## Das Richtungswachstum der Pflanzen in Sproß und Wurzel in humiden und ariden Gebieten

Auf den Spuren des Kärntner Botanikers und Zoologen Friedrich WELWITSCH

Von Lore KUTSCHERA-MITTER

Friedrich Welwitsch, geboren 25. Feber 1806 zu Maria Saal in Kärnten, gestorben 17 Oktober 1872 zu London, hat frühzeitig mit großer Aufmerksamkeit die Wechselbeziehungen zwischen Pflanze und Standort verfolgt. Seine außerordentliche Begabung im Erkennen der Lebensformen und sein überaus gutes Gedächtnis ermöglichten ihm noch den Überblick über das gesamte Pflanzenreich und über Teile des Tierreiches. Sein früher Leitspruch lautet: "Die Natur muß man mit heiligem Ernst und in der Natur selbst studieren. – Ein Wissenschaftler schrieb 1830: "Er ist in der Botanik äußerst bewandert, und genau bekannt mit den Standorten der Pflanzen um Wien, in Steyermark, Kärnthen und Krain "

Besonders eingehend befaßte er sich mit den Zusammenhängen zwischen Art und Wuchsform der Pflanzen und den Bedingungen der Umwelt während seines Aufenthaltes in Angola, 1854 bis 1861. Die portugiesische Regierung hatte ihn als Naturforscher in ihre Kolonien entsandt, nachdem er 14 Jahre lang die Flora und Fauna Portugals bearbeitet hatte. In Angola sammelte er ca. 5000 Arten. Davon waren über 1000 noch nicht beschrieben. Dennoch bereitete ihm nach seinen Worten die Verfolgung morphologischer Reihen der polymorphen Species weit höheren Genuß als das Jagen nach neuen Arten. So verfolgte er auch die Unterschiede in der Morphologie der Formen innerhalb einer Familie am Beispiel der Ampelideen in den drei von ihm ausgeschiedenen Regionen Angolas. Vertreten ist diese Familie in der 1. Region, der ariden, nebelreichen Küstenzone, überwiegend durch Arten mit fleischigen Stämmen, in der 2. Region, jener der Urwälder, durch fast ausschließlich kletternde Formen und in der 3. Region, jener der Hochebenen, durch Arten mit meist aufrechten Stämmen. Große Unterschiede weisen außerdem einzelne Arten wie Phoenix spinosa auf, die in der Region der Hochebenen an Flußufern aus dem kriechenden Rhizom 3-4 m hohe Stämme und damit bis zu 5-6 m hohe Gebüsche bildet und in der Küstenregion zwerghaft und öfter fast stammlos bleibt. Außerdem wachsen in der Küstenregion Arten wie Acanthosicyos horrida, einer von WELWITSCH erstmals beschriebenen Cucurbitaceae, die als eines der sieben Pflanzenwunder der Erde gilt, mit liegendem, meist von Sand überdecktem Stamm. Liegende Stämme sind allerdings nicht auf Trockengebiete beschränkt. Sie können auf Extremstandorten wie an der Waldgrenze auch in humiden Gebieten auftreten. Dazu gehören die Liegezirben und die Liegeflechten am Zirbitzkogel und auf der Koralm. Die Stämme liegen aber hier über der Erde.

Die Ursachen, die zu verschiedenem Richtungswachstum bzw. Höhen- und Tiefenwachstum von Sproß und Wurzel führen, wurden in Arbeiten über das geotrope Wachstum (KUTSCHERA-MITTER 1971–1994) dargelegt. Sie liegen darin, daß die Schwerkraft mit Hilfe des Wassers unter Mitwirkung der Wärme das Richtungswachstum der Pflanzen lenkt. Es ist daher verständlich, daß die Unterschiede im Erscheinungsbild des geotropen Wachstums in humiden und ariden Gebieten in dem verschiedenen Angebot an Wasser liegen.

In humiden Gebieten hemmt oft Kälte das Aufwärtswachsen des Sprosses und das Abwärtswachsen der Wurzel, wie bei *Loiseleuria procumbens* (Abb. 1).

In wärmeren ariden Gebieten findet ein horizontales oder abwärtsgerichtetes Wachstum des Sprosses vor allem dann statt, wenn der Sproß in einem nebelreichen Gebiet etwa gleich viel Wasser von außen wie von innen aufnimmt und ihm durch stärkere Erwärmung des Bodens an der Unterseite der Organe mehr Wasser als an der Oberseite entzogen wird, wie beispielsweise bei dem einjährigen, mit wasserspeichernden Blasenzellen bedeckten Mesembryanthemum guerichianum (Abb. 2).

Bei der mehrjährigen, heute nur in der Nebelwüste, der Namib, vorkommenden Art Welwitschia mirabilis, die von WELWITSCH entdeckt und in ihrer außer-



Abb. 1: Loiseleuria procumbens, Gerlitze, Kärnten, 1905 m NN.

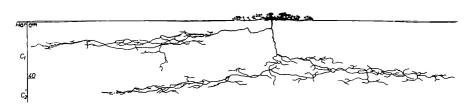


Abb. 2: Mesembryanthemnm guerichianum, freigelegt in einem ausgetrockneten Flußtal bei Swakopmund. Boden: C<sub>1</sub> 0–73 cm Feinsand, bis 50 cm Tiefe trocken, dann etwas feucht, C<sub>2</sub> Feinsand, Kies und Schotter, schwach grundfeucht.



Abb. 3: Welwitschia mirabilis, freigelegt in einer nur mit einigen Welwitschia-Exemplaren bewachsenen, seichten, übersandeten Erosionsrinne im Damaraland, Namibia. Boden: C<sub>1</sub> 0–24 cm angeschwemmter grobsandiger Feingrus, lose, C<sub>2</sub> grobsandiger Grus und Feinschutt, sehr dicht verbacken, steinartig, braun, salzbeeinflußt.

gewöhnlichen Stellung im Pflanzenreich erkannt wurde, sind ebenfalls Sproß und Wurzel für die Wasseraufnahme von Bedeutung. Die Unterschiede, die zeitlich bedingt sind, zeigen sich vor allem im Verlauf der Wurzeln (Abb. 3). Die Pflanzen können bis über 2000 Jahre alt werden. Welwitschia mirabilis zählt zu den Gnetales und vereinigt Merkmale der Gymno- und Angiospermen. Die Pflanzen bilden zwei etwa 1,6–2,8 cm lange Keimblätter und zwei endwärts dem Boden aufliegende Laubblätter, die sich am Grund jährlich um etwa 8–15 cm verlängern und das ganze Leben ausdauern. Sie haben an der Ober- und Unterseite etwa 22.200 Spaltöffnungen je cm² (BORNMAN, 1973). Der mit etwa 100% rel. Feuchte während des Nebels eindringenden Luft können die Zellen dank hoher Saugkraft Wasser entnehmen.

Die oberen Bodenschichten dürften Wasser direkt durch den Nebel erhalten, der sich im Bereich der Pflanze niederschlägt. Unter dem Schutz von Stamm und Blättern entwickeln sich dadurch auf günstigen Standorten mehrfach feine Wurzeln. Auf dem Standort der abgebildeten Pflanze fehlten sie. Das Ausmaß des Nebels ist hier geringer. Dafür wird ein Jahresniederschlag von 50-100 mm angenommen. Aus dem Verlauf der Wurzeln geht hervor, daß größere Niederschläge nur in langen Abständen, d. h. etwa 1-2mal in 100 Jahren, erfolgen. Sie führen zu dem knieförmigen Abwärtsbiegen und danach senkrechten Abwärtswachsen der Wurzeln, nach vorheriger Aufwärtsstellung innerhalb der Streckungszone. Die Wasservorräte in der Pflanze erleichtern bei einer von der Polwurzel abzweigenden Wurzel ein Weiterwachsen vorwiegend in horizontaler Richtung über eine Länge von etwa 15 m. Die abwärtswachsenden Wurzeln konnten wir wegen des extrem verbackenen Bodens nicht bis gegen ihr Ende verfolgen. Mit Hilfe des Wassers in den Wurzeln entstehen Seitenwurzeln, die aber oft infolge der Trockenheit zurück zur Mutterwurzel wachsen und in diese eindringen, so an 6 Stellen der Horizontalwurzel (s. auch Giess in Walter 1973).

Anschrift der Verfasserin: Prof. Dr. Lore KUTSCHERA-MITTER, Pflanzensoziologisches Institut, Kempfstraße 12, A-9020 Klagenfurt, und Botanisches Institut der Universität für Bodenkultur, A-1180 Wien.

## Das Herbarium vivum des Iohannes Pichler, 1752 – Kärntens älteste botanische Sammlung

Von Gerfried Horand LEUTE

Das Landesmuseum für Kärnten in Klagenfurt besitzt als große Kostbarkeit der botanischen Sammlungen das sog. "Herbarium vivum des Iohannes Pichler" aus dem Jahre 1752. Es handelt sich dabei um eine künstlerisch höchst bemerkenswert ausgeführte Sammlung auf Papierblättern aufgeklebter Pflanzenpräparate in Form eines Buches, die als zeitgenössisches botanisches Nachschlagewerk für Apotheker gedacht war.

## **ZOBODAT - www.zobodat.at**

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Carinthia II - Sonderhefte

Jahr/Year: 1995

Band/Volume: 53

Autor(en)/Author(s): Kutschera-Mitter Lore (Eleonore)

Artikel/Article: <u>Das Richtungswachstum der Pflanzen in Sproß und Wurzel in humiden und ariden Gebieten. Auf den Spuren des Kärntner Botanikers und Zoologen Friedrich Welwitsch.</u> 92-94