedoch in dem Gattungsnamen verewigt.

John Thomas Baines (1822 - 1875) war ein britischer Entdeckungsreisender und Maler der Afrika durchquerte. Im Jahre 1861, zwei Jahre nach Welwitschs Entdeckung, während einer Expedition angeführt von James Chapman die bis 1863 andauerte, fand er *Welwitschia*

mirabilis subsp. *namibiana*. Er machte diese Entdeckung am Swakopprivier in Namibia an der südlichen Grenze des Verbreitungsgebietes der Pflanze. Baines malte diese Pflanze die später *Welwitschia bainesii* genannt wurde. Eine spätere Meinungsverschiedenheit über den korrekten Namen (*Welwitschia mirabilis* oder *Welwitschia bainesii*) wurde von dem Standing Committee on the Stabilization of Specific Names geschlichtet mit dem

Beschluss dass der Name *Welwitschia mirabilis*, der 1862 der Regel gemäss von Hooker veröffentlicht wurde, der rechtmässige sei und *W. bainesii* abgelehnt werde. Baines bleibt in den Namen *Aloe bainesii* (jetzt *A. barberae*), *Albuca bainesii*, *Cyphostemma bainesii* und vielen anderen Pflanzen unvergessen.

Henry Harold Welch Pearson (1870 - 1916) wurde in England geboren, studierte in Cambridge und war der erste Anwärter des Harry Bolus Chair of Botany beim South African College, heute die Universität Kapstadt.

Botanical Background

Botanischer Hintergrund

Welwitschia, like most other green plants such as the green algae, mosses, ferns, shrubs and perennial trees, undergoes photosynthesis. This process can only happen in the green tissue of plants, the chlorophyll, where the energy of sunlight converts carbon dioxide (CO_2) and water to sugars, thereby synthesising carbohydrates, also termed carbon fixation. Thus, with the help of chlorophyll, solar energy is trapped, CO_2 absorbed and oxygen released, enabling *Welwitschia* to act as a green lung on earth.

While ferns, for example, belong to an ancient, spore-bearing plant group, *Welwitschia*, together with other conifers, belongs to the cone-bearing plant group. The largest group, however, is formed by the flowering plants. Both the cone-bearing and flowering plants produce seeds and are known as the spermatophytes.

Where and how does *Welwitschia* fit into the plant world in terms of classification, floristics and ecology? There are a number of ways *Welwitschia* can be classified: firstly, according to its botanical affinities; secondly, its ecological niche within the world's six Floristic Kingdoms; and lastly, according to its evolutionary background.

How is *Welwitschia* botanically classified?

Welwitschia is one of around 250 000 seed-bearing plants found on earth. Seed-bearing plants divide into two distinct groups: the overwhelming majority of recent flowering plants (the angiosperms) and the more ancient, remnant cone-bearing plants (the gymnosperms). The main difference between these two groups lies in their mode of reproduction. Flowering plants house an embryo embedded in an ovary that produces a fruit (angiosperm means 'enclosed seed'). Cone-bearing plants bear an embryo which is naked and only protected by the cone scales; that is, the seeds do not form inside the fruit but outside the ovum (gymnosperm means 'naked seed').

The cone-bearing plants, such as pines, spruces and ginkgo, account for just under 1 000 species, and clearly

Wie andere „grüne“ Lebewesen, z.B. Algen, Moose, Farne, Sträucher und Bäume, photosynthetisiert auch *Welwitschia*. Dieser Prozess kann nur in dem grünen Gewebe der Pflanzen, dem Chlorophyll, stattfinden. Die Energie des Sonnenlichtes verwandelt Kohlendioxid (CO_2) und Wasser in Zuckermoleküle die wiederum zu Kohlehydraten vereint werden - ein Prozess auch Kohlenstofffixierung genannt. Mit Hilfe des Chlorophylls wird Sonnenenergie geerntet, CO_2 aufgenommen und Sauerstoff freigegeben und kann *Welwitschia* somit auch als Grüne Lunge der Erde dienen.

Während Farne zum Beispiel zu einer sehr alten, sporenbildenden Gruppe von Pflanzen gehören, ordnet sich *Welwitschia* zusammen mit anderen Nadelhölzern in eine zapfentragende Gruppe der Nacktsamer ein. Die grösste Pflanzengruppe ist jedoch die der Bedecktsamer. Die Nacktsamer und Bedecktsamer tragen beide Samen und werden daher als Samenpflanzen gruppiert.

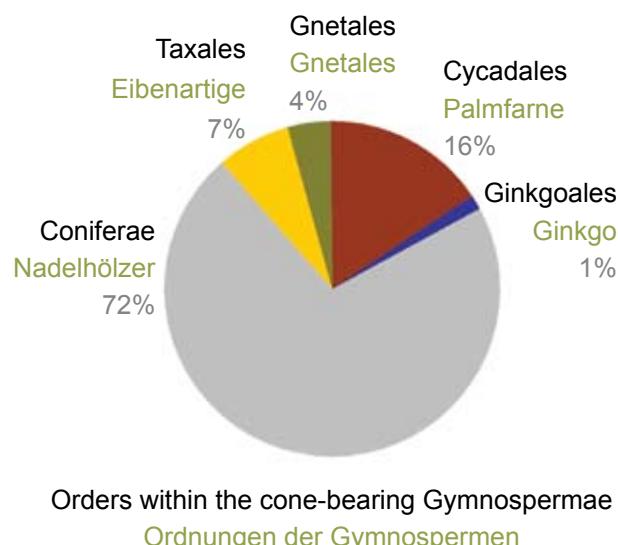
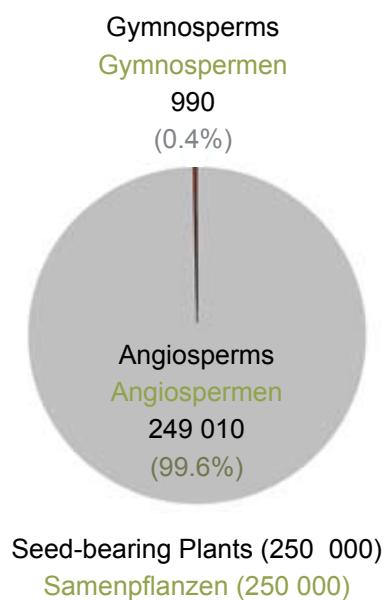
Wie und wo reiht sich *Welwitschia* in die Pflanzenwelt ein auf Grund ihrer Klassifikation, Floristik und Ökologie? *Welwitschia* kann verschieden klassifiziert werden: erstens auf Grund ihrer botanischen Verwandtschaft; zweitens, ihrer ökologischen Nische innerhalb der sechs Florenreiche der Erde; und drittens auf Grund ihrer Evolutionsgeschichte.

Wie wird *Welwitschia* botanisch eingeordnet?

Welwitschia ist eine von etwa 250 000 Samenpflanzen dieser Erde. Samenpflanzen lassen sich in zwei Gruppen teilen: die übergrosse Mehrheit der geologisch jüngeren Bedecktsamer (die Angiospermen) und die älteren Nacktsamer (die Gymnospermen). Der Hauptunterschied zwischen diesen Gruppen liegt in ihrer Art der Vermehrung. Bedecktsamer tragen das Embryo in einer Samenanlage woraus der Samen entsteht (Angiosperm heisst „bedeckte Saat“). Die Nacktsamer bilden ein nacktes Embryo das nur von den Zapfenschuppen geschützt wird; die Samen werden daher nicht innerhalb

include *Welwitschia*. These can be subdivided into five orders: the Cycads (Cycadales, 11 genera, 200 spp.), Ginkgo (Ginkgoales, 1 species), the Conifers (Coniferae, 6 - 8 families, 50 genera, 400 spp.), the Taxus group (Taxales, 5 genera, 20 spp.) and the Gnetales (3 families, 3 genera, 71 spp.). Although *Welwitschia* belongs to the cone-bearing plants, its classification is somewhat remote. Since it has male floral parts, it is a step ahead of most other cone-bearers, yet not a truly flowering plant.

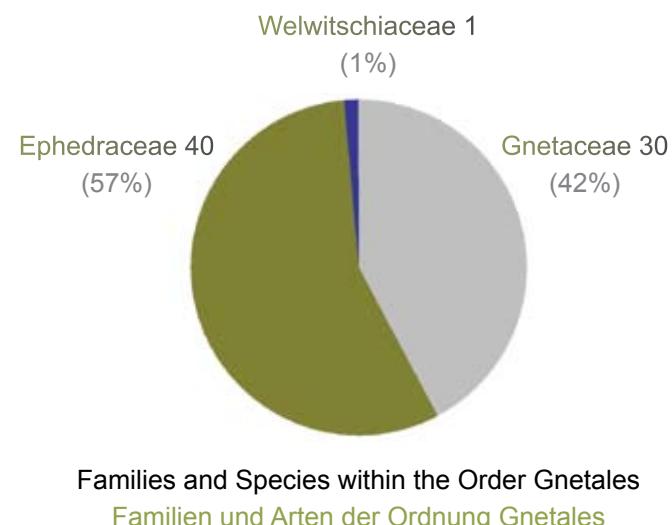
Among the cone-bearers, *Welwitschia* belongs to the Gnetales. The order Gnetales consists of three monotypic families, each containing one genus: Gnetaceae (*Gnetum*, 30 species), Ephedraceae (*Ephedra*, 40 species) and the smallest, Welwitschiaceae (*Welwitschia*, 1 species).



einer Frucht gebildet sondern sitzen ihr nur auf (Gymnosperm heisst „nackte Saat“).

Nacktsamer, wie Kiefern, Fichten und Ginkgo, zählen nur etwa 1 000 Arten worunter auch *Welwitschia*. Sie werden in fünf Ordnungen unterteilt: die Palmfarne (Cycadales, 11 Gattungen, 200 Arten), Ginkgo (Ginkgoales, 1 Art), die Nadelhölzer (Coniferae, 6 - 8 Familien, 3 Gattungen, 400 Arten), die Eibenartigen (Taxales, 5 Gattungen, 20 Arten) und die Gnetales (3 Familien, 3 Gattungen, 71 Arten). Obwohl *Welwitschia* zu den Nacktsamern gestellt wird, passt sie nicht völlig in diese Klassifikation. Da die Pflanze männliche Blütenteile aufweist, ist sie etwas höher entwickelt als die meisten Nacktsamer aber anderseits noch nicht ein echter Bedecktsamer.

Unter den Nacktsamern gehört *Welwitschia* zu den Gnetales. Die Ordnung Gnetales besteht aus drei monotypischen Familien mit je einer Gattung: Gnetaceae (*Gnetum*, 30 Arten), Ephedraceae (*Ephedra*, 40 Arten) und die kleinste, Welwitschiaceae (*Welwitschia*, 1 Art). Beides *Gnetum*, welches meist Kletterpflanzen sind, und *Ephedra*, meist xerophytische Sträucher, werden weit verbreitet kultiviert, kommen aber nicht natürlich im südlichen Afrika vor. Über die Stellung von *Gnetum*, *Ephedra* und *Welwitschia* schrieb Benson: „Diese drei Gattungen stehen abseits, und selbst die Verwandtschaft zwischen ihnen ist so entfernt, dass meiner Ansicht nach sie in eigene Familien, Ordnungen und sogar Klassen gehören. Es gibt nichts Vergleichbares und in ihrer Verwandtschaft mit anderen Pflanzen ist *Welwitschia* die entfernteste der Drei“. Die Gnetales sind näher verwandt mit den Bedecktsamern als die anderen Nacktsamer.







The Plant Die Pflanze

The *Welwitschia* plant represents the most basic structure of plants: a tap root, a woody open stump or stem remnant, two broad, strap-shaped leaves and separate sexes that carry either male or female cones. In this chapter we will examine the life-cycle from pollination to growth behaviour and the ageing of plants.

Die *Welwitschia*-Pflanze hat einen sehr elementaren Aufbau: eine Pfahlwurzel, ein holziger Stumpf oder Überbleibsel des Stammes, zwei breite, bandförmige Blätter und getrennte Geschlechter, die entweder männliche oder weibliche Zapfen tragen. In diesem Kapitel untersuchen wir den Lebenszyklus der Pflanzen, von Bestäubung zum Wachstum und Altern.







1 & 2 *Welwitschia* stems are rough and fissured, consisting of extremely hard, compressed fibrous wood, usually with about one-tenth of the stem-root axis appearing above ground; the leaves bulge and split lengthwise and can create an impression of a multi-leaved plant

1 & 2 Der *Welwitschia*-Stamm ist rau, langrissig und besteht aus extrem hartem, zusammengepressten, faserigen Holz; etwa ein Zehntel der Stamm-Wurzelachse ist über der Erde sichtbar; die Blätter spalten sich längs und es scheinen daher mehr als nur zwei Blätter vorhanden zu sein

3 & 4 Apical stem growth has ceased and the lateral growth of meristematic tissue results in the deepening of the leaf groove and the obconical growth of the stem apex; the inner leaf-rim shows numerous stalk scars from previous flowering seasons

3 & 4 Aufwärtses Stammwachstum wird unterdrückt und das seitwärtige Wachstum des Meristem ergibt das Vertiefen der Furche um das Blatt und die verkehrt kegelförmige Stammspitze; neben der Innenseite der Blattbasis sind viele Narben von den Blütenstandstielen vorheriger Blütezeiten zu sehen



Leaves

After the first two seedling leaves wither, the next pair of leaves remains permanently on the plant. These are a glaucous olive green and are sturdy, leathery, firm and fibrous, almost woody in texture. The leaves are therefore able to withstand extreme winds, wide fluctuations in temperature and the intense sunlight on which they depend for growth. In the absence of normal branching and replaceable foliage, the permanently growing leaves gradually become broader along with the stem remnant and can measure over a metre across. Continuous leaf growth can thus be a compensation for the loss of the stem tip and normal leaf growth. Because of the slow meristematic growth, the stem rim becomes divided into several portions and so do the leaves, resulting in an octopus-like look.

Leaf growth is very slow at about 100 - 200 mm a year. Although continuous withering takes place from their tips, there is always about one metre of green tissue left. The longest leaf in habitat was recorded by Bornman, and it measured 8.8 m, of which 7.3 m was living tissue. Bornman also recorded the largest pair of leaves at 1.5 m across and 3.7 m long. Although the growth may initially be ascending or lateral, gravity soon takes its toll and the leaves end up lying on the ground.

Welwitschia leaves are elegantly curved, strap-shaped and finely grooved or corrugated. They have parallel veins, a feature very uncommon for the dicotyledons, and usually associated with monocotyledons such as grasses, lilies and palms. In fact they are more strictly sub-parallel, often ending abruptly in the leaf tissue, the mesophyll. Adult leaves are on average 1.4 mm thick. There are sunken breathing pores or stomata, that allow for gas exchange, with 86 stomata per square mm on the upper surface and 61 per square mm on the lower surface.

Blätter

Nachdem die zwei Keimblätter verwelken, verbleibt das darauffolgende Blattpaar lebenslang an der Pflanze. Diese sind wachsartig olivgrün, robust, ledrig, hart und faserig, fast holzig und können daher den extremen Winden, intensiver Sonneneinstrahlung - von der sie fürs Wachstum abhängig sind - und hohen Temperaturschwankungen trotzen. In Abwesenheit normaler Verzweigung und Erneuerung der Blätter, werden die permanent wachsenden Blätter infolge des Stammwachstums immer breiter und können bis zu einem Meter breit werden. Anhaltendes Blattwachstum kann daher als eine Entschädigung für den Verlust der Stammspitze und normalem Blattwuchses angesehen werden. Wegen der Verformung des Stammes werden die Blätter zerschlitzt und entsteht ein krakenähnliches Wirrwarr.

Die Blätter wachsen sehr langsam, etwa 100 - 200 mm pro Jahr. Obwohl die Blattspitzen ständig verwittern verbleibt meist mindestens ein Meter grünes Gewebe. Das längste Blatt in freier Natur wurde von Bornman gemessen. Es war 8.8 m lang, wovon 7.3 m Lebendgewebe war. Bornman berichtete auch von dem breitesten Blattpaar welches 1.5 m breit und 3.7 m lang war. Obwohl die Blätter anfangs aufsteigend wachsen, liegen sie bald wegen ihrer zunehmenden Länge dem Boden auf.

Welwitschia-Blätter sind elegant geschwungen, bandartig und längsgerillt oder -gewellt. Sie haben eine parallele Nervatur, ein Merkmal sehr selten unter den Zweikeimblättrigen, und eher charakteristisch für einkeimblättrige Pflanzen wie Gräser, Lilien und Palmen. Die Adern sind streng gesprochen subparallel und enden oft abrupt im Blattgewebe, dem Mesophyll. Ausgewachsene Blätter sind im Durchschnitt 1.4 mm dick. Die Blattoberfläche trägt eingesunkene Atmungsporen, die Spaltöffnungen, wodurch Gase in beide Richtungen ausgetauscht werden. Auf der oberen Fläche befinden sich etwa 86 Spaltöffnungen pro Quadratmillimeter während die Blattunterseite nur 61 Spaltöffnungen pro Quadratmillimeter hat.







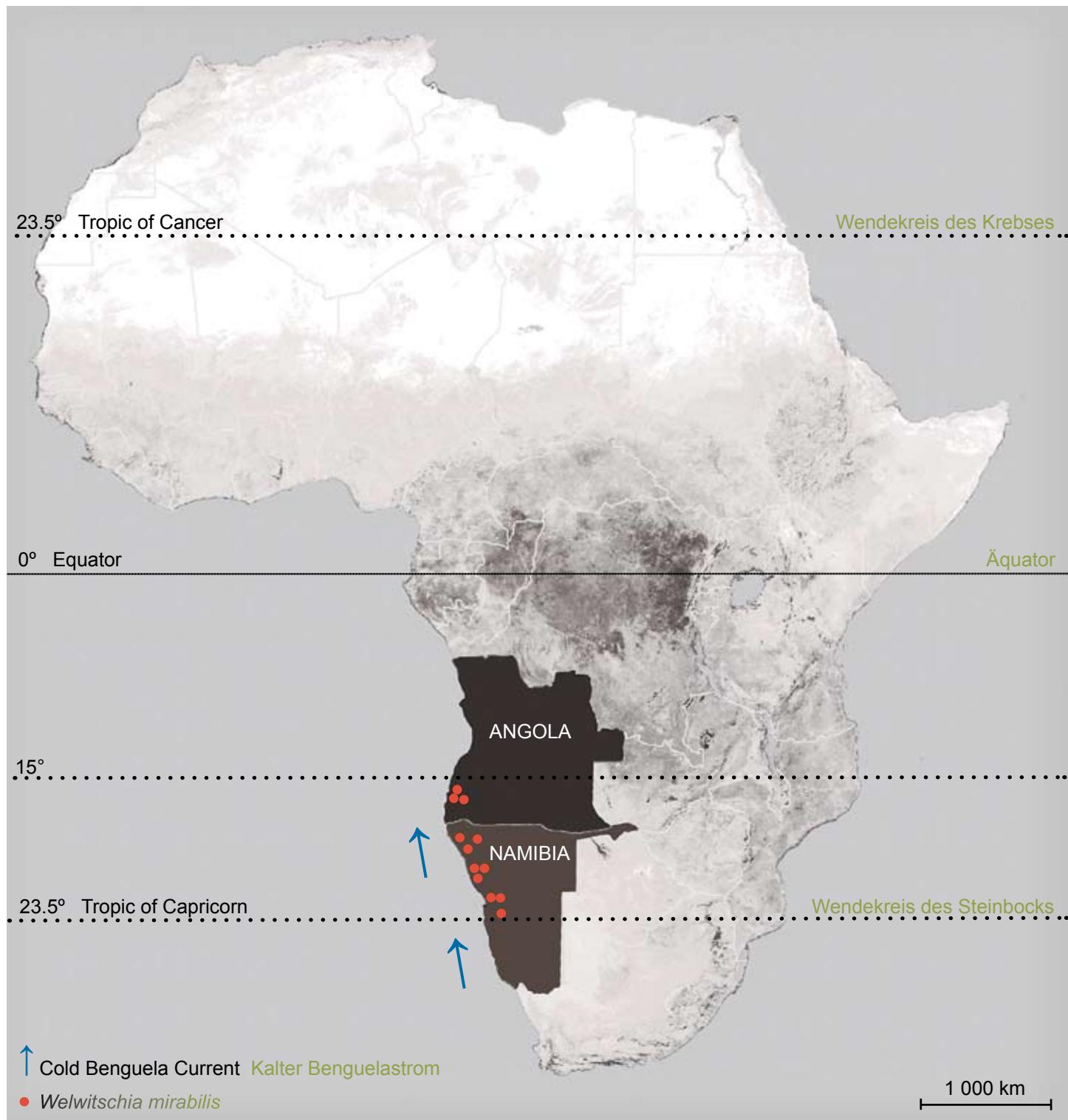
Male *Welwitschia mirabilis* subsp. *namibiana*

Männliche *Welwitschia mirabilis* subsp. *namibiana*



Distribution Habitat Ecology

Verbreitung Lebensraum Ökologie



Welwitschia is a true desert plant, growing in regions that receive a low annual rainfall of between 20 and 200 mm. It occurs along a strip of some 1 300 km, from the tropic of Capricorn near the Kuiseb at 23.5° S, to about 13 km north of the town of Namibe (previously Moçâmedes) at 15° S in southern Angola. Its distribution therefore lies mostly within the tropics, and includes the central to northern Namibian coast.

What is a desert?

A desert is an area where the rate of evaporation exceeds the rate of precipitation most of the time. The rate of evaporation depends on the temperature, although a desert is likely to form within any temperature range if the average precipitation is less than 250 mm a year. Rainfall is typically very erratic. Plants and animals are either absent or sparsely distributed, and have evolved ways of coping with long droughts or limited access to free water. The name desert is derived from the Latin word 'desertus', meaning deserted or abandoned. The drier the desert the more open it becomes.

Most desert climates are caused by prevailing high pressure systems, and the six major deserts of the world are examples of this. Hot tropical air from the equatorial belt moves south and north in two large cells, descending at about 30° latitude. South of the equator are the Atacama in South America, the Namib in southern Africa and the Australian Desert. The descending air causes the prevailing high pressure preventing the formation of clouds. In the north one finds the Arizona- and adjoining Baja Desert in south-western and central America, the Sahara in north Africa and the Gobi in south-central Eurasia. The Namib, Atacama and Baja Deserts share some interesting features. They are each situated along the western coast of a subcontinent, are fringed by a cold ocean, and have relatively cool, windy climates and regular fog. Of these, the Namib stands out as the richest in species, and many of its inhabitants show adaptations that enable them to take advantage of the fog.

Welwitschia ist eine echte Wüstenpflanze, die in Gegenden mit niedrigem Niederschlag, zwischen 20 und 200 mm pro Jahr, wächst. Sie kommt in einem etwa 1 300 km langen Streifen vor, von nördlich des Wendekreis des Steinbocks nahe des Kuiseb (23.5° Süd), bis 13 km nördlich der Ortschaft Namibe (früher Moçâmedes) bei 15° Süd in Angola. Die Verbreitung liegt daher hauptsächlich in den Tropen an der Küste Namibias.

Was ist eine Wüste?

Eine Wüste ist ein Gebiet wo die Verdunstungsrate höher als die Niederschlagsrate ist. Die Verdunstungsrate ist von der Temperatur abhängig, aber es ist wahrscheinlicher dass sich eine Wüste bei irgendeiner Temperaturspanne bildet, sobald der Niederschlagsdurchschnitt unter 250 mm pro Jahr liegt. Typisch ist, dass der Regen sehr unberechenbar fällt. Pflanzen und Tiere sind entweder nicht vorhanden oder spärlich verbreitet und haben sich langen Dürren oder begrenztem Zugang zu offenem Wasser angepasst. Die englische Bezeichnung für Wüste, „desert“, stammt von dem lateinischen Wort „desertus“ das verlassen, einsam oder aufgegeben bedeutet. Je trockener die Wüste desto offener die Landschaft.

Die meisten Wüsten, wie auch die sechs grössten Wüsten der Erde, haben ihr Klima anhaltenden Hochdrucksystemen zu verdanken. Südlich des Äquator sind es die Atacamawüste in Südamerika, die Namib im südlichen Afrika und die Australische Wüste. Heisse Tropenluft aus dem Äquatorbereich bewegt sich nord- und südwärts in zwei grossen Zellen, die dann bei etwa dem dreissigsten Breitengrad wieder herabsinken. Die herabsinkende Luft verursacht das anhaltende Hochdrucksystem und verhindert dass sich Wolken bilden. Im Norden findet man die Arizona- und benachbarte Bajawüste im südwestlichen und zentralen Amerika, die Sahara im Norden Afrikas und die Gobiwüste im süd- zentralen Eurasien. Die Namib-, Atacama- und Bajawüsten haben einige interessante gemeinsame Merkmale. Sie sind alle entlang der Westküste eines Kontinents gelegen, werden von einem kalten Ozean begrenzt und haben ein relativ kühles, windiges Klima mit regelmässigem Nebel. Von diesen Wüsten hat die Namib das höchste Artenreichtum und viele ihrer Bewohner sind zur Nutzung des Nebels angepasst.

Evolutionary History

Evolutionsgeschichte

Looking back in time

Although no humans were around to witness most geological and biological events in the earth's history, scientists have discovered various methods of dating old objects and rock types. These include radiocarbon-dating for organic material and radioactive isotope-dating for minerals. Fossil clues imbedded in rocks have been discovered in many parts of the world and can now be dated, classified and documented, allowing palaeontologists and geologists to reconstruct the past. Fossils show the diversity of past plant life, and it is usually possible to identify both plants and pollen in them. Although not all plants are equally well preserved, the fossil record is our only direct proof for the evolution and distribution of life in the past. What follows is an account of the ancient history of the development of plants, with the emphasis on *Welwitschia*. It attempts to provide answers to the origin of the Namib climate, its rich plant diversity and the evolution of *Welwitschia*.

The origin of life on earth is considered to be in the Archeozoic Era about 4 600 million years ago (mya) in the form of cayano bacteria. These bacteria probably evolved in the sea as single-cellular organisms. Algae emerged some 3 600 mya and had become the dominant plant life from about 545 mya, at the beginning of the Cambrian Period. In the presence of algae a gradual increase in oxygen levels took place.

About 400 mya plants established themselves on land. These early vascular plants were low-growing and represented very simple life forms. Club-mosses (*Lycopida*), ferns and horsetails (*Sphenopsida*) appeared during the Devonian Period and became dominant between 400 to 300 mya. Fossil records of *Dutoitia* and *Lepidodendron* of the Devonian, 350 mya, have been found in southern African rocks. During this and the next Carboniferous Period, 345 mya, a luxuriant growth of giant tree-like plants occupied many low-lying areas. The fossilized plants of this period are the main source of our coal reserves.

Ein Blick zurück

Obwohl kein Mensch die meisten geologischen und biologischen Ereignisse der Erdgeschichte bezeugen kann, haben Wissenschaftler Methoden entwickelt, mit denen das Alter von Gegenständen und Gestein festgestellt werden kann. Diese schliessen ein die Radiokohlenstoffdatierung für organische Stoffe und die radiometrische Datierung bei Mineralien. Fossile Überbleibsel, in Gestein gebettet, wurden schon in vielen Teilen der Erde gefunden und können anhand dieser Methoden datiert, klassifiziert und dokumentiert werden, sodass Paläontologen und Geologen die Vergangenheit rekonstruieren können. Fossilien geben einen Einblick in die Verschiedenheit der früheren Pflanzenwelt und es ist meist möglich, Pflanzen sowie auch Pollenkörper zu identifizieren. Obwohl nicht alle Pflanzen gleich erhalten bleiben, sind Fossilien der einzige direkte Beweis für die Evolution und Verbreitung von vergangenen Lebensformen. Es folgt eine Schilderung der frühen Geschichte der Entwicklung der Pflanzen, insbesondere der *Welwitschia*. Es wird versucht Fragen zur Entstehung des Klimas der Namib, ihrer reichen Pflanzenvielfalt und der Evolution *Welwitschias* zu beantworten.

Der Ursprung aller Lebewesen wird auf das Archaikum vor etwa 4 600 Millionen Jahren, mit der Entstehung von Cyanobakterien (früher Blaualgen), zurückgeführt. Diese Bakterien entstanden wahrscheinlich im Meer als einzellige Lebewesen. Algen entwickelten sich vor etwa 3 600 Millionen Jahren und waren die dominante Form des Pflanzenlebens seit vor etwa 545 Millionen Jahren, zu Beginn des Kambriums. Durch Anwesenheit der Algen stieg der Sauerstoffgehalt der Erdatmosphäre langsam an.

Vor etwa 400 Millionen Jahren eroberten Pflanzen das Festland. Diese ersten Landpflanzen waren nicht hoch entwickelt und wuchsen niedrig am Boden. Bärlappe (*Lycopida*), Farne und Schachtelhalmartige (*Sphenopsida*) treten ab dem Devon in Erscheinung und dominierten zwischen 400 und 300 Millionen Jahren. Fossilien von *Dutoitia* und *Lepidodendron* aus dem

The cone-bearing plants predate the flowering plants. They originate from the late Permian, about 250 mya, reaching their peak during the Triassic and Jurassic when they became dominant. *Welwitschia* is a cone-bearer and one of less than a thousand surviving cone-bearing species on the planet. It belongs to the Gnetales, which are among the most advanced cone-bearers. This group managed to survive and adapt to the changes in climate, despite flowering plants having become the earth's dominant vegetation.

Flowering plants, accounting for some 250 000 species, presently make up the world's dominant flora. This was, however, not always the case. They evolved fairly recently in the world's history, during a period known as the Cretaceous, about 142 mya. By 90 to 80 mya they had come to dominate the world's flora.

Africa was once situated much further south on the globe with a cooler, moist climate; the drift northwards took millions of years. Some 200 mya, in the early Triassic, all the continents were joined together as one large landmass called 'Pangaea'. The earth's crust is made up of tectonic plates and the movement of these caused Pangaea to separate into 'Laurasia' (North America, Europe and Asia) and 'Gondwana' (Africa, Madagascar, South America, India, Antarctica and Australia) around 105 mya. In the Tertiary, about 45 mya, the continents separated and drifted into the position they findthemselves in today. *Welwitschia*-related fossils found in Brazil suggest that the ancestor of *Welwitschia* occurred on Gondwanaland.

As the southern landmass of Gondwana broke up, the passage between South America and Africa opened. However, it was only with the development of the cold north-flowing Benguela Current in the late Miocene Epoch 15 mya, that the dry conditions along the west coast of southern Africa were gradually created. Fauna and flora adapted accordingly and the diverse, drought-tolerant biota of the Namib today bears testimony to a long association with an environment that changed from being moist to arid. Did *Welwitschia* adapt to the new arid circumstances or did it evolve with the advent of aridity?

Without fossil records at hand it is not possible to determine the ancestry or distribution of *Welwitschia*. One can, however, extrapolate from known facts, such as studying its life-cycle. Known criteria are its present distribution, morphology and closest relatives. What can one deduce from this? The present morphology of a plant is usually an expression of the sum of the environmental

Devon, vor 350 Millionen Jahren, wurden im südlichen Afrika gefunden. Während dieser und der folgenden Periode, dem Karbon, vor etwa 345 Millionen Jahren, waren tiefer liegende Gebiete dicht mit riesigen, baumartigen Pflanzen bedeckt. Die fossilen Pflanzen aus dieser Zeit bildeten den Hauptanteil der heutigen Steinkohle.

Die Nacktsamer (zapfentragende Pflanzen) entstanden vor den Bedecktsamern. Sie gehen auf das Perm zurück, vor etwa 250 Millionen Jahren, und erreichten ihre höchste Entwicklungsstufe und Dominanz in der Trias und Jura. *Welwitschia* ist eine der zapfentragenden Pflanzen, von denen weniger als 1 000 Arten noch auf der Erde überleben. Sie gehört zu den Gnetales, einer der höchst entwickelten Gruppen der Nacktsamer. Diese passten sich dem wandelnden Klima an und, trotz der Dominanz der Bedecktsamer, überlebten sie bis heute.

Bedecktsamer, etwa 250 000 Arten, dominieren heutzutage die Pflanzenwelt der Erde. Dies war jedoch nicht immer so. Sie entstanden relativ unlängst in einer Periode bekannt als die Kreide(zeit), vor 142 Millionen Jahren. Vor 90 bis 80 Millionen Jahren wurden sie die dominante Pflanzengruppe.

Afrika war einst viel weiter südlich auf der Erdkugel platziert und hatte ein kühleres, feuchteres Klima. Die Drift nordwärts dauerte einige Millionen Jahre. Vor etwa 200 Millionen Jahren, in der frühen Trias, waren alle Kontinente zu einer grossen Landmasse, der Pangaea, vereint. Die Erdkruste besteht aus Platten und durch das Verschieben dieser zerbrach der Superkontinent Pangaea in die Grosskontinente Laurasia (Nordamerika, Europa, Asien) und Gondwana (Afrika, Madagaskar, Südamerika, Indien, Antarktis und Australien) vor etwa 105 Millionen Jahren. Im Tertiär, vor etwa 45 Millionen Jahren, bildeten sich die Kontinente und drifteten in die Positionen, wie wir sie heute kennen. *Welwitschia*-verwandte Fossilien, die in Brasilien gefunden wurden, bestätigen das der Vorfahr der *Welwitschia* schon in Gondwanaland existierte.

Als der südliche Grosskontinent Gondwana zerbrach, öffnete sich eine Meeresenge zwischen Südamerika und Afrika. Jedoch erst nach der Entstehung des kalten, nordwärts fliessenden Benguelastromes in dem späten Miozän, vor 15 Millionen Jahren, entwickelten sich allmählich die trockenen Bedingungen an der Westküste des südlichen Afrika. Fauna und Flora passten sich an, und die vielen widerstandsfähigen Lebensformen der Namib heute sind Zeugen einer langen Assoziation mit einem Klima, das sich von feucht nach trocken

Cultivation

Kultivierung

The fact that *Welwitschia* displays primitive features does not imply difficulty in cultivating it. Many ferns, which are more 'primitive' than *Welwitschia* are easily grown, while some modern angiosperms can pose challenges.

Most people imagine *Welwitschia* to be a difficult plant in cultivation, almost impossible to grow in anything other than a clay pipe for its deep root and demanding great attention. This is only partly true. *Welwitschia* can in fact be grown with relative ease, even as a pot plant. Once established in its permanent container, the plant will steadily grow and is fairly disease-free. The only critical stage is during the first eight months when seedlings are prone to fungal attack resulting in soft rot. Plants can also be grown quite successfully on windowsills and verandas in cooler climates, albeit at a slower growth rate. Care should also be taken that the soil does not dry out completely. As already mentioned, *Welwitschia* is not a succulent in the true sense of the word like *Adenia*, *Aloe* or *Crassula*. While the meristematic tissue next to the leaves is succulent, the plant still depends on additional water from its roots. If one studies the natural habitat, its growth requirements become clear. In fact, the successful cultivation of any plant depends on a basic knowledge of its natural habitat.

In a tropical or semi-desert environment *Welwitschia* can be grown in or out of doors, but in cold or high-rainfall regions, it is best grown under controlled conditions in a glasshouse. It has been successfully established in many botanical gardens worldwide, such as the Berlin-Dahlem Botanical Garden which has been growing *Welwitschia* plants with success since 1946.



Die Tatsache dass *Welwitschia* primitive Merkmale besitzt bedeutet nicht, dass ihre Kultivierung besonders schwierig ist. Viele Farne, die „primitiver“ als *Welwitschia* sind, sind einfach in der Aufzucht, während manch moderne Bedecktsamer echte Herausforderungen darstellen.

Die meisten Menschen sind der Meinung, dass *Welwitschia* schwierig in der Aufzucht ist, viel Pflege benötigt und nur in einem Tonrohr wegen ihrer tiefen Pfahlwurzel gepflanzt werden kann. Dies stimmt nur teilweise. *Welwitschia* ist eigentlich relativ leicht zu kultivieren und kann selbst als Topfpflanze gehalten werden. Sobald sie in ihrem permanenten Gefäß etabliert ist, wächst sie stetig und bleibt relativ frei von Krankheiten. Das einzige kritische Stadium sind die ersten acht Monate, wenn Keimlinge leicht wegen Pilzbefall verrotten können. Pflanzen können recht erfolgreich auf Fensterbänken und Terrassen in kühleren Klimaregionen gehalten werden, obwohl das Wachstum dort langsamer ist. Es sollte beachtet werden, dass die Erde im Topf nie ganz austrocknet. Wie schon erwähnt, ist *Welwitschia* keine echte Sukkulente wie es *Adenia*, *Aloe* oder *Crassula* sind. Obwohl das Bildungsgewebe (Meristem) neben der Basis der Blätter sukkulent ist, ist die Pflanze dennoch abhängig von Wasserzufuhr durch die Wurzeln. Wenn man die natürliche Umgebung der *Welwitschia* betrachtet, dann sind die Kulturbedingungen klar. Es ist unumstritten, dass die erfolgreiche Aufzucht irgendeiner Pflanze von einer Grundkenntnis der natürlichen Umgebung abhängt.

In einem tropischen oder Halbwüstengebiet kann *Welwitschia* im Freien gehalten werden, aber in kalten oder sehr nassen Gegenden muss sie unter kontrollierten Bedingungen in einem Gewächshaus angepflanzt werden. *Welwitschia* wurde weltweit in vielen botanischen Gärten aufgezogen, wie zum Beispiel in Berlin-Dahlem wo sie schon seit 1946 erfolgreich wächst.

Propagation

Viable *Welwitschia* seeds should germinate without problems. The growth period is clearly in summer and sowing should therefore take place during the warmer months. The gestation period of *Welwitschia* cones is nine months to a year. Seeds are mainly dispersed from spring (August/ September) to summer, when the cone disintegrates and the seed is scattered by wind before the oncoming summer rains. Fertile seeds also seem to remain viable for a number of years. Annual experiments at Kirstenbosch from seed collected in 1986 have shown that viability has not been lost in five years of testing. Pearson also reported that seeds remain viable for a number of years.

Because the initial growth of the tap root is so fast, transplanting is difficult, so it is better to sow *in situ* or directly into the final container. A good container needs to be at least 300 mm deep, and preferably oblong, although the shape is not critical. Plants will adapt to shallow or deep soil as long as there is sufficient depth for the tap root to develop and efficient drainage holes. Clay pots are the best. The bottom of the container should be filled with a 20 - 40 mm layer of rocks or pebbles for drainage. If necessary, seeds can also be sown in a smaller container for repotting later as long as the tap root will not be disturbed. However, it is best to plant directly into the chosen site. Both *Welwitschia* subspecies are easily grown.

The history of *Welwitschia* seed-raising at Kirstenbosch is well documented and provides an insight into germination patterns. The first batch was received in 1985 from the Swakop river in central Namibia, but of this only one seed germinated. The second batch, collected in July 1986 by Heather Patterson (Botanical Society of Southern Africa) and Margaret Thomas (a plant propagator formerly at Kirstenbosch), came from the Koigab river in northern Namibia, and this produced 150 seedlings. More seed was collected by Ernst van Jaarsveld in Angola (subsp. *mirabilis*) during January 2009, which produced many seedlings. A further collection from the central Namib made by Achim Lenssen (formerly Nature Conservation, Namibia) during September 2009 and Uschi Pond in December 2009 (subsp. *namibiana*) produced only a few seedlings because most seeds were infertile. The seedlings are established in the Ian Reddihough Welwitschia Corner Unit of the conservatory at Kirstenbosch.

Vermehrung

Keimfähige *Welwitschia*-Samen sollten ohne weiteres keimen. Die Wachstumsperiode ist deutlich im Sommer und die Aussaat sollte daher während der wärmeren Monate stattfinden. *Welwitschia*-Zapfen reifen über neun Monate bis zu einem Jahr heran. Die Samen werden hauptsächlich vom Frühling (August/ September) bis in den Sommer verbreitet. Der Zapfen zerfällt und die Samen werden vom Wind verstreut bevor die Sommerregen einsetzen. Fruchtbare Samen scheinen auch einige Jahre keimfähig zu bleiben. Jährliche Experimente in Kirstenbosch an Samen die 1986 gesammelt wurden, haben ergeben, dass diese ihre Keimfähigkeit über fünf Jahre behielten. Pearson berichtete auch, dass Samen einige Jahre lang keimfähig blieben.

Da das Wachstum der Pfahlwurzel anfangs rapide ist, ist Umpflanzen der Keimlinge schwierig und sollte Saat eher direkt an die endgültige Stelle oder in das finale Gefäß gesät werden. Ein geeignetes Gefäß sollte mindestens 300 mm tief sein und, wenn möglich, oval oder länglich, aber Letzteres ist nicht unbedingt nötig. Pflanzen passen sich der Tiefe des Gefäßes an, solange genügend Platz für die Pfahlwurzel und ausreichend Dränage vorhanden ist. Tontöpfe sind am besten geeignet. Der Topf sollte zuerst mit einer 20 - 40 mm dicken Lage aus Steinen oder Kieseln zur Dränage gefüllt werden. Wenn nicht anders möglich, können Samen auch zuerst in kleinere Töpfe gesät werden und später umgetopft werden solang die Pfahlwurzel nicht gestört wird. Es ist jedoch besser, die Saat direkt an die endgültige Stelle zu säen. Beide Unterarten der *Welwitschia* sind leicht zu kultivieren.

Die Geschichte der *Welwitschia* Aufzucht in Kirstenbosch ist gut dokumentiert und trägt zum Verständnis ihrer Samenkeimung bei. Von den ersten Samen, die 1985 aus dem Swakopprivier in Zentralnamibia stammten, keimte nur einer. Im Jahre 1986 sammelten Heather Patterson (Botanical Society of Southern Africa) und Margaret Thomas (Gärtnerin, ehemals bei Kirstenbosch) Samen am Koigabprivier im Norden Namibias, wovon 150 Keimlinge gezogen wurden. Weitere Samen wurden im Januar 2009 von Ernst van Jaarsveld in Angola (subsp. *mirabilis*) gesammelt und viele Pflanzen davon aufgezogen. Samen, die von Achim Lenssen (ehemals bei der Naturschutzbehörde Namibias) im September 2009 und von Uschi Pond im Dezember 2009 in der zentralen Namib gesammelt wurden (subsp. *namibiana*) ergaben nur wenige Keimlinge, da die meisten Samen unfruchtbar waren. Die Pflanzen wurden in der Ian Reddihough

Art Kunst & Welwitschia

To some, *Welwitschia* represents one of the ugliest plants on our planet, to others, a peculiar work of art, and to botanists and paleontologists, like the coelacanth, a living wonder and remarkable remnant of the past. Fossils closely related to *Welwitschia* were recently discovered in Brazil. This portrays its once wider occurrence when Africa and South America had not yet severed. It is no small wonder that it was chosen as the national plant of Namibia and Angola. *Welwitschia*'s peculiar desert, octopus-like plant form is simply bizarre and is unsurpassed by any other living plant. The character of *Welwitschia* in its natural habitat simply captivates the imagination.

Three media have been used to portray *Welwitschia* and its environment. Firstly, the descriptive detail necessitates establishing its distinctness. This was accomplished when Hooker named it in 1862. The second is by a visual portrait communicating its definition and complimenting the description, as was done by Fitch with his inspiring plates accompanying Hooker's description. Lastly with the discovery of photography, visual detail of the plant and its habitat could now be communicated to a wider audience. All three media have been used in this work, but perhaps the most popular of these is the artistic presentation in the form of drawings and paintings. The ability of talented artists to capture and interpret the character of *Welwitschia* reveals its natural beauty and extra-ordinary attributes. The degree of inspiration *Welwitschia* has on the onlooker is reflected in the realisation of the artist's work.

Environmental artists have served science for a long time, depicting landscapes and general biodiversity such as humans, animal and plant species. Although this work concentrates on a solitary plant species, artists (botanical and other) were invited to celebrate *Welwitschia*'s discovery just over 150 years ago. This created a platform that enabled artists to exhibit their visual impression and interpretation of the plant *Welwitschia*.

Für manche ist *Welwitschia* eine der hässlichsten Pflanzen unseres Planeten, für andere ein Kunststück und für Botaniker und Paläontologen, wie der Quastenflosser, ein lebendes Wunder und bemerkenswertes Überbleibsel aus der Vergangenheit. Fossilien nahe verwandt mit *Welwitschia* wurden unlängst in Brasilien entdeckt. Dies unterlegt eine einst weitere Verbreitung, als Afrika und Südamerika noch verbunden waren. Es ist nicht verwunderlich, dass sie die Nationalpflanze Namibias und Angolas ist. Die krakenähnliche Form der *Welwitschia* ist einfach bizarre und unübertroffen von irgend einer anderen lebenden Pflanze. Der Charakter *Welwitschias* in ihrer Umgebung fesselt einfach die Phantasie.

Welwitschia und ihre Umgebung wurde in dreierlei Medien dargestellt. Erstens musste das Detail, welches sie von allen anderen Pflanzen unterscheidet, beschrieben werden. Dies tat Hooker, als er 1862 ihr den Namen gab. Zweitens wurde sie visuell dargestellt um sie zu definieren und die Beschreibung zu ergänzen, wie es Fitch mit seinen inspirierenden Tafeln in Hookers Veröffentlichung tat. Drittens, mit der Entdeckung der Fotografie konnten Details der Pflanze und ihrer Umgebung ein größeres Publikum erreichen. Alle drei Medienformen wurden in diesem Werk gebraucht aber am beliebtesten ist wohl die künstlerische Darstellung in Zeichnungen und Gemälden. Die Fähigkeit talentierter Künstler, den Charakter der *Welwitschia* zu erfassen und interpretieren zeugt von ihrer natürlichen Schönheit und ihren außergewöhnlichen Eigenschaften. Das Ausmaß der Inspiration, welches *Welwitschia* auf den Betrachter hat, ist in den Werken der Künstler reflektiert.

Auf die natürliche Umgebung spezialisierte Künstler haben der Wissenschaft seit langem gedient mit Abbildungen von Landschaften und Biodiversität wie z.B. Menschen, Tieren und Pflanzen. Obwohl dieses Werk sich auf eine einzige Pflanze beschränkt, wurden Künstler (botanische und andere) eingeladen, die Entdeckung der *Welwitschia* vor 150 Jahren zu feiern. Dies schuf eine Bühne, auf denen die Künstler ihre visuellen Eindrücke

We take great pleasure in introducing the artists and their work. Unlike botanical art, which requires a disciplined hand and demands absolute accuracy to serve botany, the artists in this case were given a free hand in terms of style and medium. The result is a diversity of interpretation ranging from realistic representations of the plant and its habitat, to abstract impressions and close-up encounters.

Thirty-two artists took part in illustrating the plant and wrote their personalised introductions. *Welwitschia* has been cultivated at the Kirstenbosch National Botanical Garden since 1976. This collection consists of younger and older plants which regularly produce their reproductive cones, enabling some artists to view the live plants close-up when planning their approach. Others have drawn from their physical encounters with *Welwitschia* in the desert.

A few historical and fairly recent works of *Welwitschia* art were also included, the most important being the first drawing by Thomas Baines in Namibia and that of Fitch, the first botanical artist illustrating this remarkable plant.

Welwitschia with its open, saucer-shaped, gnarled, fibrous stem and wavy leathery leaves exhibits something special and unique - an African enigma amongst the world's plants. Although uniform in basic characteristics, each individual represents a unique expression being the interaction of its inherited genetic blueprint with its environment.

A synoptic history of art serving science with the emphasis on *Welwitschia*

The earliest southern African botanical art work was that of the San Bushman. Only a handful of plants have been depicted on rock walls, mainly *Aloe* species and geophytes.

The early documented botanical art works were merely by-products of major trade connections with the east at the time when Europe was expanding. The first southern African plant depicted was the common seaweed *Ecklonia maxima* by Cornelis de Houtman from his expedition to the East Indies between 1595 and 1597. *Protea nerifolia* was the first higher plant illustrated. A dried flower head was reputedly collected by sailors from 'northeast Madagascar' reaching Holland in 1597. It was published in 1605 by Carolus Clusius (1526 - 1609) in his *Exoticorum Libri Decem*.

und Interpretationen der *Welwitschia* zur Schau stellen konnten.

Es ist uns eine große Freude, Ihnen die Künstler und ihre Werke vorzustellen. Anders als in der botanischen Kunst, die Disziplin und absolute Genauigkeit erfordert, wurde den Künstlern hier die Wahl des Stils und Mediums überlassen. Das Ergebnis ist eine Vielfalt an Interpretationen die von realistischen Wiedergaben der Pflanze und ihres Habitats bis zu Impressionen und Studien einzelner Details reichen.

Zweiunddreissig Künstler haben die Pflanze und sich persönlich vorgestellt. *Welwitschia* wird bereits seit 1976 im Kirstenbosch Botanischen Garten kultiviert. Diese Sammlung besteht aus jungen sowie älteren Pflanzen, die regelmäßig Zapfen bilden und die die Künstler aus der Nähe betrachten konnten um ihren Ansatz zu planen. Andere haben ihr Werk auf ein Zusammentreffen mit *Welwitschia* in der Wüste basiert.

Einige historische und neuere Kunstwerke der *Welwitschia* wurden hier aufgenommen. Die Wichtigsten sind die erste Zeichnung durch Thomas Baines in Namibia und Fitch, der erste botanische Künstler, der sich an dieser bemerkenswerten Pflanze versuchte.

Welwitschia mit ihrem offenen, schüsselförmigen, knorriegen, faserigen Stamm und gewellten, ledrigen Blättern ist etwas Besonderes und Einzigartiges - ein afrikanisches Rätsel unter den Pflanzen der Erde. Obwohl einheitlich in den Grundeigenschaften, ist jede Pflanze individuell, ein Ausdruck des Zusammenspiels ihres genetischen Bauplans und der Umgebung.

Eine kurze Geschichte der Kunst im Dienst der Wissenschaft mit Betonung auf *Welwitschia*

Die ersten botanischen Kunstwerke im südlichen Afrika sind die der San Buschleute. Nur wenige Pflanzen, meist *Aloe*-Arten und Geophyten, sind auf Felswänden dargestellt.

Viele der früh dokumentierten Kunstwerke waren Nebenprodukte der bedeutendsten Handelsverbindungen zum Osten, die Europa damals anknüpfte. Die erste Pflanze des südlichen Afrika, die abgebildet wurde, war der gemeine Seetang, *Ecklonia maxima*, durch Cornelis de Houtman auf seiner Expedition nach Ostindien, 1595

Gerhard is an artist and illustrator specializing in succulent botany. During the past three decades his very versatile approach produced abstract and realistic paintings; illustrations for dozens of children's books; caricature illustrations as well as two- and three-dimensional paleontological reconstructions for museum displays. Gerhard's botanical artwork ranges from semi-arid landscapes in oil and acrylic to detailed watercolour renderings of succulent plants, many of which were reproduced in books. His paintings are represented locally and overseas in private collections as well as in the collections of the Standard Bank and the Kirstenbosch Botanical Garden.

Gerhard was born in 1956 and completed a BA Fine Arts degree at the University of Pretoria in 1979. He worked at the Albany Museum in Grahamstown as exhibition designer and artist, and in the USA as plant propagator/artist at Arid-Lands Greenhouses. He currently lives and works in the Little Karoo near Oudtshoorn in the Western Cape.

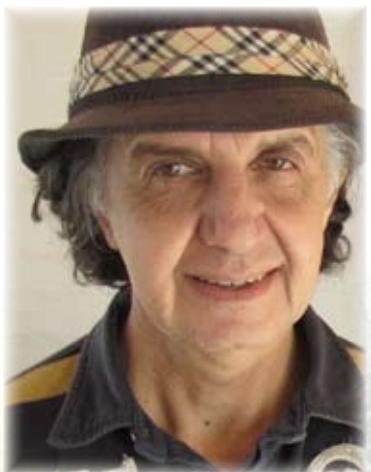
"A true emblem of the uniquely beautiful Namibian desert. An unmatched example of a living organism that has made peace with time. The ink brush, in the slow and skilled hands of nature, has turned this plant into an intricate calligraphic design."

260 x 360 mm: Watercolour / Aquarell

Gerhard ist ein Künstler, der sich auf Illustration von Sukkulanten spezialisiert hat. Während der letzten drei Jahrzehnte hat sein vielseitiger Ansatz abstrakte sowie realistische Gemälde hervorgebracht; Illustrationen für dutzende Kinderbücher; Karikaturen und zwei- oder dreidimensionale paläontologische Rekonstruktionen für Museumsausstellungen. Gerhards botanische Kunst reicht von semiariden Landschaften in Öl und Acryl bis zu detaillierten Aquarellen von Sukkulanten, wovon viele in Büchern reproduziert wurden. Seine Gemälde sind zu finden in lokalen und Ausländischen Sammlungen in privater Hand sowie der Standard Bank und dem Kirstenbosch Botanical Garden.

Gerhard wurde 1956 geboren und erlangte 1979 einen BA Fine Arts an der Universität Pretoria. Er arbeitete am Albany Museum, Grahamstown als Designer und Künstler für Ausstellungen und in den USA als Gärtner und Künstler in Gewächshäusern für Trockenlandschaften. Er lebt und schafft zurzeit in der Klein Karoo nahe Oudtshoorn im Westkap.

„Ein echtes Wahrzeichen der einzigartig zauberhaften Namibwüste. Ein einmaliges Beispiel eines Lebewesens, das mit dem Verlauf der Zeit im Einklang lebt. Der Tintenstift, im Griff der allmählichen und gewandten Natur, hat diese Pflanze in ein kompliziertes kalligrafisches Design verwandelt.“





Welwitschia mirabilis Hook.f.

Jeffrey Marlow
2012