

2

1989



ORCHIDEEN

ORCHIDEEN

Zeitschrift für Fachgruppen und Interessengemeinschaften

ISSN 0233-2078

Inhalt	Jg. 22/89	Heft 2
STURM	Laeliocattleya Barbara Belle 1964	34
BELKE	Einiges über die Gattung Masdevallia RUIZ et. PAV.	35
WAACK	Die Gattung Cattleya LINDL. 1824	38
BROTZMANN	Tillandsien – Anpassungskünstler aus dem Pflanzenreich	40
WINDISCH-GHILLANY	Auf Orchideensuche in Goias	43
DIETRICH	Struktur und Funktion von Pollen und Pollinarien – ein faszinierendes Kapitel der Orchideen-Blütenmorphologie	55
BERGNER	Zur vegetativen Vermehrung bei Phalaenopsis	57
LERSEN	Hinweise zum Aufbau des Leitwertmeßgerätes von Herrn P. Lorenz	61
	Informationen ZFA – Fachgruppen	64

Zum Titelbild:

Laeliocattleya Barbara Belle, 1964

(C. Barbara Kirch 'Woodlawn' x Lc. Edgard van Belle)

Laeliocattleya Barbara Belle ist eine bemerkenswerte Hybride mit einer interessanten und attraktiven Blütenfarbe. Die gekräuselte Lippe ist leuchtend gelb mit einem rosaroten Rand, während die blaßgelben Tépalen vor allem in den Randzonen großflächig lachsrot getuscht sind. Mit ihren dunkelgrünen, zweiblättrigen Pseudobulben zeichnet sich diese *Laeliocattleya* durch Blühwilligkeit, reichen Blütenbesatz und gute Haltbarkeit der Blüten aus – Eigenschaften, die nicht zuletzt von sorgfältig selektierten Varietäten der *C. bowringiana* und *C. aurantiaca* vererbt wurden. Sie sind die Eltern der *C. Barbara Kirch*, der Mutterpflanze der *Lc. Barbara Belle*. Hervorzuheben ist auch die Kulturfreundlichkeit der Zweigattungshybride. Sie ist wüchsig und wenig anfällig für pilzliche und bakterielle Erkrankungen, sofern diese nicht durch krasse Kulturfehler erleichterten Zugang finden.

So ist *Lc. 'Barbara Belle'* auch für den Liebhaber ohne Gewächshaus interessant, denn durch die relativ problemlose Kultur eignet sie sich gut für die Kultur im Zimmer. Dieses Kriterium ist sehr wesentlich, denn der Kreis der aktiven Orchideenfreunde mit begrenzten räumlichen Möglichkeiten nimmt ständig zu. Gerade unter den Bedingungen der Zimmerkultur ist die Auswahl der Pflanzen ein wichtiger Faktor. Mit zweiblättrigen Arten und vor allem Hybriden des großen und beliebten Verwandtschaftskreises der Gattung *Cattleya* ist der Liebhaber ohne Gewächshaus sicher gut beraten. Aber wie halten, wie kultivieren?

Von vielen angehenden Orchideenfreunden werden für die Kultur von Orchideen und anderen exotischen Pflanzen tropische Wärme und hohe Luftfeuchtigkeit als unumgängliche Voraussetzung angesehen. Eine Folge davon ist, daß viele der licht- und lufthungrigen *Cattleyen* in meist engen und unterbelichteten Vitrinen mit „tropischem Klima“ dahinvegetieren. Unter härteren Bedingungen, z. B. auf der Fensterbank wachsen und blühen sie mit Sicherheit besser, wenn Lichtbedarf, Luftzufuhr und nächtliche Temperaturabsenkung gesichert sind. Die Notwendigkeit einer hohen Luftfeuchtigkeit sollte nicht überbewertet werden. Optimale Kulturbedingungen werden auch in Gewächshäusern nicht immer erreicht, aber wenn Einfühlungsvermögen auf der Grundlage langfristiger Beobachtung von Lebensäußerungen der Pflanzen entsprechende Umstellungen in der Kulturführung bewirken, lassen sich standortbedingte Mängel in vielen Fällen ausgleichen.

Rolf Sturm

Einiges über die Gattung *Masdevallia* RUIZ et PAV.

Tribus: Epidendreae

Subtribus: Pleurothallidinae

Die Erstbeschreibung der Gattung *Masdevallia* erfolgte 1794 durch H. RUIZ und J. PAVON. Sie erhielt ihren Namen nach dem spanischen Arzt und Botaniker Dr. Jose MASDEVALL der im 18. Jahrhundert lebte. Zum letzten Mal wurde die Sippe 1925 von F. KRAENZLIN überarbeitet. Diese Überarbeitung ist auf Grund zahlreicher Neufunde heute völlig überholt. Abgetrennt von *Masdevallia* sind die Gattungen *Dracula*, *Driadella*, *Andreetaea* und *Triaristella* 1978 von C. LUER und die Gattung *Rodrigoa* von BRAAS.

Wie der Subtribus erkennen läßt ist die Gattung am nächsten mit *Pleurothallis* verwandt. Auch wenn es sich um eine Ausnahme handelt, so treten Pflanzentypen wie zum Beispiel *Masdevallia alleni* L. O. WILLIAMS auf, die *Pleurothallis* so nahe stehen, daß man geneigt ist, sie ihr einzuordnen. *Masdevallien* unterscheiden sich im wesentlichen von *Pleurothallis* durch die röhrenartig verwachsenen Sepalen und erheblich größere Blüten. Die Pflanzen sind klein bis mittelgroß mit kriechenden Rhizomen und dichtstehenden, eingliedrigen Sprossen. Aus der Achse des spatelförmigen Laubblattes bildet sich der Blütenstand. *Masdevallien* sind ein- bis mehrblütig. Die Infloreszenzen haben zum Teil leuchtende Farben und sind oft mit dreizipfligen Formen ausgestattet. Die zwei Pollinien sind wachsartig. Das Sepalum ist das auffälligste Element der Blüte, deren nicht vereinte Teile in einem kurzen bis langen, schwanzartigen Fortsatz auslaufen. Die Blütenstände können je nach Species 1 cm bis max. 40 cm lang sein. Die über 275 Arten finden ihre Verbreitung von Mexiko südwärts durch das ganze tropische Südamerika. Besonders reich an Arten sind die Anden von Peru bis Venezuela. Sie wachsen epiphytisch, terrestrisch und lithophytisch, in Höhen von 800 – 4200 Metern.

Die von der Atlantikseite her aufsteigende feuchtigkeitsgesättigte Luft sorgt an den Ostabhängen der Anden für Nebel und Regen. An diesen Orten beträgt die Luftfeuchte nachts oft 100 Prozent und tagsüber nicht unter 60 Prozent. Selbst in den sogenannten Trockenzeiten bleibt der Regen nicht völlig aus.

Masdevallien haben keine Pseudobulben und sichern in Gebieten mit besonders geringen Niederschlägen ihre Existenz, indem sie einen Teil ihrer Blätter abwerfen. Sie wachsen an Stämmen einige Meter über dem Boden, auf Felswänden im Lehm, zwischen den Steinen in der Nähe von fließendem Wasser oder direkt darüber. Auch an Wald- und Straßenrändern, auf Bäumen und dicken bemoosten Ästen von Sträuchern sind sie zu finden. Oft herrscht an den Standorten ein starkes Temperaturgefälle zwischen Tag und Nacht.

Immer wieder sind *Masdevallien* für mich von ganz besonderem Reiz.

Durch ihre grazile Blütenform und Farbenvielfalt sind sie anziehend. Am stärksten beeindruckt bin ich von dem überdurchschnittlichen Zuwachs, wenn es gelingt, die Pflanzen in einen guten Kulturzustand zu bringen. Dazu kommt noch der geringe Platzbedarf.

Doch so reizvoll diese Gattung sein mag, so ist es doch nur eine kleine Schar von Sammlern, die sich um sie bemüht. Die Gründe muß man in der für uns schwierigen Beschaffung des Pflanzenmaterials suchen. Ausschlaggebend ist wahrscheinlich, daß sie bei den Orchideenfreunden als Problempflanzen gelten. Dies hat aber nur eine begrenzte Gültigkeit. Die meisten Verluste entstanden da, wo versucht wurde die Standortbedingungen nachzuahmen. Wenn das schon in etwa gelingt, so doch bestenfalls bei einigen wenigen Arten, keinesfalls bei einer ganzen Kollektion. Man kommt nicht umhin sich kompromißfreudig zu zeigen. Immer wurde versucht die Pflanze so kühl wie möglich zu kultivieren. Da dem aber vor allem im Sommer Grenzen gesetzt sind, ersannen einige Orchideenfreunde Kühlmatten. Damit ist es möglich mit einem gewissen Aufwand die Temperaturen zu senken. Ich bin an diese Problematik anders herangegangen. Die Masdevallien standen bei mir schon an verschiedenen Stellen im Gewächshaus. An der einen wuchsen sie nur im Sommer, zeigten aber in der Übergangszeit große Verluste an. An der anderen wuchsen sie ganzjährig, vergaßen aber dabei das Blühen. Ich probierte so lange aus bis ich eine Stelle fand, wo sie gut wachsen und auch blühten. Dabei muß ich sagen, daß die Standorte, an denen es gelang oder nicht, zum Teil nur 2 m voneinander entfernt waren. Ich habe nicht nur die Entfernung, sondern auch die Höhe der Standorte anders gewählt. Jetzt stehen meine Masdevallien, etwa 280 Pflanzen, seit 3 Jahren im Warmhaus auf der Hänge dicht unter dem Glas auf dem Heizungsrohr. Dort hatte ich bisher die geringsten Verluste. Die Pflanzen werden zu gegebener Zeit halbschattig gehalten. Die Temperaturen betragen im Sommer am Tag 20–28 °C und in der Nacht 15–20 °C. Im Winter sind die Tagestemperaturen bei 20–24 °C, nachts im Extremfall nicht unter 12 °C.

Als Kulturgefäße verwende ich Plastik- oder Tontöpfe. Für Pflanzen wie *Dracula bella* oder *Dr. erythrochaete* sind Körbe geeigneter, da diese oftmals die Blüte in Wurzelhöhe und darunter entwickeln. Einige pflanze ich am Block auf Sphagnum. Das sind Arten, die Rhizome bilden. Alle stehen in Fichtenspänen, direkt vom Sägegatter, bis auf die Blockkulturen. Beachten sollte man unbedingt noch, daß die Pflanzen im Substrat fest stehen. Orchideen ohne Halt entwickeln selten Wurzeln. Auch andere Substrate wie Sphagnum, Buchenlaub, Holzkohle, Glimmer, Rinde und Styropor sind geeignet. Veralgte oder vermooste Pflanzstoffe können das Wachstum bei Masdevallien verhindern. Alte Infloreszenzen sollten nur entfernt werden, wenn diese abgestorben sind, da einige immer wieder aus dem alten Holz blühen. Helle Standorte, die in der Morgen- und Abendsonne liegen, fördern die Blühwilligkeit. Ventilatoren können verwendet werden, besser ist immer die Zuführung von Frischluft.

Pflanzen mit geschädigten Wurzeln können mit Blattabfall reagieren.

Je nach Art erstreckt sich die Blütezeit über das ganze Jahr. Die Pflanzen haben keine Ruhezeit und vertragen ganzjährig Ballenfeuchte. Das Besprühen der Pflanzen ist im Sommer sehr wichtig, muß aber in der Übergangszeit und im Winter sehr sorgsam erfolgen, da es sonst zu Verlusten kommt. Die Hauptfeinde der Masdevallien sind Pilze und Bakterien. Sie treten vor allem dann auf, wenn die Frischluftzufuhr nicht gewährleistet ist. Die Luftbewegung mit Ventilatoren innerhalb des Hauses ist wirkungsarm. Bei Außentemperaturen unter 0°C war es bei mir bisher nicht möglich die Luftklappen zu öffnen. Viele Orchideen hängen dicht unter dem Glas und erlitten beim Öffnen der Fenster Kälteschäden. Ich erreichte eine wesentliche Verbesserung durch einen Fensterlüfter mit einem vorgeschalteten Heizregister (1500 Watt). Die so erwärmte Luft streicht über das Masdevallienquartier und es entsteht im Haus ein leichter Überdruck, so daß ich ohne weiteres auf der gegenüberliegenden Seite ein Fenster öffnen kann. Die Behauptung, daß man Orchideen nicht der Zugluft aussetzen darf, teile ich nicht. Wäre das der Fall, so dürften im Zeitalter der Ventilatoren viele Kultivateure keine Pflanzen mehr haben. Eine sommerliche Pflege im Freien bei Halbschatten hat sich auch bewährt. Zur Düngung verwende ich in der Hauptsache Kuhjauche und in der Vegetationszeit Harnstoff. Krankheiten und Schädlinge.

Bei üppigem Umgang mit Wasser zur falschen Zeit tritt Bakterienbefall auf. Dasselbe Schadbild tritt auf bei zu hoher Luftfeuchtigkeit in den Wintermonaten und bei zu geringer Luftzirkulation und Belüftung. Die befallenen Pflanzen reagieren spontan mit Laubabwurf und sind somit unter Umständen innerhalb von einem Tag Todeskandidaten.

Die in den letzten Jahren bei erkrankten Pflanzen oft angewandten Medikamente gegen Bakterien, wie zum Beispiel Oxytetracyclin, haben nach meinen Erfahrungen keine befriedigenden Ergebnisse gebracht. Möglicherweise könnte es sein, daß die sonst bekannte Bekämpfungswirkung länger braucht als die Pflanze vermag zu existieren. Das heißt im Klartext, die Bakterien sind tot, aber die Pflanze auch. In letzter Zeit behandelte ich Pflanzen, die erkrankten, mit C4 und zwar in der Dosierung von 30 ml auf 1 l Wasser. Damit war in den meisten Fällen ein sofortiger Stop des Laubabwurfs zu verzeichnen. C4 ist ein Desinfektionsmittel und in der Apotheke zu bekommen. Bei zu großen Differenzen zwischen der Raumtemperatur und der Temperatur des Gießwassers können Flecken auf dem Blattwerk auftreten. Auch Pilzkrankheiten siedeln gern auf Masdevallien, vor allem wenn die Luftfeuchte permanent ist und die Belüftung unzureichend. Befallene Orchideen können mit einem handelsüblichen Fungizid behandelt werden. Auch Blatt- und Schildläuse siedeln gern auf Masdevallien. Sie sind relativ leicht mit einer Lauge aus $\frac{1}{2}$ Stück geriebener Kernseife und 100 ml Spiritus auf 10 l Wasser zu beseitigen.

Literaturhinweis:

Orchideenatlas v. H. Bechtel

Gottfried Belke, Töpferstraße 2d, Frankenberg, 9262

Die Gattung *Cattleya* LINDL. 1824

Schon seit jeher gelten die *Cattleyen* neben den *Paphiopedilen* als der Inbegriff der Orchideen. In späteren Zeiten verlegte sich das Interesse, auch in gärtnerischer Hinsicht, auf andere Gattungen und besonders auf Hybriden. Aber für den Liebhaber ist und bleibt die Gattung immer noch interessant und übt einen besonderen Reiz aus.

In Folge soll versucht werden, die 43 Arten umfassende Gattung *Cattleya* in Wort und Bild darzustellen.

Die Gattung *Cattleya* wurde 1824 durch LINDLEY geschaffen. Ihren Namen erhielt die Gattung nach dem Engländer William CATTLEY, der im vorigen Jahrhundert eine größere Orchideensammlung sein eigen nannte.

Nach dem heutigen Stand der Erkenntnisse gehört die Gattung auf Grund des apikalen – endständigen – Blütenstandes zu den *Epidendrinae* und hat gegenüber den verwandten Gattungen deutliche Unterscheidungsmerkmale.

2 morphologische Gruppen – mit einigen Einschränkungen – sind deutlich zu unterscheiden:

1. Pflanzen mit spindelförmigen, seitlich abgeflachten Pseudobulben und einem endständigen Blatt = unifoliolate *Cattleyen*.
2. Pflanzen mit Pseudobulben, die zylindrisch bis keulenförmig sind, und zwei, manchmal auch drei endständige Blätter tragen = bifoliolate *Cattleyen*.

Das Verbreitungsgebiet erstreckt sich von Mexiko, Panama an der Pazifischen Küste entlang bis Ekuador und der Karibischen Küste bis Venezuela, vom Norden Perus über Kolumbien, Venezuela, Guyana entlang den Küstengebirgen Brasiliens. Von Natal bis Rio Grande de Sul in einem kaum 100 km breiten Streifen. Lediglich *Cattleya luteola* und *eldorado* am oberen Amazonas und Rio Negro, *Cattleya violacea* im gesamten Amazonasbecken sowie *Cattleya walkeriana* und *nobilior* in einem größeren Gebiet um Brasilia, dringen bis in das Innere Brasiliens vor.

Schon Barbosa RODRIGUES (1882), COGNIAUX (1896) sowie ROLFE (1895) schlugen eine Unterteilung der Gattung vor.

BRIEGER in SCHLECHTER 1978 modifizierte die Aufteilung der Gattung und unterteilte sie in vier Subgenera, davon 2 noch in Sektionen ein:

1. Subgen. *Skinneri* (ROLFE) BRIEG. stat. nov. (ROLFE als Sektion)
 1. sect. *Skinneri* sect. nov.
Cattleya bowringiana VEITCH
Cattleya skinneri BATEM.
Cattleya deckeri KL.
Cattleya patini COGN.
 2. sect. *Aurantiaca* sect. nov.
Cattleya aurantiaca BATEM. ex LINDL.

2. Subgen. *Diphyllae* BARB.-RODR.

3. sect. *Intermediae* sect. nov.

- Cattleya loddigesii* LINDL.
- Cattleya kerrii* BRIEG. & BICAL.
- Cattleya intermedia* GRAHAM
- Cattleya forbesii* LINDL.
- Cattleya dormaniensis* RCHB. f.
- Cattleya araguaiensis* PABST

4. sect. *Guttatae* COGN.

- Cattleya amethystoglossa* LIND. & RCHB. f.
- Cattleya violacea* (HBK) ROLFE (*C. superbum* RCHB. f.)
- Cattleya granulosa* LINDL.
- Cattleya schofeldiana* RCHB. f. (*C. granulosa*
var. *schofeldiana* RCHB. f.)
- Cattleya schilleriana* RCHB. f.
- Cattleya guttata* LINDL. (*C. elatior* LINDL.,
C. sphenophora Ch. MOREN)
- Cattleya leopoldii* VERSCH. (*C. porphyroglossa*
LIND. & RCHB. f., *C. sororia* RCHB. f.)
- Cattleya elongata* BARB.-RODR.

5. sect. *Acranthemum* COGN.

- Cattleya aelandiae* LINDL.
- Cattleya velutina* RCHB. f.
- Cattleya bicolor* LINDL.

3. Subgen. *Rhizanthemum* COGN.

- Cattleya walkeriana* GARDN.
- Cattleya nobilior* RCHB. f.

4. Subgen. *Cattleya*

- Cattleya rex* O'BRIAN
- Cattleya maxima* LINDL.
- Cattleya iricolor* RCHB. f.
- Cattleya chocoënsis* (VEITCH) BRIEG. comb. nov.
- Cattleya trianae* LINDEN & RCHB. f.
- Cattleya warscewiczii* RCHB. f. (*C. gigas*
LINDEN & ANDRÉ)
- Cattleya dowiana* BATEM. ssp. *aurea* (LINDL.)
WILLIAMS & MOORE
- Cattleya mendelii* (BACKH) RCHB. f.
- Cattleya schroederae* (RCHB. f.) hort.
- Cattleya eldorado* LINDEN
- Cattleya percivaliana* (RCHB. f.) O'BRIAN
- Cattleya mossiae* PARKER
- Cattleya lueddemanniana* RCHB. f.
- Cattleya gaskelliana* RCHB. f.
- Cattleya jenmanii* ROLFE

Cattleya labiata LINDL. (*C. labiata vera* VEITCH
C. labiata autumnalis)
Cattleya warneri T. MOORE
Cattleya lawrenceana RCHB. f.
Cattleya luteola LINDL.

Die Gattung unterliegt – wie fast alle anderen Orchideen – einem strengen jahreszeitlichen Rhythmus. Dabei handelt es sich um eine Wechselwirkung, gegenseitige Beeinflussung der Organe und Zellen (z. B. durch die Verteilung von Wuchsstoffen) und äußere Einflüsse, bei denen der Photoperiodismus eine wichtige Rolle spielt. Dies zeigt sich ganz deutlich durch die Verschiebung der Blütezeiten um 6 Monate, je nachdem die Pflanzen auf der südlichen oder nördlichen Halbkugel wachsen oder kultiviert werden. Die Wechselwirkung zeigt sich auch deutlich in den 4 aktiven Phasen des Wachstums: dem Auswachsen vorjähriger Wurzeln – dem Treiben neuer Sprosse mit der Bildung einer Spatha (Blütenscheide) – der Bildung neuer Wurzeln an dem neuen Sproß. Nach diesen 3 Phasen erfolgt je nach Art die unmittelbare Blütenbildung, oder es wird eine mehr oder weniger längere Ruheperiode eingelegt. Nach Beendigung dieser erfolgt die Blütenbildung bei diesen Arten.

Die Zahl der Chromosomen beträgt bei allen Arten – soweit bekannt – $2n = 40$ mit Ausnahme der *Cattleya tetraploida* $2n = 80$. Daher wohl auch der Name.

Nach dieser allgemeinen Übersicht erfolgt in den nächsten Heften die Kommentierung der einzelnen Arten und Varietäten.

MANFRED BRÖTZMANN

Tillandsien – Anpassungskünstler aus dem Pflanzenreich

Schon oft haben mich Anpassungsformen von Pflanzen an außergewöhnliche Existenzbedingungen auf unserem Planeten in Erstaunen versetzt, manchmal auch begeistert.

Die Pflanzengruppen, die für mich in dieser Hinsicht die größten Überraschungen enthielten, sind die Kakteen/Sukkulente mit ihrer Fähigkeit, extreme Trockenperioden zu überstehen, die epiphytischen Orchideen, die zur Erlangung einer günstigeren Position zum Licht vom Urwaldboden auf die Gipfel der Bäume gewandert sind sowie die Tillandsien aus der Familie der *Bromeliaceen*, die mit ihren minimalen Anforderungen an die Feuchtigkeit Vertretern der Sukkulente oftmals kaum nachstehen. Die überwiegende Anzahl der Tillandsien nimmt die für ihre Lebensprozesse notwendigen Stoffe (Wasser und Mineralien) durch speziell dafür entwickelte Schuppen unmittelbar aus der Luft auf. Tillandsien sind vom südlichen Nordamerika bis nach Argentinien verbreitet. An einigen Standorten sind sie in unmittelbarer Nachbarschaft

von Orchideen und sogar von Kakteen zu finden. Auf einem Standortbild von *T. fasciculata*, das ich 1985 in Kuba gemacht habe, ist am linken unteren Bildrand auch *Ritterocereus hystrix* zu erkennen. (Vergl. Orchideen, Heft 1/1977). Wenige Meter davon entfernt habe ich außerdem *Cattleyopsis lindenii* gefunden.

Tillandsien sind bei Kakteen- und Orchideenfreunden gleichermaßen beliebt. In der DDR wenden sich in immer stärkerem Maße auch nicht organisierte Pflanzenliebhaber den Tillandsien zu. Das hängt zweifellos vor allem damit zusammen, daß Tillandsien

- durch ihre bizarre Erscheinung und teilweise auch ihre attraktiven Blüten und Blütenstände eine große Anziehungskraft auf Pflanzenfreunde ausüben
- von einigen Ausnahmen abgesehen sehr geringe Pflegeansprüche stellen, selbst im Wohnzimmer bei ausreichendem Licht und normaler Luftfeuchtigkeit auskommen und die meisten von Juni bis September im Garten bzw. auf dem Balkon nach Anpassung in voller Sonne kultiviert werden können, was zu dem ihre Blühwilligkeit sehr positiv beeinflusst.

Man sollte sich allerdings bewußt machen, daß Tillandsien an ihren natürlichen Standorten in der Regel bei höherer Luftfeuchtigkeit, ganzjährig viel Licht und oft recht hohen Tagstemperaturen wachsen. Das schließt nicht aus, daß sie teilweise gleichzeitig in den Nächten einigen Minusgraden, speziell in höheren Gebirgslagen ausgesetzt sind. Das charakterisiert ihre Härte.

Durch Variation dieser Faktoren kann das Wachstum sichtbar beeinflusst, beschleunigt oder verlangsamt werden. Wichtig ist wie bei allen Pflanzen, daß die Wachstumsfaktoren aufeinander abgestimmt sind. Praktisch bedeutet das für uns vor allem, daß wir im Winter bei wenig Licht und relativ niedrigen Temperaturen mit der Feuchtigkeit sehr vorsichtig sein müssen, um Schäden zu verhindern.

Viele Tillandsien sind recht klein. Daraus folgt, daß von den über 400 Arten eine größere Anzahl bei ausreichendem Licht am Wohn-, Schlafzimmer- und/oder Küchenfenster untergebracht werden kann. Hier ist Raum für eine große Sammelleidenschaft, mit der man bei geschicktem Arrangement ästhetisch ansprechende Bilder erreicht, die die Ansprüche vieler Menschen nach etwas Grün in den eigenen vier Wänden auf höherem Niveau zu befriedigen vermögen.

Tillandsien sind allerdings meist grau. Die wenigen grünen Arten mit ihren Ansprüchen an kühl-feuchtes Klima passen überwiegend nicht so gut in den Wohnbereich oder sind besser in einer Vitrine zu pflegen. Tillandsien wachsen in der Natur überwiegend auf Bäumen bzw. auf Felsen. Die meisten Tillandsien können in der Kultur ohne jegliches Substrat auf blankes Holz gebunden werden. Dafür eignen sich im Grunde alle Gehölze, nur daß die verschiedenen Gehölzarten unterschiedlich schnell verrotten. Besonders günstig sind alte Rebstöcke, Korkeiche sowie Wurzelteile, die eine lange Haltbarkeit und darüber hinaus ein dekoratives Aussehen besitzen.

Beim Aufbinden der kühl-feuchten Trichtertillandsien und einiger anderer Arten, wie z. B. *T. cyanea* und *T. lindenii*, verwendet man etwas Sumpfmoss. Diese Tillandsien bilden meist reichlich Wurzeln. Einige der grau-weißen Tillandsien bilden nur wenig oder gar keine Wurzeln. Bis auf große und schwere Trichtertillandsien, die sich nur mit stabilem Draht oder Perlonschnur sicher an der Unterlage befestigen lassen, verwende ich zum Aufbinden in etwa 1 cm breite Streifen geschnittene alte Strumpfhosen. Diese Bänder sind sehr elastisch, relativ weich (also wenig Verletzungsgefahr) und verrottungssicher. Bei mir werden die Tillandsien teilweise, einige warm zu haltende Arten auch ganzjährig mit *Phalaenopsis* zusammen im Gewächshaus kultiviert. Selbst die extrem atmosphärischen grauen und weißen Tillandsien scheinen sich bei der recht hohen Luftfeuchtigkeit (etwa zwischen 70 bis 90 Prozent) recht wohl zu fühlen.

Allerdings sollte man sich vor Übertreibungen hüten. Einige Tillandsien neigen bei feucht-warmem Klima, insbesondere wenn noch öfters gebelt bzw. gespritzt wird, schnell zum Veralgen. Das beeinträchtigt zumindest die Schönheit der Pflanzen, kann aber bei starker Veralgung auch ihre Existenz bedrohen. Durch Düngen wird die Veralgung ebenfalls gefördert. Entgegen anders lautenden Empfehlungen dünge ich deshalb die Tillandsien nicht mehr und rate generell davon ab.

Zu den von mir gepflegten Pflanzen mit besonders großer Veralgungsgefahr bei feucht-warmem Klima zählen vor allem *T. paleacea*, *T. myosura*, *T. ixinoides*, *T. diaguitensis*, *T. plumosa*, *T. albida*, *T. chiapensis* und *T. caput-medusae*.

Bei ohnehin feucht-warmem Klima sollte man diese Tillandsien bei der Pflege am besten vergessen. Zumindest müssen sie durch Wärme und Luftbewegung nach dem Spritzen schnell wieder abtrocknen können.

Veralgte Pflanzen bekommt man in der Regel wieder weiß, wenn sie im Sommer in den Garten bzw. Balkon gebracht und in möglichst voller Sonne kultiviert werden. Die unter den Algen bereits erstickten Pflanzenteile lassen sich dabei selbstverständlich nicht mehr regenerieren. Deshalb sollte man immer versuchen, Algenwachstum an den Pflanzen gar nicht erst aufkommen zu lassen.

Die grauen und weißen, mehr oder weniger stark beschuppten Tillandsien werden von mir nicht getaucht, sondern nur ein- bis zweimal täglich gespritzt, im Sommer je nach Wetter gegebenenfalls mehr, im Winter unbedingt weniger.

Die Trichtertillandsien wie *T. grebneri*, *T. carlsoniae*, *T. fasciculata*, *T. lindenii* und *T. lampropoda*, die im Vergleich zu denen ohne Trichter oft weniger beschuppt sind, werden bei mir ganzjährig ein- bis zweimal in der Woche getaucht. Bei Pflege unter 18°C dürfte das aber schon zu viel sein, vor allem für *T. carlsoniae* und andere etwas empfindliche Arten.

Eine größere Feuchtigkeit lieben auch mehrere Tillandsien, die keine Trichter ausbilden. Dazu zählen unter anderem die bekannte *T. butzii*, aber auch *T. filifolia*, *T. remota* und *T. festucoides*.

Unter den Tillandsien mit den geringsten Pflegeansprüchen befinden

sich mehrere, die leicht und schön blühen. Sie sind damit ideale Anfängerpflanzen. Dazu gehören nach meinen Erfahrungen insbesondere *T. stricta*, *T. schiedeana*, *T. ionantha*, *T. tenuifolia*, *T. purpurea*, *T. bergeri*, *T. crocata* (Duft!), *T. gilliesii*, *T. malleontii* (Duft!), *T. albertiana* und die Rarität *T. cacticola*. Manche Blütenschönheit erkennt man freilich erst unter dem Vergrößerungsglas, und oft ist sie viel zu schnell vorüber.

Aber dennoch, wer sich den Tillandsien einmal zugewendet hat, wird schwerlich wieder von ihnen loskommen.

Literaturverzeichnis:

Rauh, W.: Bromelien, Stuttgart 1981

Richter, W.: Zimmerpflanzen von heute und morgen:
Bromeliaceen, Leipzig · Radebeul 1978

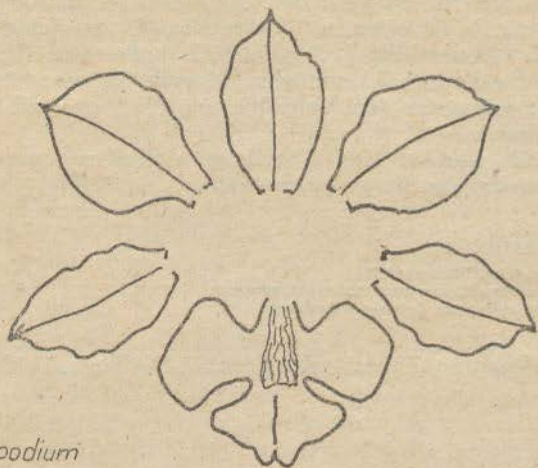
Manfred Brötzmann, Zitherstraße 4, Berlin-Buchholz, 1113

REGINA WINDISCH-GHILLANY

Auf Orchideensuche in Goiás

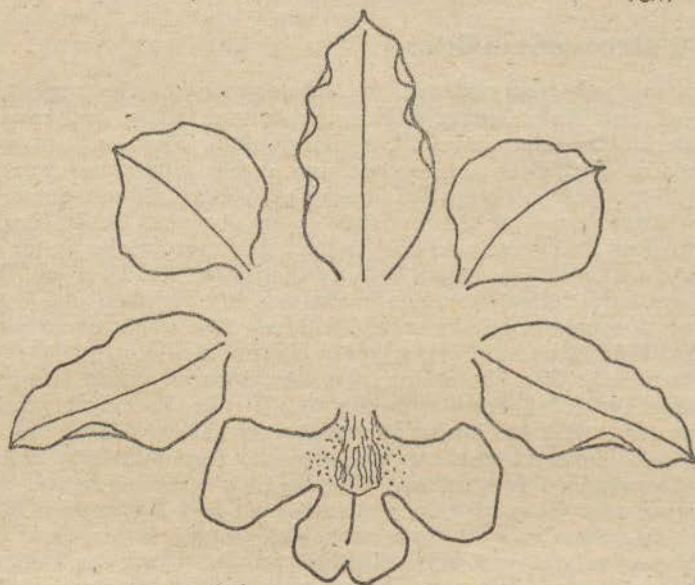
Die gewaltigen Hochplateaus im Landesinneren, die sogenannten „mesetas“ von Mato Grosso, Minas Gerais und Goiás, sind zwar nicht so reich an Orchideen wie die Küstengebiete, aber im Hinblick auf terrestrische Orchideen interessant und daher eine Reise wert. Das Klima dieser 1000 m hohen Tafelberge ist gekennzeichnet durch heiße und trockene Tage mit starker Nachtabkühlung und Taubildung. Die terrestrischen Orchideen sind dort an mehrmonatige Trockenzeiten angepaßt und werfen in der Regel nach der Regenzeit das Laub ab. Besonders viele Erdorchideen kommen im Bereich von Sümpfen und wechselseuchten Wiesen vor. Epiphytische Orchideen sind dagegen vorwiegend in den Uferwäldern entlang der gewundenen Flußläufe zu finden.

Wenn man von São Paulo nach Brasília, unserer neuen Hauptstadt, mit dem Auto fährt, kann man die alte Straße über Belo Horizonte nehmen. Die 1200 km lange Strecke ist ziemlich eintönig, über viele Hunderte Kilometer bietet sich beidseits der Autobahn eine sehr eintönige Vegetation, nur Serrado. Serrado ist ein niedriges und dichtes Buschwerk oder Gras, in dem weit und breit kein Baum oder höherer Strauch zu sehen ist. In diesem Landstrich gibt es wegen der Trockenheit bisher so gut wie keine Landwirtschaft. Allerdings haben die Japaner in neuerer Zeit eine Technik entwickelt, auch dieser unfruchtbaren Region landwirtschaftlichen Nutzen abzurufen. Es wäre sehr nutzbringend, diese Technik in größerem Maßstab anzuwenden, aber dazu gehören viel Ausdauer, Anstrengung und Geld. An Ausdauer und Hingabe mangelt es den Japanern nicht; das zeigen immer wieder die



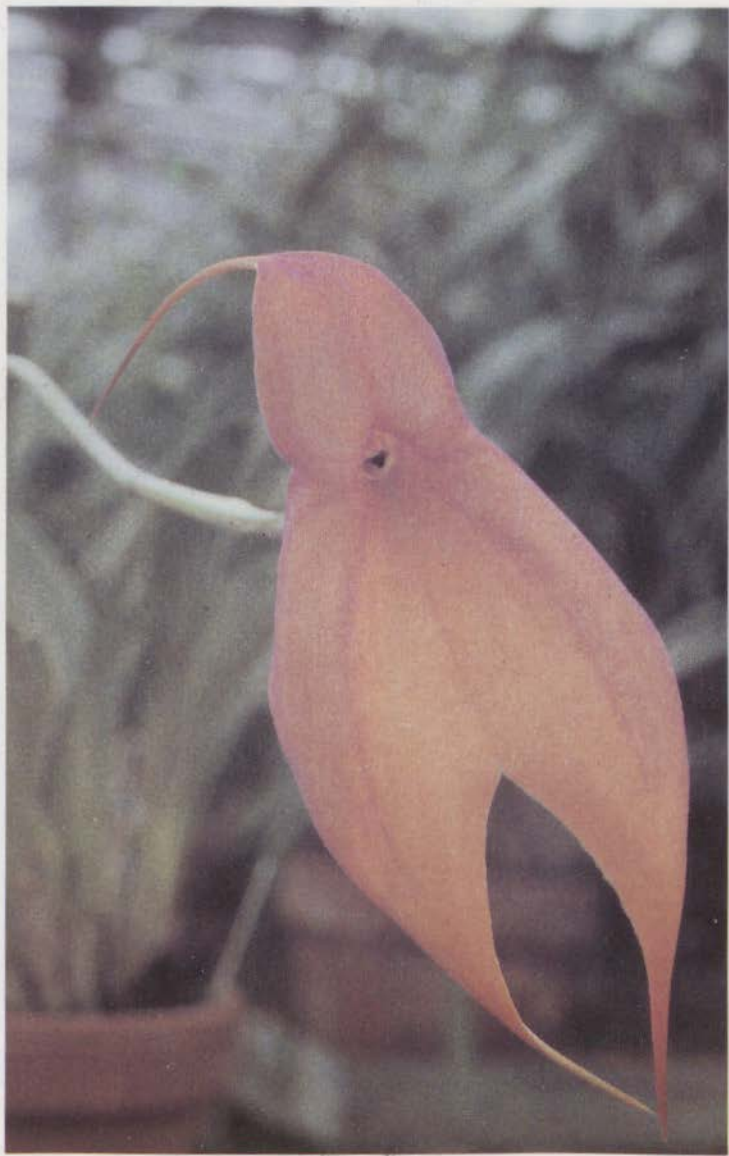
Cyrtopodium
poludicolum Hoehne

1cm



var. *reginae* Pabst

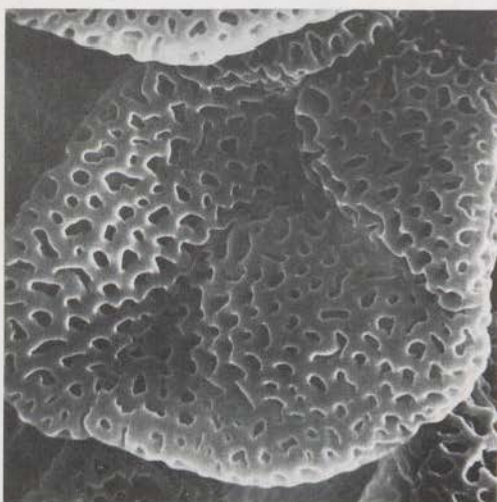
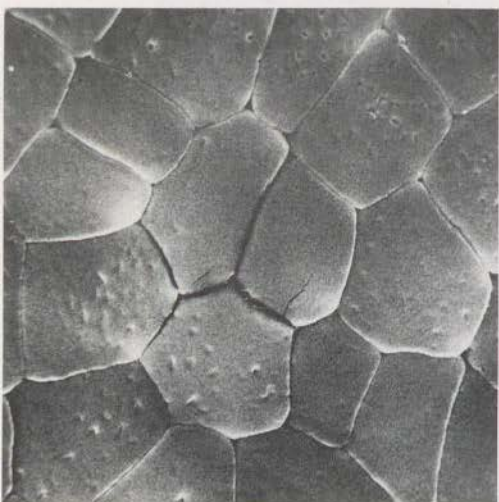
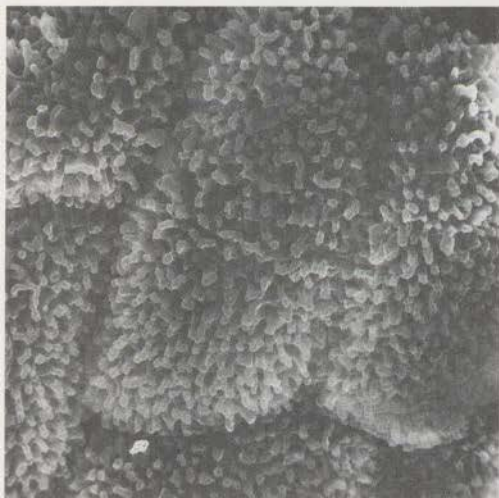
Zeichnung: H. Gollub



Masdevallia veitchiana

Foto: Belke

Pollinienstrukturen ausgewählter kubanischer Orchideen



Habenaria eustachya

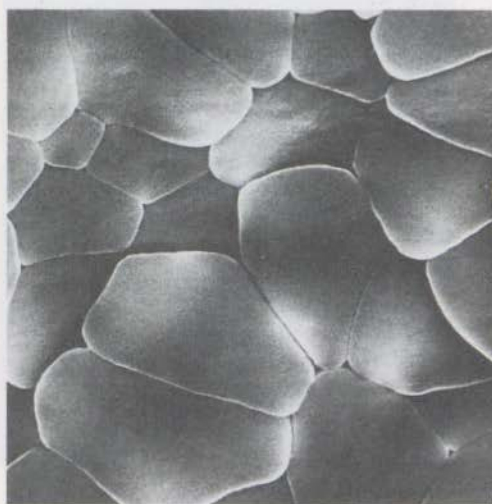
Lepanthes dorsalis

Maxillaria rufescens

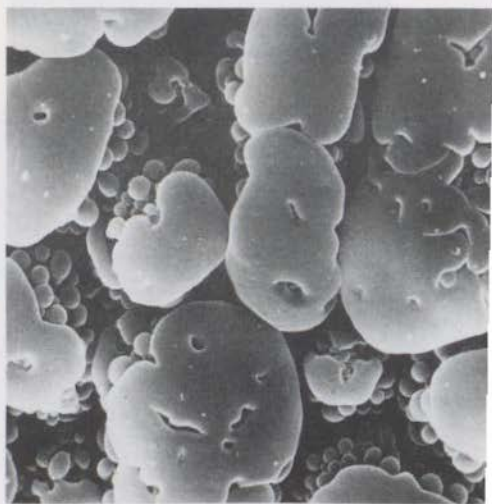
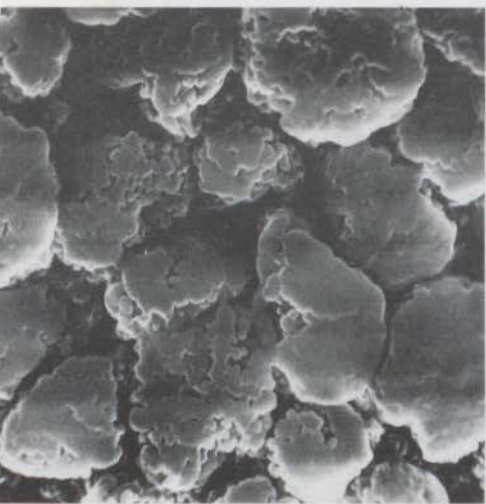
Pleurothallis rubroviridis



Macradenia lutescens
Epidendrum repens



Cattleyopsis lindenii
Epidendrum jamaicense





Masdevallia wurdackii



Masdevallia velifera



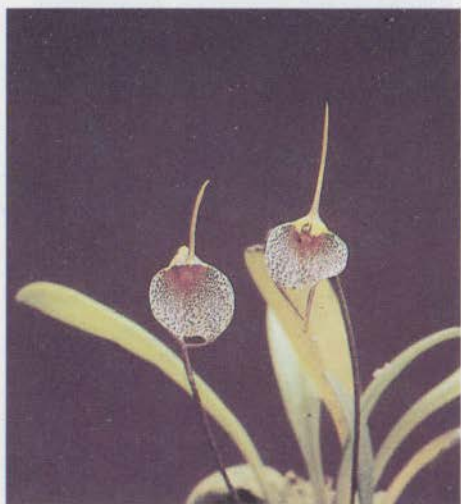
Masdevallia coccinea



Masdevallia coccinea
gelbe Form



Masdevallia barlacana



Masdevallia purpurina



Masdevallia rolfeana

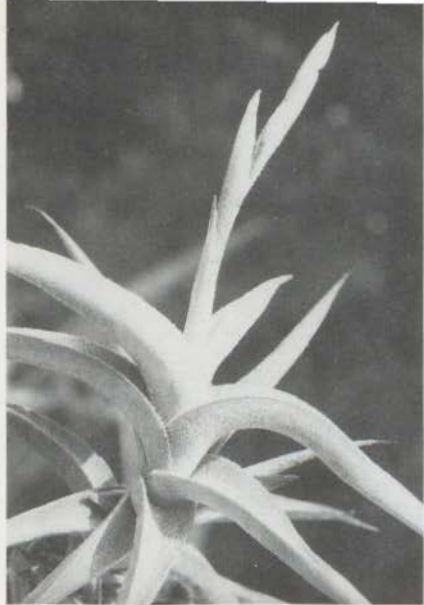


Masdevallia melanoxantha

Fotos: Belke



Tillandsia diaguitensis



Tillandsia gilliesii

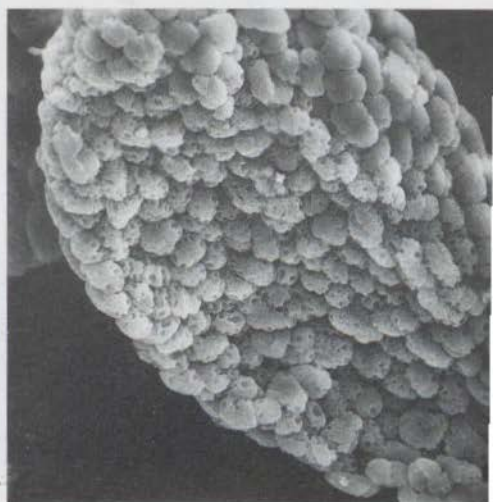
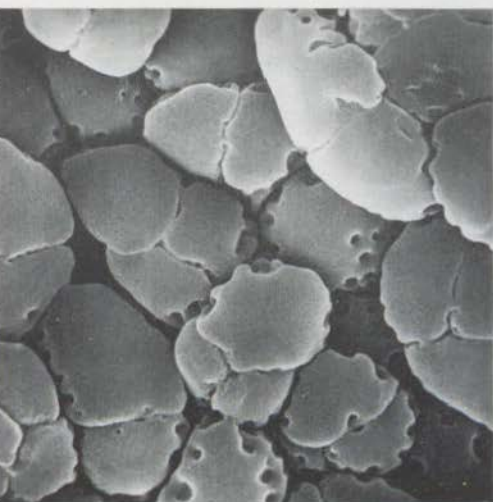
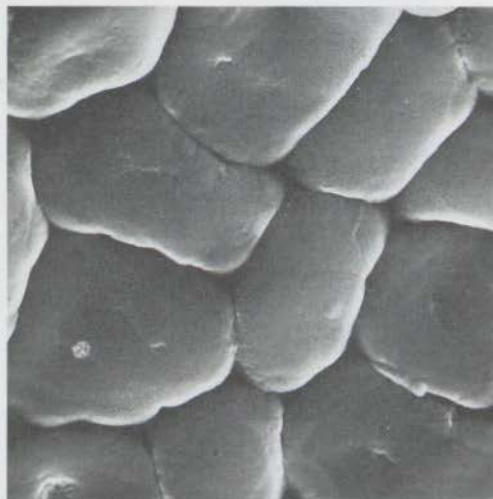
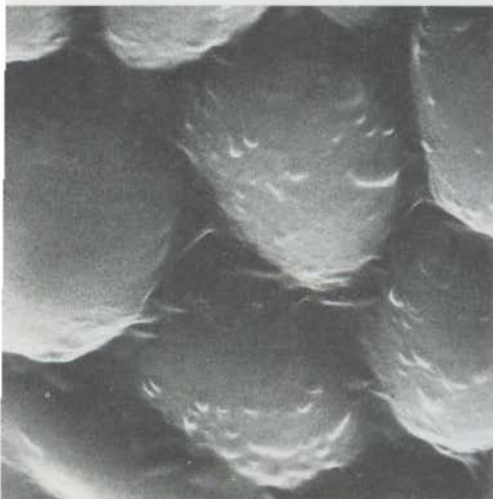


Tillandsia bergeri



Tillandsia caput-medusae

Fotos: Brötzmann



Domingoa hymenodes

Octomeria tridentata

Tolumnia (Oncidium) pulchella

Octomeria ventii



Tillandsia purpurea



Tillandsia albertiana



Tillandsia cacticola



Tillandsia tenuifolia
Fotos: Brötzmann

überraschenden Ergebnisse ihrer Orchideenkultur in Brasilien, wobei sie sich besonders den Minis widmen und beeindruckende Blüherfolge vorzeigen können. Ende August oder Anfang September, zu Beginn des Sommers auf der Südhalbkugel, machen die Japaner ihre Orchideenausstellung in São Paulo. Diese Ausstellung ist immer eine der schönsten – die Japaner verstehen „auszustellen“, lieben ihre Pflanzen sehr und sind im Gegensatz zu den anderen nicht nur Prämien- und Auszeichnungsjäger.

Auf dem gewaltigen Hochplateau der Hauptstadt, schon zum Stadtgebiet von Brasilia gehörend, fanden wir ein interessantes Sumpfgebiet. Zahlreiche klare Wasseradern durchrieselten dieses Sumpfgebiet und stagnierten nur für kurze Zeit in tiefen Wasserlöchern, bevor sie in einer weitläufigen Wiese versickerten. Obwohl es zum Ende der Ruhezeit (Anfang Februar) war, erwies sich das Begehen dieses Sumpfgebietes als ziemlich schwierig, denn in dem Untergrund blieben die Stiefel wunderbar stecken. Einmal war ich herauszuholen, einmal mein Mann, und häufig war das Loch eben doch tiefer als der Stiefelschaft.

Aber unsere Mühen wurden reich belohnt. Auf der einen Seite der Autobahn fanden wir unter herrlichen Buritipalmen (*Mauritia vinifera*) die schönen, dunkellila blühenden *Bletia catenulata*, weiter im feuchteren Gebiet dann *Oncidium hydrophilum* und *Phragmipedium vittatum*.

Besonders fiel mir auf dieser Wiese ein sehr großblütiges *Cyrtopodium* auf, das ich mitnahm. Guido PABST vom Herbarium Bradeanum erhielt Blüten dieser Pflanze zur Bestimmung und erkannte in ihr eine Varietät von *Cyrtopodium paludicolum*, die er als var. *reginae* in der BRADEA 1976 (2) beschrieb. Von der Typusform unterscheidet sich die var. *reginae* durch wesentlich größere Blüten mit relativ kleinem und verkehrt keilförmigem Mittellappen der Lippe (siehe Blütenskizze). *Cyrtopodium paludicolum* kommt als eine der 26 brasilianischen *Cyrtopodium*arten außer in Goiás und dem Federal District an ähnlichen Standorten in den Bundesstaaten Mato Grosso, Minas Gerais, Parana und São Paulo vor. Der Arname *paludicolum* leitet sich von dem lateinischen Wort *paludosus* = sumpfig, bezogen auf den Standort, ab.

Auf der anderen Seite der Autobahn war der Sumpf ziemlich breit und schwer zu begehen, an Pflanzen bot sich nichts Neues, aber hinter dem Sumpf lockte ein Streifen alter Wald. Dort auf dem festeren Land mit Galeriewald, wo man von Wurzel zu Wurzel treten und springen mußte, fanden wir herrliche *Batemannia ciliata*, *Mormodes sinuata*, *Cattleya bicolor* var. *grossii*, *Rodriguezia decora*, *Epidendrum rigidum* und *Brassavola ceballeta*. Für meinen Sohn, den Farnspezialisten, fand ich die ziemlich seltene und hübsche *Schizaea poeppigiana*. Auf dem Rückweg sanken wir noch -zimal in den -Sumpf ein und erreichten schrecklich verdreckt und erschöpft wieder das Auto.

Für den nächsten Tag hatten wir uns bestimmte Galeriewälder des Flusses Traira als Ziel vorgenommen. Bei klar blauem Himmel bot jedoch nur der Streckenanfang Anlaß zu ungetrübter Freude, dann wurde gerade die Straße nach Serra Pelada gebaut, so daß wir immer abwechselnd auf dem alten Weg und neu aufgeschütteter roter Erde

fahren mußten. Während wir am Vortag in dem Sumpf naß und schwarz geworden waren, wurden wir nun über und über mit trockenem, roten Laterit- und Lehmstaub bedeckt. Das allein wäre ja noch zu ertragen gewesen, aber von nun an streifte das Auto regelmäßig alle paar Kilometer und der Luftfilter mußte notdürftig gereinigt werden. Statt der kalkulierten 3 Stunden Hinfahrt brauchten wir fast 6 Stunden, da half alles Fluchen und Schimpfen nichts. Wir verzehrten unser Mittagsbrot schnell im Stehen schon mit Blick auf die schönen, unberührten Bäume beidseits des Traira. Wir hatten noch gar nicht lange gesucht, da fanden wir zu unserer großen Freude *Trichocentrum ionopthalmum* in voller Blüte, eine seltene und endemische Art. In der Nachbarschaft wuchsen *Oncidium pumilum*, *Oncidium morenoi*, *Oncidium macropetalum* und *Onc. fuscopetalum*. Außerdem fanden wir in der kurzen uns noch verbliebenen Zeit *Encyclia lineafolia*, *Orleanesia yauaperyensis*, *Leucohyle brasiliensis* sowie verschiedene *Hymenophyl-lacea* und *Selaginella exaltata*. Die Rückfahrt nach Brasilia war natürlich genauso schrecklich wie die Hinfahrt und wir erreichten erst unser Hotel, als es schon dunkel war.

Der dritte und letzte Tag unserer Reise in das Innere Brasiliens war noch einem Stadtbesuch vorbehalten. Besonders tief hat uns die „Blaue Kirche“ von Dom Bosco beeindruckt. Architektonisch wurden die riesigen Flachbauten einzigartig mit gotischen Fenstern gestaltet, die große Halle ist ohne eine Verzierung. Gerade deswegen beeindruckten die Fenster so sehr mit dem Glasmosaik, das vom hellsten bis zum aller-dunkelsten Blau getönt ist. In der Mitte des Domes schwebt einzig und allein ein riesiger Lüster aus Rosenquarz. Dies alles zusammen wirkt sonderbar beruhigend und doch gewaltig auf den besinnlichen Kirchenbesucher, eine Emotion, die man nie wieder vergißt.

Auch auf der Heimreise nach São Paulo erinnerten wir uns noch oft an dieses einzigartige Bauwerk und bei der Freude über die gefundenen Orchideen, die es zu Hause noch zu etablieren galt, war die Fahrt durch die Serrados nicht ganz so eintönig.

Literatur:

1. Pabst, G. F. J. und Dungs, F.: *Orchidaceae Brasilienses* I, II
1. 2. Pabst, G. F. J.: *Cyrtopodium paludicolum* Hoehne var. *reginae*
Pabst var. nov. *Bradea* Vol. II, № 14, 1976

Regina Windisch-Ghillany, Caixa Postal 3005, Agencia Central,
01051 SAO PAULO, BRASIL

Struktur und Funktion von Pollen und Pollinarien – ein faszinierendes Kapitel der Orchideen-Blütenmorphologie

Ihren unbestrittenen vorderen Platz in der Gunst der Blumenfreunde verdanken die Orchideen ihrer oftmals bizarren Blütenform in Kombination mit ungewöhnlichen und intensiven Farben. Viele vergessen dabei, daß der Hauptteil der natürlich vorkommenden Arten recht unscheinbare Blüten aufweist, ihr Reiz erst bei zunehmender Vergrößerung sichtbar wird. Begreiflicherweise scheuen sich die meisten Orchideenkultivateure – erfreut über eingetroffene Blüherfolge – diese Blüten zu zerpfücken und zu schauen, „was die Welt im Innersten zusammenhält“.

Der morphologisch arbeitende Systematiker unter den Orchideologen muß aber gerade diesen Schritt vollziehen, denn vorrangig, manchmal ausschließlich, läßt sich die systematische Zugehörigkeit und Position einer Orchideen-Gattung oder -Art nur von ihren inneren Blütenorganen ableiten. Große Bedeutung kommt dabei neben der Säulengestalt (mit all ihren Teilen) und der Labellumform im verstärkten Maße auch der Form, Größe, Gestalt und Chemie von Pollen und Pollinien zu. Eine diesbezüglich arbeitende Wissenschaftsdisziplin wird Palynologie genannt. Ihr Untersuchungsgebiet umfaßt Form, Aggregation, Zustand, Farbe und Relifizierung der Oberflächen von Pollen.

Verfeinerte Untersuchungsmethoden, wie sie z. B. in den letzten Jahren durch die Erfindung und Verbreitung des Scanning- oder Rasterelektronenmikroskops (REM) möglich wurden, erleichtern zunehmend diese Aufgabe. So mehren sich derzeit in der Welt Publikationen, die sich palynologischen Problemstellungen zuwenden. Allerdings verhinderte bislang die große Artenfülle, verbunden mit der Schwierigkeit, Untersuchungsmaterial in ausreichender Menge zu erhalten, eine Generalübersicht der Pollenmerkmale der Orchideen.

Große Verdienste erwarben sich auf diesem Gebiete SCHILL (BRD: Heidelberg) und BURNS-BALOGH (USA: Washington) mit ihren Mitarbeitern.

Wenden wir uns nun Einzelheiten zu:

Der in Tetraden gebildete Pollen tritt nur in wenigen systematischen Gruppen als Einzelpollenkörper auf. So bei der gesamten Unterfamilie der *Apostasioideae*, die von zahlreichen Systematikern auch als selbständige Familie betrachtet wird, in der Unterfamilie *Cypripedioideae* (teilweise auch als eigene Familie *Cypripediaceae* angesehen!), bei einigen *Diurideae* (Unterfamilie *Spiranθοideae*), wenigen *Neottieae* (Unterfamilie *Neottioideae*), bei den *Pogoniinae* und als Vertreter auch kubanischer Sippen, bei den *Vanillināe*, beide aus der Unterfamilie *Epidendroideae* (incl. *Vandoideae* im Sinne von BURNS-BALOGH u. a.). In den restlichen Fällen verkleben die Pollen zu Pollenmassen. Sie treten entweder als durch klebrige Substanzen (oftmals Pollenkitt) zusammengehaltene Pollenpakete, sogenannte Massu-

lae auf, oder, wenn sämtliche Pollenkörner eines Antheren- (also Staubbeutel-)Faches in einem Gewebeverband bleiben, als kompakte Gebilde, sogenannte Pollinien. Durch sekundäre Einschnürung der Pollenfächer kann sich die Zahl der Pollinien vermehren (z. B. bei den auf Kuba repräsentierten Gattungen *Octomeria*, *Tetramicra*, *Cattleyopsis*, *Domingoa* und *Bletia*). Die an der Basis dieser Pollinien oft wahrnehmbaren klebrigen Gebilde, die aus dem restlichen Inhalt – manchmal dem Tapetum – des Antherenfaches gebildet sind, werden als *Candiculae* bezeichnet. Hinzu kann ein weiterer klebriger Gewebekomplex kommen, dessen Herkunft sich aus dem darunterliegenden Rostellum (Säulenschnabel) ableitet. Unter diesem Rostellum versteht man den medianen, nicht mehr fertilen, also befruchtungsunfähigen, besonders geformten Narbenlappen, der in der Regel Autogamie (Selbstbestäubung) verhindert. Dieses oben genannte Gebilde wird als *Viscidium* (Klebscheibe) bezeichnet. In einigen höherentwickelten systematischen Gruppen der Orchideen, vor allem in der Unterfamilie *Epidendroideae*, *Vandoideae*, tritt zwischen Pollinium und *Viscidium* noch ein bandförmiges Gewebestück, ebenfalls vom Rostellum gebildet, auf, der sogenannte *Stipes*. Nach Vorschlag von RASMUSSEN (1982) wird morphologisch korrekter dieser *Stipes* je nach seiner Herkunft entweder aus dem oberen Epidermis- (Oberhaut) Abschnitt des Rostellums als *Tegula*, oder wenn er aus dem gekrümmten, apikalen Teil des Rostellums stammt, als *Hamulus* bezeichnet. Diese neuen Termini wurden bereits von DRESSLER (1986) und anderen Autoren übernommen und dürften sich allgemein durchsetzen. In ihrer Gesamtheit bilden Pollinium, *Stipes* und *Viscidium* das Pollinarium.

Allgemein wird eine Entwicklungstendenz von Monaden (Einzelpollenkörner) über Tetraden (Pollen im Viererverband) und *Massulae* (Pollenaggregate) bis zu Pollinien und Pollinarien anerkannt.

Mit dieser zunehmenden Verdichtung und Anhäufung von Pollengruppen und der dadurch gleichzeitigen Übertragung auf die aufnahmebereite Narbe wurde der Bestäubungsvorgang in Koevolution mit den spezifischen Bestäubern immer effektiver. Eine höhere Befruchtungsrates war die Folge. Diese Vielfalt der Pollenverbände spiegelt sich auch in der Strukturierung und Skulpturierung der sogenannten Exine, wie man die äußerste Schicht eines Pollenkorns bezeichnet, wider.

Nach BURNS-BALOGH zeigt möglicherweise keine andere *Monokotylen-* (Einkeimblättrige Pflanzen) -Familie eine derartige Pollenwand-Mannigfaltigkeit wie die Orchideen.

Um diese äußerste Schicht zu charakterisieren gibt es zahlreiche Fachtermini, die sich von der Gestaltung ableiten. Sie sollen aber wissenschaftlichen Publikationen vorbehalten bleiben. Die meisten Orchideenpollen zeigen keine Apertur (Austrittsöffnung für den Pollenschlauch). Nur in wenigen Arten kommt eine, meist kreisförmige Öffnung, als *Porus* bezeichnet, vor. Bei den von mir untersuchten Arten traten sie bei *Vanilla dilloniana* und *Lepanthopsis melanantha* auf.

Auch Größe und Form der Einzelpollenkörner schwanken beträchtlich. Unterschiede können ebenso auftreten zwischen den peripher oder zen-

tral gelegenen Pollen bzw. Tetraden in einem Pollinium. Oftmals sind diese Pollen an den Polen bzw. Flächen, die im Pollinium nach außen weisen, eingedellt oder besonders geformt.

Aus diesen wenigen Beispielen erkennt man schon, wie breit die Palette der zu untersuchenden Einzelmerkmale eines Pollenkorns oder seiner Aggregationen sein kann.

Die Autorin hat sich in den letzten Jahren intensiv mit der Palynologie kubanischer Orchideen beschäftigt und dabei bislang 108 Arten aus 42 Gattungen untersucht. Um auch dem interessierten Laien einmal die Vielfalt, mitunter fast Ästhetik der dabei zu Tage tretenden mikroskopischen Strukturen zu zeigen, sollen auf den zur Publikation gehörigen Abbildungen einige Beispiele demonstriert werden. Sie vermitteln einen faszinierenden Eindruck einer Welt, die dem Auge auf den ersten Blick verborgen bleibt, die der Mensch aber infolge seiner klug erfüllten Untersuchungstechnik und unter dem Drang, den Geheimnissen der Natur immer näher zu rücken, nach und nach, wenn auch im bescheidenen Maße, enthüllt.

Literatur:

1. Burns-Balogh, P. (1983) A theory on the evolution of the exine in Orchidaceae. — Amer. J. Bot. 70: 1304–1312
2. Dietrich, H. (1987) Prodomus Cubaniensium Orchidacearum. — Promotionsarbeit zur Erlangung der Dissertation B der Friedrich-Schiller-Universität Jena
3. Dressler, R. L. (1986) Features of pollinaria and orchid classification. — Lindleyana 1: 125–130
4. Rasmussen, F. N. (1982) The gynostemium of the neottiid orchids. — Opera Bot. 69: 1–96
5. Schill, R. et Pfeiffer, W. (1977) Untersuchungen an Orchideenpollinien unter besonderer Berücksichtigung ihrer Feinskulpturen. — Pollen et Spores 19: 5–118

Dr. sc. Helga Dietrich, Botanischer Garten der Friedrich-Schiller-Universität Jena, Goetheallee 26, Jena, DDR – 6900

SIEGFRIED BERGNER

Zur vegetativen Vermehrung bei *Phalaenopsis*

Phalaenopsis können sich im allgemeinen nur schwer von selbst vermehren.

Einige Arten bilden hiervon eine Ausnahme, wie z. B. *Ph. lueddemanniana*, *Ph. fasciata*, *Ph. rosea* und *Ph. schilleriana*, indem sich aus den Blütenstengelknospen junge Pflänzchen, die sogenannten „Keikis“ entwickeln können.

Über die vegetative Vermehrung von Orchideen im allgemeinen, verweise ich auf den Artikel von Cl. Horich (1).

Der Wunsch *Phalaenopsis*, eine der hübschesten Orchideen auf vegetative Weise zu vermehren, ist in den letzten Jahren immer stärker geworden.

Die Ursache liegt wohl in der Vielfältigkeit sehr schöner und preisgekrönter Hybriden, die leider steril sind.

Auch die Vorteile, die die Pflänzchen durch vegetative Vermehrung aufweisen, nämlich, daß sie genau dieselben Eigenschaften besitzen wie die Mutterpflanze (durch gleiche Blütenform, Farbe, Klassifizierung etc.) und daß sie schneller zur Blüte kommen als die durch Aussaat herangezogenen, sind von unschätzbarem Wert. Häufig sieht man bei einem Keiki, noch an der Mutterpflanze festsitzend, einen sich entwickelnden Blütenstengel.

Ein anderer Faktor ist das Seltenerwerden einer immer größeren Anzahl von Arten, so daß vegetative Vermehrung von schon in Kultur befindlichen Arten ein Rettungsmittel für die Erhaltung sein kann.

Es ist verständlich, daß man schon früh versuchte, die Natur zu „überlisten“. So war die Entwicklung mehrerer junger Pflänzchen am Stamm einer beschädigten *Phalaenopsis*-Pflanze Anlaß, die Versuche vegetativer Vermehrung bei den Pflanzen zu forcieren, indem die Triebspitzen abgeschnitten wurden.

Eingepflanzt wachsen die abgeschnittenen Pflanzenteile in kurzer Zeit wieder zu einer neuen Pflanze aus, während an der Schnittstelle des Stammes ebenfalls eine oder mehrere junge Pflänzchen treiben.

Diese Methode ist freilich zu unsicher und zu riskant und sie wird kaum noch angewandt.

Eine andere vegetative Vermehrung, die auch sehr bekannt ist, ist die Keiki-Bildung in den Achselknospen eines meist abgeblühten Blütenstengels, speziell bei den obengenannten Arten. Indem die Achselknospe des Blütenstengels mit feuchtem Moos umwickelt wird, glückt es meist, hieraus eine Pflanze zu erhalten.

Die Erfolge von KNUDSON, Orchideensaat auf sterilen Nährböden keimen und wachsen zu lassen (1930), die Entdeckung von mehreren Pflanzenhormonen, im besonderen Cytokinin und schließlich die Erfindung der Meristemkultur durch MOREL (1960) haben dazu geführt, daß die meristemische Vermehrung von Orchideen in den letzten zwei Jahrzehnten gute und ausgezeichnete Ergebnisse geliefert hat (*Cattleya*, *Cymbidium*, *Dendrobium*, *Miltonia*).

Dennoch mußte anerkannt werden, daß die Meristemkultur für *Phalaenopsis* nicht besonders geeignet ist.

Das Wegschneiden der Pflanzenteile zur Erlangung des Meristemgewebes führte häufig zum Absterben der ganzen Pflanze.

Dieses Risiko tritt nicht mehr auf bei der Anwendung der Methode von INTUWONG und SAGAWA (2), bei der man dieses Meristemgewebe aus Stecklingen von Stengelknospen junger Pflanzen gewinnt. Jedoch erfordert dieses Meristem komplizierte Instrumente und es ist recht kostenaufwendig.

Einfacher ist dagegen das Pflanzen von Stecklingen aus Blütenstengelknospen. Bereits 1949 versuchte ROTOR aus Blütenstengelknospen (immer mit Achselknospe) auf sterilen Nährböden Pflanzen zu ziehen.

Er hätte allerdings wenig Erfolg und seine Methode fand kaum Nachahmung (Zitat aus 4).

Verschiedene Leute haben die Untersuchungen mit Erfolg fortgesetzt (SAGAWA 1961, URATA 1965, SCULLY 1966 – siehe 3).

Seither ist das Stecken von Blütenstengelteilen eine Standardmethode für die vegetative Vermehrung von *Phalaenopsis* in der Welt.

Das Stecken läuft folgendermaßen ab: Die Blütenstengelknospen werden gut gereinigt, aus dem Deckblatt genommen und in einer Chlorlösung sterilisiert (wie bei der Samendesinfektion). Danach werden sie keimfrei gemacht (über Dampf oder in einem Inkubator) und in Nährboden gesetzt. Man gibt den Stecklingen eine Temperatur von 22 bis 25 °C und beleuchtet sie durchweg 16 h/Tag mit einer Lichtintensität von 3000 Lux.

Im Verlauf der letzten Jahre ist die Methode mehrmals verbessert worden (Anthony TIN-YAU TSE (4), KOCH (3), ARDITTI (5), REISINGER (6), Karl ZIMMER (7), Tam May LAY (8) und man erreichte das Stadium der Entwicklung Protocormartiger Körper (= Pib = Protocorm Like Bodies), womit man aus einer einzigen Stengelknospe Hunderte von Pflanzen produzieren kann.

Inzwischen ist bekannt, daß sich auch *Phalaenopsis* sowohl aus Wurzel (9) und aus Blattmaterial (10) vegetativ vermehren lassen.

Neueren Zeitpunkts ist die sogenannte Protoplastenkultur. Protoplasten sind lebende Zellen ohne Zellwand. Man gewinnt sie aus Wurzeln, Pflanzenstamm oder aus Blättern und sie sind züchtbar.

Nach Vermehrung bilden sie meist Gruppen, die unter bestimmten Umständen zu Protocormen auswachsen.

Versuche, mittels Protoplastenkultur Pflanzen zu vermehren, gab es bereits vor der Anwendung bei Orchideen schon mit Tabak, Geranien und Petunien. Sie waren gleich im Anfangsstadium gelungen (11).

C. K. H. TEO und K. H. NEUMANN (11) züchteten Protoplasten von *Renantanda Rosalind Cheok*.

Besondere Vorteile gegenüber der Meristemkultur protocormartiger Körper aus Achselknospen hat die Protoplastenkultur nachweislich nicht. Bei beiden Methoden unterliegen die Pflanzen keinem Nachteil. Der größte theoretische Wert der Protoplastenkultur ist die Tatsache, daß die Möglichkeit gegeben ist, daraus eine neue Methode der Hybridisation zu entwickeln.

TEO und NEUMANN (12) konnten nämlich nachweisen, daß Protoplasten aus zwei Pflanzen gleichen Geschlechts die Eigenschaft haben, zusammenzuwachsen.

Eine weitere sehr einfache Methode *Phalaenopsis* vegetativ zu vermehren, ist die Stimulierung des Meristemgewebes von Stengelknospen mit Pflanzenwuchshormonen, etwa Benzyladenin, einem Cytokinin.

Bezüglich der Art und Weise wie das Hormon in Pastenform verwendet wird, sei auf die Arbeit KRONENBERGS (13) verwiesen. Das Meristemgewebe der behandelten Stengelknospen kann unter dem Einfluß der Hormone entweder einen Blütenstengel oder ein junges Pflänzchen bilden. Welches Resultat man erzielt ist abhängig vom Zustand des Meristemgewebes und vom Wuchszyklus der Pflanze (14).

Manchmal entwickelt sich nach Anwendung der Paste eine Art Geschwulst. Das ist die Folge der Aktivität der in der Pflanze selbst anwesenden Hormone durch die lediglich Zellvermehrung aber keine Zelldifferenzierung stattfindet.

Jedoch können auch aus dem unansehnlichen Blütenstengelgeschwür kräftige Keikis entstehen. Die Pflanzen selbst erleiden keine nachteiligen Folgen davon.

Seit Juni 1977 habe ich selbst regelmäßig von Keikipaste Gebrauch gemacht, bei einigen *Phalaenopsis*-arten (*Ph. fasciata* und *Ph. schilleriana*) sogar mit ausgezeichneten Ergebnissen.

BROSCH und KOCSIS (14) empfehlen noch nach erstmaliger Anwendung der Paste, die Pflanze während der Keikibildung gut zu düngen mit stickstoffreichem Dünger (30-10-10) und möglichst regelmäßige Blattdüngung mit Fischemulsion vorzunehmen.

Natürlich wirkt sich auch eine wärmere Unterbringung der behandelten Pflanzen günstig aus.

Daß diese Methode der vegetativen Vermehrung sehr einfach ist, wird deutlich und jeder Orchideenliebhaber kann damit seine hübschen und eventuell seltenen *Phalaenopsis*-pflanzen vermehren.

Somit kann jeder von uns dazu beitragen u. a. bedrohte Arten der Nachwelt zu erhalten.

Literatur:

1. Cl. Horich: Die vegetative Vermehrung v. Orchideen. *Orchideen* 41-35-1979
2. O. Intuwong/Y. Sagawa: Clonal propagation of *Phalaenopsis* by shoot tip culture. (*Am. Orchid society Bull.* 43-893-1974)
3. L. Koch: Untersuchungen zur vegetativen Vermehrung bei *Phalaenopsis* in vitro. Dissertation 1974.
4. A. Tin-Yau Tse; R. Smith und W. P. Hackett: Adventitious shoot formation on *Phalaenopsis* nodes. *Am. Orch. Bull.* 40 - 867 - 1971.
5. J. Arditti/E. und D. Reisinger: Culture of flower stalk buds. A method for vegetative propagation of *Phalaenopsis*. *Am. Orchid Bull.* 46-236-1977.
6. D. Reisinger u. a.: Clonal propagation of *Phalaenopsis*. *Orchid Review* 84-No 1021-223-1978.
7. K. Zimmer/W. Pieper: Clonal propagation of *Phalaenopsis* by excised buds. *Orchid Review* 86-No 1021-223-1978.
8. Fu Fan May Lay: Studies on the tissue culture of orchids. Clonal propagation of *Phalaenopsis*. *Orchid Review* 86-No 1024-308-1978.
9. M. Tanaka: Clonal propagation of *Phalaenopsis* by leaf tissue culture. *Am. Orchid Bull.* 46-733-1977.
10. M. Tanaka u. a.: Plantlet formation by root tip culture in *Phalaenopsis*. *Am. Orchid Society Bull.* 46-102-1976.
11. Chris Teo/K. H. Neumann: The culture of protoplasts isolated from *Renantanda Rosalind Cheok*. *Orch. Bull.* 86-No 1019-156-1978.
12. Chris Teo/K. H. Neumann: The isolation and hybridisation of protoplasts from orchids. *Orchid Rev.* 86-No 1020-186-1978.
13. H. G. Kronenberg: *Phalaenopsis*-Jungpflanzenpaste. *Orchideen* 41-35-1979.
14. J. D. Brasch/I. Kocsis: You can "meristem" with hormones. *Am. Orchid Society Bull.* 49-1123-1980.

Ing. Siegfried Bergner, Hufelandstraße 44, Hoyerswerda-Neustadt, 7700

Hinweise zum Aufbau des Leitwertmeßgerätes von Herrn P. Lorenz

Zunächst muß gesagt werden, daß der Aufbau keine besonderen Anforderungen stellt. Das größere Problem besteht in der Beschaffung der beiden gleichen Kondensatoren und der Widerstände für die einzelnen Meßbereiche. Ebenso verlangt die Eichung etwas Kenntnis im Umgang mit entsprechender Meßtechnik, z. B. Oszillographen.

Die Meßwiderstände sollten 1 Prozent Metallschichtwiderstände sein, die Kondensatoren müssen Folienkondensatoren – MKL- oder MKT-Typen – sein. Dann lieber keine, als eine unzuverlässige Messung.

Ich habe dem VEB Labormeßtechnik Ilmenau dieses Gerät für eine Fertigung als Konsumgut vorgeschlagen, um den Nichtelektronikern gegebenenfalls auch den Zugriff zu geben.

Dieser Beitrag soll sich mit der Baugruppenerläuterung sowie den Abgleichproblemen befassen.

Das Meßgerät besteht, wie aus dem Stromlaufplan ersichtlich ist, aus vier Operationsverstärkern (OPV's), wobei jeder aus unserer Produktion geeignet ist; sofern die Grundbeschaltung beachtet wird. Diese OPV's haben folgende Funktionen:

1. Generator oder Sinusoszillator – 1 kHz –
2. Trennverstärker und Konstantspannungsquelle
3. Meßverstärker – mit Meßbereichsschalter –
4. Präzisionsgleichrichter mit Anzeigeausgabe

und als 5. Meßzelle oder Sonde

Um den bei Gleichstrom auftretenden Elektrolyseeffekt zu umgehen, muß eine Wechselfrequenz erzeugt werden. Aus diesem Grunde wird der 1 kHz-Generator erforderlich. Prinzipiell ist auch jede andere Frequenz möglich, aber international sind für ähnliche Messungen 1 kHz üblich. Die angegebene R-C-Beschaltung erzeugt diese Frequenz. Bei der Berechnung wird nur ein R-C-Glied berechnet, da beide R-C-Glieder gleichwertig sein müssen.

$$f \text{ (kHz)} = 1 / 2\pi \times R \times C \quad R = \text{K}\Omega \quad C = \mu\text{F}$$

Der Gegenkopplungswiderstand 18 K Ω bestimmt die Verstärkung. Die Festlegung der Verstärkung ist recht kritisch, da von ihr die Schwingfähigkeit des Generators abhängt ($V = ca3$).

Bei Berücksichtigung dieser Punkte muß der Generator auf sauberen Sinus und Schwingeneinsatz überprüft werden. Schwingt der Generator nicht, muß der Gegenkopplungswiderstand verändert werden. Für einen verzerrten Sinus sind die beiden R-C-Glieder verantwortlich, auch Hf-Einstreuung kann auftreten, wenn die Stromversorgung mangelhaft ist.

Der Trennverstärker verhindert das Aussetzen des Generators und dient gleichzeitig der Konstanthaltung der Ausgangsspannung des Generators. Seine Verstärkung wird mit dem Poti von 100 K Ω von -4 bis +1 eingestellt. Nach Herrn Lorenz soll damit der Temperaturfehler kompensiert werden, dieses ist meiner Meinung nach recht fragwürdig.

Denn eine 1prozentige Abweichung der Einstellung des Widerstandswertes ergibt bei 100 K Ω bereits einen Fehler von 1 K Ω . Damit ergibt sich die Frage, welcher Fehler größer ist, der, welchen die Temperaturabweichung der Flüssigkeit erzeugt oder der durch die schlechte Reproduzierbarkeit der Temperaturkompensation? Aus diesen Gründen habe ich auf diese Kompensation verzichtet.

Den größten Aufwand fordert der folgende Meßverstärker. Hierzu werden die eingangs erwähnten Metallschichtwiderstände benötigt, denn von diesen Widerständen hängt die Langzeitstabilität des Meßgerätes ab. Gleiches gilt auch für den Meßbereichsschalter, hier sollte ein gekapselter stabiler Schalter verwendet werden. Der Schalter und das Meßwerk bestimmen die Gehäusemaße. Die Aufteilung der Meßbereiche richten sich nach der Skalenteilung, empfehlenswert ist eine Teilung von 100. Der Einsatz einer Digitalanzeige ist ebenfalls möglich, sie bedeutet aber einen größeren finanziellen Aufwand.

Für die Auswertung mit dem Meßwerk benötigen wir nun noch einen Präzisionsgleichrichter, da es sich um sehr kleine Strom- bzw. Spannungsänderungen handelt. In der vorliegenden Schaltung handelt es sich um eine Gleichstromauswertung. Das heißt, die 1 kHz-Meßspannung wird als Gleichstromwert am Meßwerk angezeigt.

Falls ein Vielfachmesser vorhanden ist, kann das Meßwerk auch abgesetzt von der Leitwertmeßeinrichtung über entsprechende Anschlüsse betrieben werden. Dann muß der niedrigste Strommeßbereich gewählt werden und der Meßwiderstandsteiler entsprechend umdimensioniert werden. Die Umrechnung erfolgt nach folgender Gleichung:

$$R_m = 1 + 1/G \quad R_m = \text{Meßwiderstand} \quad G = \text{Leitwert}$$

Die Meßsonde muß, da sie mehr oder weniger aggressiven Flüssigkeiten ausgesetzt ist, auch chemisch stabil aufgebaut sein. Dies setzt außer den Edelmetallelektroden auch entsprechende Isoliermaterialien voraus, entweder Teflon, aber auch PVC-hart ist einsetzbar. Die Elektroden können aus 5 mm breiten Blechstegen, V 2 A-Draht (3 mm) oder aus dicken Injektionskanülen hergestellt werden. Sie müssen wasserdicht in das Isoliermaterial eingesetzt werden, der Abstand sollte mindestens 5 mm betragen. Das Anschlußkabel sollte aus Diodenkabel bestehen.

Die Abschirmung muß auf Masse gelegt werden, um ein kapazitives Übersprechen zu verhindern. Dieses hat Herr Lorenz als Kontrollanzeige gewertet, was aber eine falsche Deutung ist, da diese 3 μ S nicht konstant sind und bleiben.

Die nun so fertiggestellte Leiterplatte muß nun stufenweise mit dem Oszillographen überprüft werden. Hinweise für die Prüfung des Generators hatte ich bereits bei den Aufbau erläutern gegeben. Hier nur noch so viel, die Betriebsspannung wird mehrfach ein- und ausgeschaltet, bei jedem Einschalten muß der Generator sofort anspringen. Der Oszi wird nun am Ausgang des 2. OPV's angeschlossen, der Sinus muß nun genau so übertragen werden. Mit dem 100 K Ω -Poti wird nun nur die Amplitude verändert, tritt eine Verformung des Sinus auf, schwingt diese Stufe. In diesem Falle wird ein Konden-

sator zwischen Pin 6 +7 von 100 bis max. 1000 pF Abhilfe bringen. Der Oszi wird nun am Ausgang OPV 3 angeschlossen. Statt der Sonde wird ein Widerstand von 10 k Ω eingesetzt, dieser entspricht dann einem Leitwert von 0,0001 Siemens. Falls auch hier eine Schwingung sichtbar wird, genügt die gleiche Maßnahme wie bei OPV2. Zum Schluß wird das Meßwerk angeschlossen, im entsprechenden Meßbereich (0,0001 S) wird auf Vollausschlag abgeglichen. Dafür wird zuerst das Poti 100 K Ω bewegt, für den Feinabgleich steht das Poti 500 Ω zur Verfügung. Nach Abschluß dieser Arbeiten ist die Meßplatte fertig und es sollten keine Änderungen mehr mit den Potis erfolgen. Der weitere Abgleich muß nun mit der Sonde und einer entsprechenden Meßflüssigkeit erfolgen. Zur Herstellung der Meßflüssigkeit ist bereits handelsübliche Salzsäure (ca. 15 Prozent) geeignet, ihr Leitwert liegt etwa bei 30 – 50 μ S. Wenn nun deionisiertes oder destilliertes Wasser zur Verfügung steht, kann die Säure daruntergemischt werden (10 mg auf 1 l Wasser entspricht einem Leitwert von ca. 0,0001 S). Wer es aber genauer wissen möchte, muß sich mit einem chemischen Labor in Verbindung setzen. Nachdem nun eine Testlösung zur Verfügung steht, wird die Sonde durch Freilegen der Elektroden auf den Wert der Testlösung getrimmt. Natürlich ist auch jede andere Chemikalie zur Herstellung der Testlösung geeignet, zu beachten ist nur, daß die Chemikalie vollständig in Lösung übergegangen ist.

Jürgen Lersen, Salvador-Allende-Straße 79, Berlin, 1170

Herrn Dr. h.c. Walter Richter zu seinem 85. Geburtstag

Zu seinem 80. Geburtstag bezeichnete sich unser Jubilar, als er seinen Lebensweg nachzeichnete, als einen glückseligen Gärtner.

Betrachtet man sein Lebenswerk, so kann man dem uneingeschränkt zustimmen. In einer Gärtnerfamilie geboren und aufgewachsen, mit den vielfältigen Eindrücken für diesen Beruf bereits im Kindes- und Jugendalter geprägt, folgten die Jahre der Wanderschaft in die verschiedensten Gärtnereien in Holland und dem damaligen Deutschland.

Vom mühsam ersparten Taschengeld kaufte er sich seine ersten TROPENPflanzen, die ihm in seinem Leben Freude und Erfolg und zahllose Freunde gebracht haben.

Sein großes züchterisches Werk wurde anlässlich seines 80. Geburtstages mit der Verleihung der Ehrendoktorwürde durch die Humboldt-Universität zu Berlin gewürdigt. Aber auch in unserer Organisation verbindet sich der Name Walter RICHTER mit den ersten Schritten des ZFA Orchideen, dessen Mitbegründer er war, und natürlich denen zahlreicher Orchideenfreunde.

Auch bei mir war es ein Buch von Walter RICHTER, das den Anstoß zu einer Freizeitbeschäftigung gab, die mich nunmehr 18 Jahre begleitet. Seine zahlreichen Bücher sind jedoch nicht nur in unserem Lande bekannt, sondern sind in den Bibliotheken von Orchideenfreunden in zahlreichen Ländern zu finden. Er sagte dazu: „Ich versuchte, eine allgemeinverständliche Form zu finden, die meinen Stoff dem Fachmann wie dem Laien gleichermaßen nahebringt.“ Dies war sicher der Punkt für seine große Popularität. Gerade deshalb war ein Besuch bei ihm fast eine Pilgerreise, denn durch seine einfühlsame, einprägsame Erzählweise, gepaart mit der großen Lebenserfahrung war seine Gärtnerei eine Art Mekka, und jeder Orchideenfreund schätzte sich glücklich, einmal bei „Richter“ gewesen zu sein. Ohne ihn wäre die Orchideenliebhaberei in der DDR und natürlich auch die Arbeit des ZFA Orchideen wesentlich ärmer.

Jetzt, da sein Augenlicht zunehmend schwindet, möchten wir ihn wissen lassen, daß sein Werk uns allen Licht gebracht hat, Licht zum Kennenlernen unserer Welt, der Orchideen und der Menschen.

Dafür möchten wir alle unserem hochverehrten Jubilar danken. Wir wünschen ihm weitere schaffensreiche Jahre und Gesundheit, damit sich seine Wünsche und Träume weiter erfüllen können.

Dr. med. Ullrich Heim
Vorsitzender des ZFA
Orchideen

Herausgeber: Kulturbund der Deutschen Demokratischen Republik

– Zentrale Kommission Vivaristik –

Zentraler Fachausschuß Orchideen

Verlag: Eigenverlag

Redaktion: Hans Waack, Leipzig, verantwortlicher Redakteur

Gottfried Belke, Frankenberg

Dr. Helga Dietrich, Jena

Rolf Sturm, Suhl

Lizenznummer: 1683 des Presseamtes beim Vorsitzenden des Ministerrates

der Deutschen Demokratischen Republik

Satz und Druck: Druckerei Fortschritt Erfurt, BT Eisenach, Sophienstr. 55/57, Eisenach, 5900

Liz.-Nr. 1683 - V 3/15

Erscheinungsweise: 4x jährlich, Preis: 35,- M je Jahrgang

Einzuzahlen bis 28. 2. jeden Jahres auf das Konto 7499-52-13050 beim Postscheckamt Leipzig.




Bestellungen sind zu richten an Rolf Nerger, Gartenstadt 3, Halberstadt, 3600

Artikel, Berichte und Hinweise sind an den Leiter der Redaktion zu senden. Abbildungen werden entweder als Tuschzeichnung auf Transparentpapier, als Farb- bzw. schwarz-weiß-Dia, als Farbfoto oder als schwarz-weiß-Foto (hochglänzend) entgegengenommen.

Die Autoren verantworten den Inhalt ihrer Artikel selbst.

Die Redaktion bittet um Beachtung folgender Hinweise zur Anfertigung und Ausgestaltung der Manuskripte:

Die Manuskripte sind maschinengeschrieben (30 Zeilen je Seite, 2zeilig; 45 oder 60 Anschläge je Zeile) und mit einem Durchschlag einzusenden. Der Kopf der Manuskripte enthält links oben Vornamen und Name des Verfassers, darunter folgt die Überschrift des Beitrages in normaler Schrift (nicht sperren oder unterstreichen). Im laufenden Text können Hervorhebungen durch Unterstreichen (Bleistift) mit folgenden Signalen hervorgehoben werden:

- | | |
|--|---|
|  | = halbfett (evtl. bei Untertiteln) |
|  | = kursiv (alle wissenschaftlichen Namen) |
|  | = Versalien
(Großbuchstaben, z. B. Autorennamen) |

Andere Auszeichnungen sind irreführend für die Druckerei. Am Schluß des Textes folgt die Literaturangabe, soweit erforderlich (Autor, Titel, Erscheinungsort und -jahr). Unter den Beitrag setzen Sie bitte nochmals Ihren Namen und dazu die Anschrift.