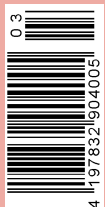


Orchideen

Lauber

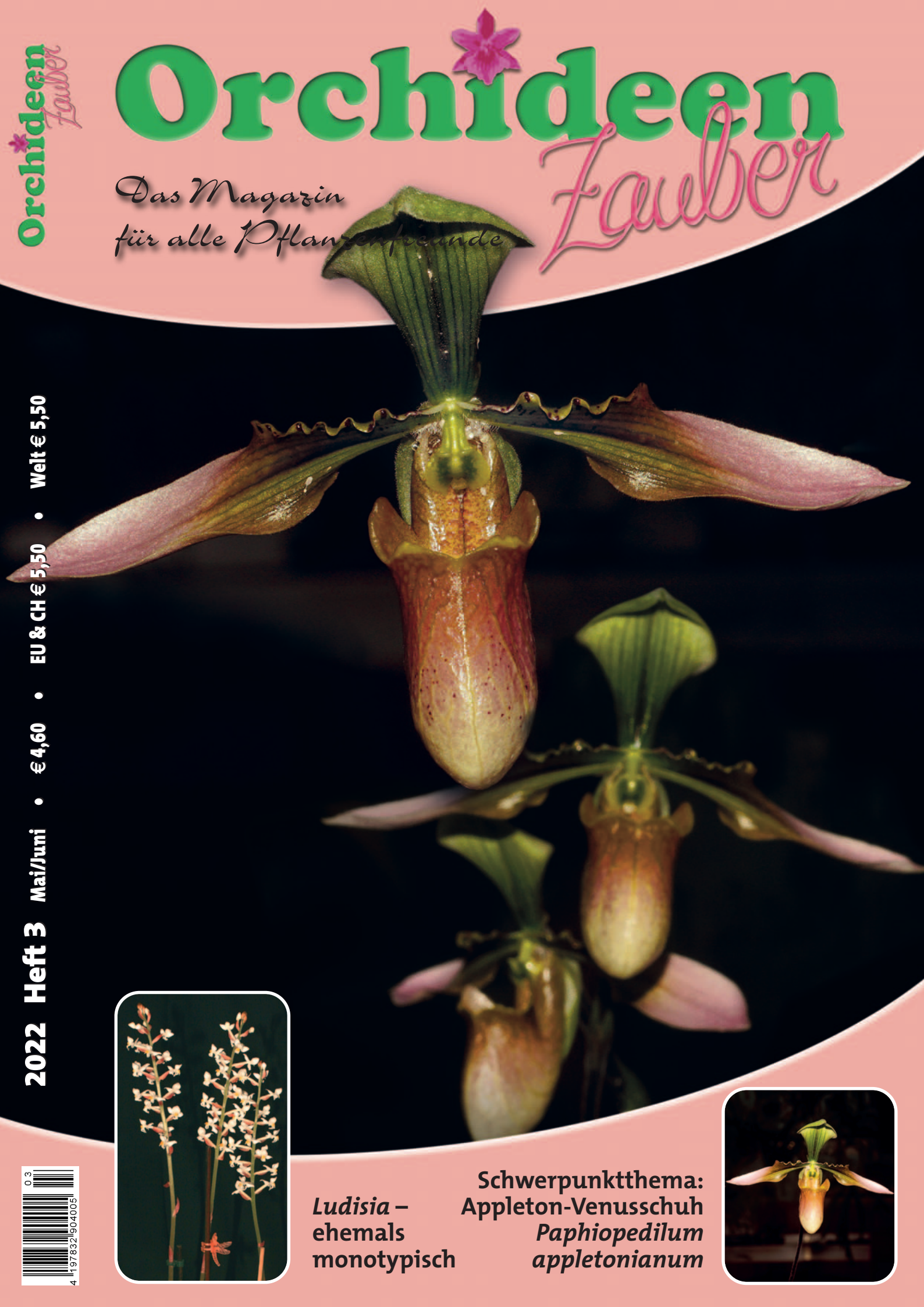
Das Magazin
für alle Pflanzenfreunde

2022 Heft 3 Mai/Juni • € 4,60 • EU & CH € 5,50 • Welt € 5,50



Ludisia –
ehemals
monotypisch

Schwerpunktthema:
Appleton-Venusschuh
Paphiopedilum
appletonianum





2 Editorial & Impressum

4 Kleinod der Natur von den Philippinen in seiner farblichen Vielfalt, *Phalaenopsis equestris*

14 *Phalaenopsis* \times *intermedia*

22 *Paphiopedilum appletonianum* & f. *immaculatum*

27 Impressionen von Standorten des *Paphiopedilum appletonianum* in Vietnam und Laos

34 Düngen leicht gemacht – zur Kultur von Orchideen – Teil 2 – Eisen

42 Das unerwartete Ende einer monotypischen Gattung: *Ludisia „inexpectata“*

46 *Cuitlauzina pulchella* ex *Odontoglossum pulchellum*

50 *Lockhartia oerstedii*, Örsted-Tressenorchidee

54 *Lockhartia lunifera*, eine sukkulente Regenwaldorchidee

60 *Vanda falcata*, Fu-ran, die Windorchidee

66 Lesermeinungen

68 Pressemitteilungen





Editorial

Orchideen Zauber

Liebe Orchideenfrendinnen und -freunde,

in politisch schwierigen, aber immerhin gesundheitlich besseren Zeiten fällt es nicht leicht, unbeschwert über unser schönes Hobby zu schreiben. Sicherlich tut Ablenkung auch einmal gut und selbstverständlich soll von unserer Seite die versprochene Lieferung nicht ausbleiben. In dieser Ausgabe haben wir zweimal zwei ähnliche Themen nacheinander behandelt und es wird deutlich, dass ein unterschiedliches Herangehen an gleiche oder ähnliche Themen gänzlich verschiedene Ergebnisse liefern kann. Das findet hoffentlich auch ihr Interesse, so wie es auch uns zum Nachdenken über die Pflege unserer Pflanzen angeregt hat. Selbstverständlich gibt es auch genügend andere Themen, sodass wieder für jeden Schwerpunkt Hinreichendes im Heft enthalten sein dürfte. So werden erneut die Schwerpunktthemen Falter- und Frauenschuhorchideen, aber auch die Buntblätter und einige Spezialpflanzen vorgestellt. Und auch die ersten Orchideenausstellungen haben, wenn auch nur in kleinem Rahmen, wieder stattgefunden. Weitere sind in dieser Ausgabe angekündigt und wie immer finden Sie alle aktuellen Hinweise und Informationen auf unserer Internetseite: www.orchideenzauber.eu
Bei dieser Gelegenheit sei auch nochmals der Hinweis auf die zahlreichen Pflege- und anderen informativen Texte sowie die ergänzenden Fotos hingewiesen. Nutzen Sie doch bitte einfach diese Gelegenheit, um die langen zwei Monate zwischen den Ausgaben besser und nah am Hobby zu überbrücken – es lohnt sich immer.

Trotz alledem: Viel Spaß beim Lesen und beim Betrachten der Fotos!

Ihr OrchideenZauber-Team &
Dr. Jürgen Schmidt



Paphiopedilum appletonianum im Februar 2021
im Gewächshaus von Gisela Utz fotografiert.

Foto: JS

Impressum

OrchideenZauber –
Das Magazin für alle Pflanzenfreunde
erscheint zweimonatlich, 3-2022, Heft 84, 15. Jg.
ISSN 1866-8402

Titelbild: *Paphiopedilum appletonianum*,
Appleton-Venussschuh, Foto: JS

Chefredaktion:
OrchideenZauber, Dr. Jürgen Schmidt (JS)
Bühlfelderweg 10, 94239 Ruhmannsfelden

Redaktionelle Mitarbeiter:
Walter Bauer, Dr. Norbert Dank, Christine Enzmann
& in memoriam Heinz Enzmann, Rudi Fröhlich,
Olaf Gruß, Carlise & Dr. Eike M. Jauch, Jenny
Mörth-Kretschmer, Jens Kühne, Martina & Marco
Lück, Elisabeth Sand, Adele & Herbert Schmidt und
Dr. Dirk Weickmann

Lektorat:
Harro Hieronimus, Gisela Utz und Martina Weiß

Grafik, digitale Bild- & Titelbearbeitung:
Richard Bauer, Passau, www.grafikbauer.de

Verlag & Anzeigenleitung:
OrchideenZauber-Verlag, Dr. Jürgen Schmidt
Bühlfelderweg 10, 94239 Ruhmannsfelden, (D)

Abonnement:
OrchideenZauber Abo-Service
Bühlfelderweg 10, 94239 Ruhmannsfelden
Tel. +49(0) 99 29 – 90 33 93
E-Mail: djs@orchideenzauber.eu
<http://www.orchideenzauber.eu>
Bezugspreis für 6 Ausgaben, Inland: € 26,-
inkl. 7% MwSt. und Versand
(Ausland € 29,-)

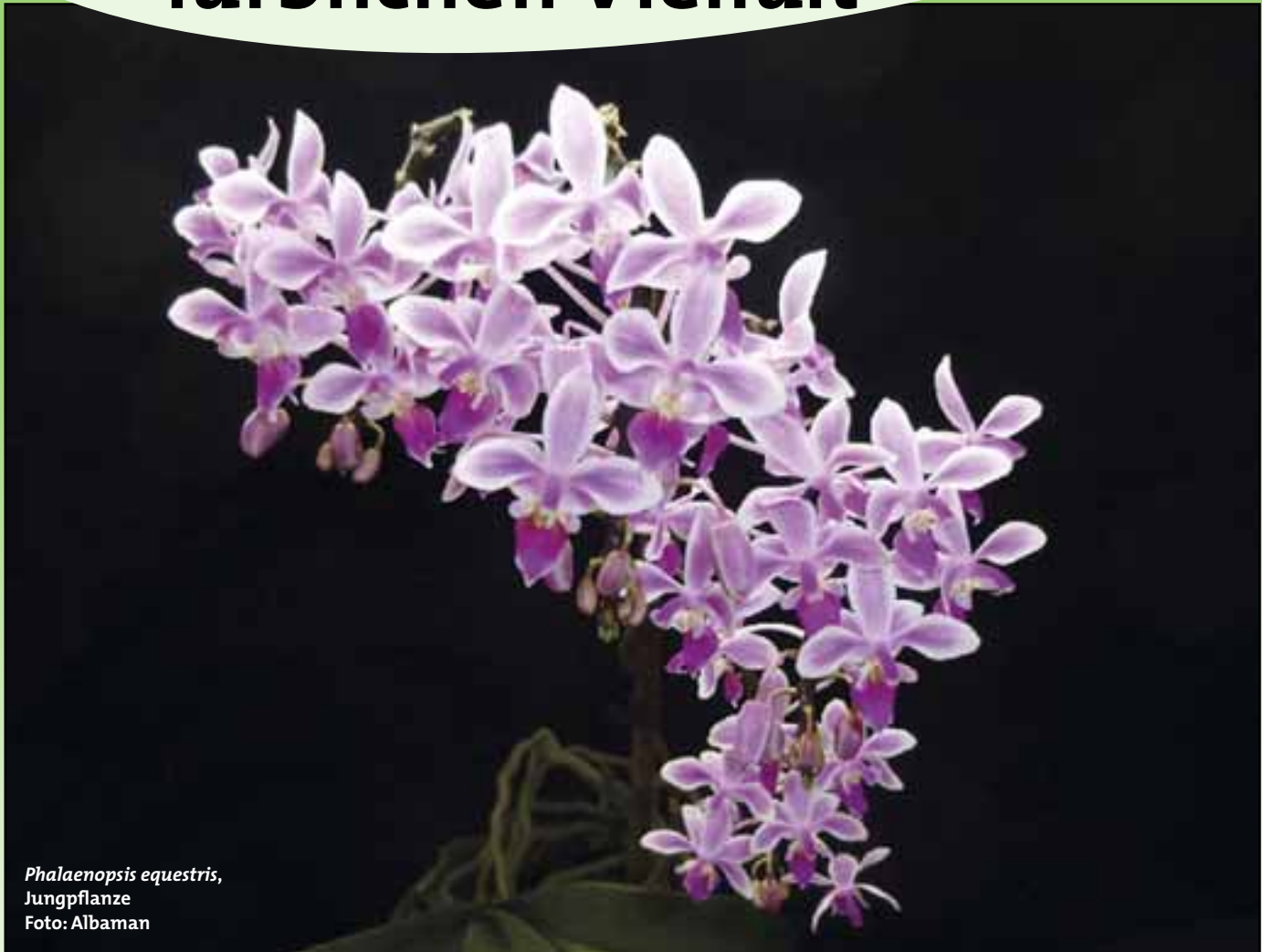
Bankverbindung:
GenoBank DonauWald eG,
IBAN: DE6374190000003318788,
BIC: GENODEF1DGV

Nachdruck von Texten, Fotos und anderen Veröffentlichungen, auch auszugsweise, ist nur mit ausdrücklicher schriftlicher Genehmigung der Autoren und des Verlags gestattet.
Leserbriefe, Anfragen, Kritik und Denkanstöße sind willkommen. Für unverlangt eingesandte Fotos und Manuskripte wird keine Haftung übernommen. Veröffentlichungen und Berichte über Neuheiten und technische Angaben aus uns zugesandten Mitteilungen erfolgen ohne Gewähr. Namentlich gekennzeichnete Beiträge geben nicht unbedingt die Meinung der Redaktion wieder. Nicht namentlich gekennzeichnete Artikel oder Fotos stammen von der Redaktion. Bei Nichterscheinen infolge höherer Gewalt besteht kein Anspruch auf Lieferung oder Rückzahlung des Bezugsgelds.

© OrchideenZauber, 2022:
„OrchideenZauber“
ist ein eingetragenes
Warenzeichen.
kontakt@orchideenzauber.eu

**Orchideen
Zauber**

Kleinod der Natur von den Philippinen in seiner farblichen Vielfalt



Phalaenopsis equestris,
Jungpflanze
Foto: Albaman

Phalaenopsis equestris (SCHAUER) RCHB. f., 1850 Linnaea 22, 864 – Teil 1

Basionym:

Stauroglottis equestris SCHAUER, Nov. Act. Acad. Caes. Leop.-Carol. Nat. Cur. 19, suppl. 1, 432, 1843

Synonyme:

Phalaenopsis rosea LINDLEY, Gard. Chron. 671, 1848

Phalaenopsis riteiwanensis MASAMUNE, Trans. Hist. Soc. Formosa 24, 213, 1934

Stauroglottis riteiwanensis MASAMUNE, l. c., in syn.

Phalaenopsis equestris var. *rosea* VALMAYOR & D. TIU, Philipp. Orchid Rev. A-V (3), 18, 1983

Geschichte

Die Art wurde von MEYEN auf der Insel Luzon gesammelt und 1843 von SCHAUER als *Stauroglottis*

Phalaenopsis equestris 'Austin 2013'
Fotos: O. Gruß,
sofern nicht anders benannt



Phalaenopsis equestris

- **Unterfamilie:**
Vandoideae ENDL., 1837
- **Gattung:**
Phalaenopsis BLUME, 1825
- **Art:**
Phalaenopsis equestris (SCHAUER)
RCHB. f., 1850
- **Synonyme:**
Stauroglottis equestris, *Phalaenopsis rosea*, *Phal. equestris* var. *leucaspis*, *Phal. rosea* var. *deliciosa*, *Phal. equestris* var. *leucotanthe*, *Phal. rosea* var. *leucaspis*, *Phal. rosea* var. *aurantiaca*, *Phal. riteiwanensis*, *Phal. equestris* var. *alba*, *Phal. equestris* var. *rosea*, *Phalaenopsis equestris* f. *alba*, *Phal. equestris* f. *aurea*, *Phal. equestris* f. *cyanochila*, *Phal. equestris* f. *leucaspis* und *Phal. equestris* f. *leucotanthe*.
- **Deutscher Name:**
Reiter-Falterorchidee
- **Herkunft:**
Von Taiwan (Hsiao, Lan Yü) bis auf die Philippinen, über 500 m ü. NN.
- **Größe:**
Die Pflanze wird circa 45 cm groß, ihre Blätter werden etwa 25 cm lang. Der Blütenstand ist meist kurz und wird etwa 10 bis 20 cm lang, werden jedoch statt Blüten Kindel gebildet, so können mehrere nacheinander wachsen und er kann eine Gesamtlänge von über 45 cm erreichen. Die violette Blüte erreicht einen Durchmesser von circa 4 cm.
- **Pflege:**
Einmal in der Woche kräftig tauchen oder gießen, im Sommer ggf. häufiger. Nicht sprühen, stehendes Wasser im Blattherz vermeiden. Direktes Sonnenlicht, besonders im Frühjahr, ebenfalls meiden.
- **Wasser:**
Regenwasser oder vollentsalztes Gießwasser. Nur in Mangelzeiten hartes Leitungswasser verwenden.
- **Düngung:**
Einmal alle zwei Wochen dem Gießwasser nach Vorschrift einen Orchideendünger zusetzen.
- **Vermehrung:**
Einfach durch Kindel, die aber erst ab einer Größe von über 12 cm vereinzelt werden sollten. Oder durch Aussaat von Samen.



Phalaenopsis equestris als *Phal. riteiwanensis*
Journal of Geobotany 15, 1966

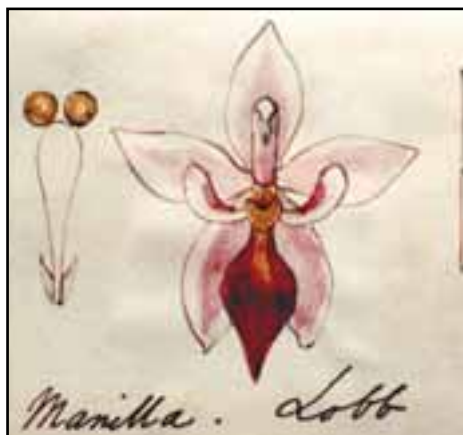
equestris beschrieben. Als LOBB eine Pflanze aus Manila nach England schickte, wurde sie 1848 von LINDLEY erneut beschrieben, nun aber als *Phalaenopsis rosea*. 1850 prägte dann REICHENBACH f. den noch heute gültigen Namen *Phal. equestris*.

Als eine Pflanze auf Syokotosyo/Riteiwan (bei Taiwan), dem nun nördlichsten Vorkommen, gefunden wurde, wurde ihr von MASAMUNE 1934 der Name *Phal. riteiwanensis* gegeben, heute als Synonym aufgefasst.

Etymologie:

equestris, lat.: Reiter, hinweisend auf die Vielzahl von Blüten, welche wie Reiter auf den Blütenständen sitzen,
rosea = rosa, als Hinweis auf die Blütenfärbung.

Verbreitung: Philippinen, Taiwan. >>



Phalaenopsis equestris als *Phal. rosea*
mit der Herkunftsangabe Manila.
Herbarium in Kew, von T. Lobb



Phalaenopsis equestris als
Phalaenopsis riteiwanensis



4 x *Phalaenopsis equestris*,
pelorisch, „aquinii-Typ“





Phalaenopsis equestris f. *aurea* 'Wössen' SM/DOG 2012



Phalaenopsis equestris als *Phal. esmeralda*, links *Phal. equestris* f. *leucotante* und rechts forma *typica*.
Cogniaux, Alfred, & Goossens, Alphonse:
Dictionnaire Iconographique des Orchidées Phalaen. 3, 1896



Phalaenopsis equestris 'delicata'

Die ursprüngliche Beschreibung erfolgte in englischer Sprache: „Seven flowers on two spikes, flowers pure white with no apparent trace of color, typical form or species, good texture and substance. Natural spread of flower 1'' (...)“

Nach der Blüte ...

Wie bekomme ich meine Orchideen wieder zur Blüte?

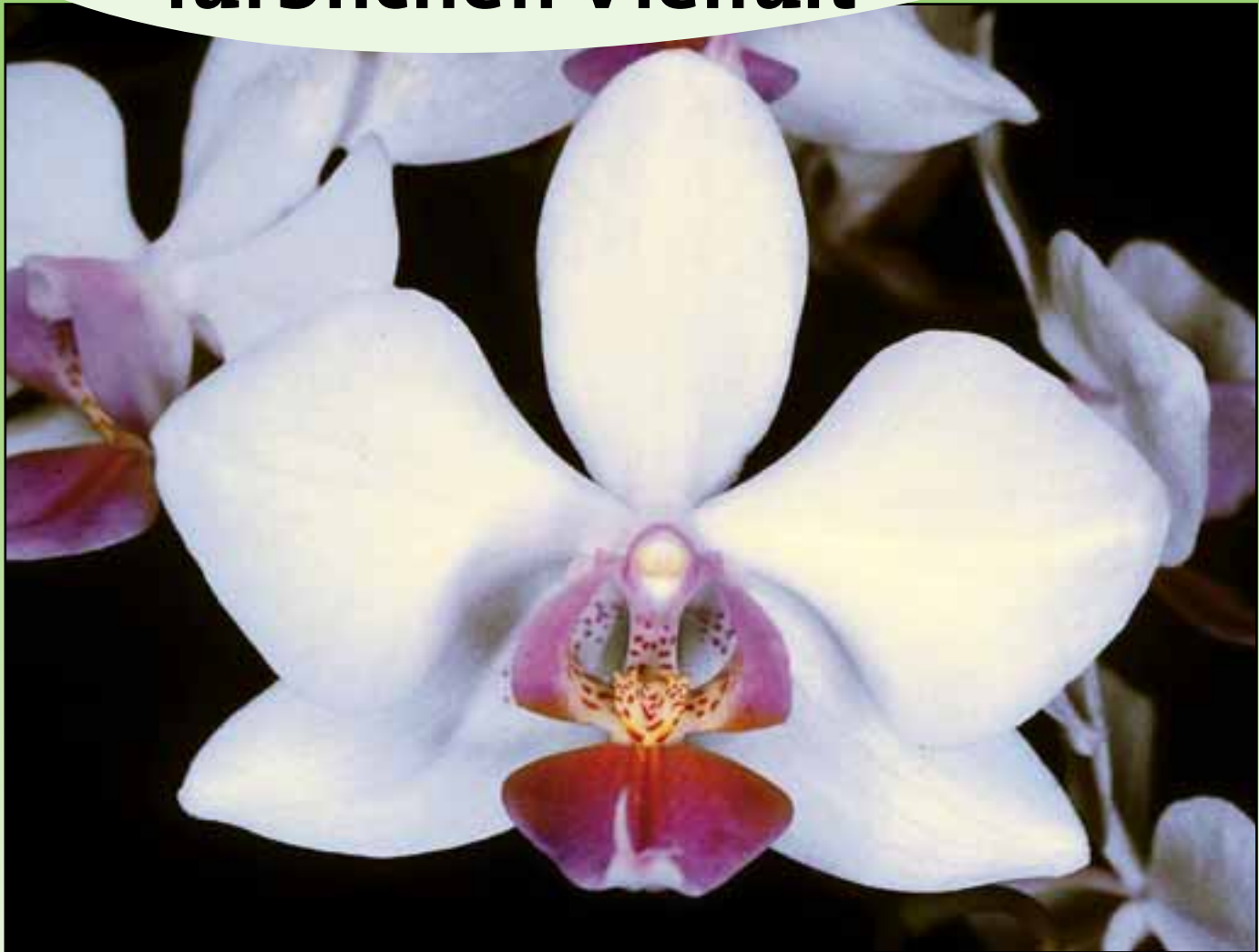
... werfe ich dann die Pflanze weg? Immerhin hat sie ja kaum mehr als ein Strauß Schnittblumen gekostet. Sicher ist solch eine Entscheidung auch eine Frage der Mentalität, aber ein wirklicher Blumenfreund wird keine gesunde Pflanze entsorgen! Meist ist es nach der Blüte nötig, das alte und oft billige sowie mit Düngerresten und Zersetzungsprodukten belastete Substrat zu entfernen und es gegen gutes aus dem Fachhandel auszutauschen. Das Orchideensubstrat brauchen Sie nicht selbst zu mischen, Sie erhalten es zu fairen Preisen bei Ihrem Fachhändler. Manche Orchideengärtner übernehmen sogar das Umtopfen als Service oder für eine kleine Gebühr. Aber auch der nächste Gärtner „um die Ecke“ wird Ihnen gutes Substrat beschaffen, sofern er es nicht vorrätig hat.

Das Colomi-Orchideengranulat ist eine gute Alternative zum üblichen organischen Orchideensubstrat. Es erlaubt im direkten Vergleich erheblich längere Standzeiten ohne Umtopfen zu müssen. Bei dieser Gelegenheit schneiden Sie auch gleich verfaulte Wurzeln ab. Nach dem Umtopfen warten Sie mit dem nächsten Gießen oder Tauchen zwei Tage, bis dahin hat die Orchidee die Wunden verschlossen, sodass mit dem Wasser keine Keime mehr durch die Knick- oder Schnittstellen eindringen können. Nun brauchen Sie etwas Geduld, bis die Pflanze das nächste Mal blüht.

Die Standzeit, bis die Pflanze wieder blüht, ist unterschiedlich. Moderne Hybriden setzen meist gleich einen neuen Blüentrieb an, sodass nach etwa einem halben Jahr mit der ersten neuen Blüte zu rechnen ist. Sollten Sie länger als ein Jahr warten müssen, dann können Sie die Pflanze beispielsweise mit einer Kältetherapie anregen. Stellen Sie sie etwa 6 bis 8 °C kühler als an ihrem üblichen Standort und lassen Sie sie vier bis acht Wochen dort – dies ist oft ein guter Blühauslöser.

Licht: Stellen Sie Ihre Falterorchideen am besten direkt ans Ost- oder Westfenster. Auch unbeschattete Nordfenster können durchaus hell genug sein. Nur vor direktem Sonnenlicht müssen Sie die Blätter schützen, sonst könnte es vor allem im Frühjahr zu Verbrennungen kommen. Im Winter kann eine Zusatzbeleuchtung – wie für Terrarien aus dem Zoogeschäft – hilfreich sein, um die Blühwilligkeit der *Phalaenopsis* zu fördern. Unsere Zimmertemperatur, egal ob relativ kühl, bei 18 °C, oder eher warm, bis 24 °C, ist für unsere Falterorchideen ideal. ■ JS

Kleinod der Natur von den Philippinen in seiner farblichen Vielfalt



Phalaenopsis equestris – Teil 2 *Phalaenopsis xintermedia* LINDLEY, 1853 Paxton's Fl. Gard. 3, 162

Naturhybride:

Phalaenopsis aphrodite x *equestris*

Synonyme:

Phalaenopsis xaphroditi-equestris RCHB. f., Botanische Zeitung 21, 128, 1863, nom.nud.

Phalaenopsis delicata RCHB. f., Gard. Chron. n. s. 17, 700, 1882

Phalaenopsis xbrymeriana hort. ex WARN. & B. S. Wms., Orchid Album 8, t. 416, 1890, ex icon.

Phalaenopsis xintermedia var. *vesta* hort., Orchid Review 1, 52, 1893

Phalaenopsis xvesta (hort.) hort., Gard. Chron. ser. 3, 13, 80, 1893

Phalaenopsis xintermedia var. *dietzei* COVERA, Philippine Orchid Review 5, 9, 1953, nomen illeg.

Oben und unten:
Phalaenopsis xintermedia
(*aphrodite* x *equestris*)
Fotos: O. Größ,
sofern nicht anders
benannt



Phalaenopsis xdietzei (COVERA) QUISUMBING, Proc. 2nd World Orchid Conf. 31, 1958

Phalaenopsis intermedia (LINDL.) W. SUAREZ, OrchideenJournal 22(2), 62, 2015

Verbreitung: Endemisch auf den Philippinen: Lutton, Leythe und Visayan-Inseln.

Geschichte

Zitiert nach 'Orchid Review' Juni 1929, Seite 180 f. in Übersetzung: „Die natürliche Hybride tauchte zum ersten Mal in einer Einfuhr von *Paph. aphrodite* auf, welche die Messrs. VEITCH aus Exeter von Thomas LOBB 1852 erhielten. Sie wurde im folgenden Jahr von LINDLEY in 'Paxton's Flower Garden' abgebildet und beschrieben, mit dem Hinweis, dass es sich um eine natürliche Hybride zwischen *Phal. aphrodite* und *Phal. rosea*, >>

Wie pflege ich meine *Phalaenopsis*?

Jeder Orchideenfreund hat seine eigene Sichtweise zur Pflege seiner Pflanzen. Und da jeder andere Bedingungen hat, ist dies sogar richtig so. Deshalb ist es auch nicht verwunderlich, wenn sich die Tipps zur Pflege manchmal widersprechen. Unterschiedliche Erfahrungen führen auch zu anderen Ergebnissen. Für die richtige Pflege unserer Orchideen sollten wir uns also – wie bei allen Pflanzen – am besten die natürlichen Lebensumstände der *Phalaenopsis*-Naturformen vergegenwärtigen. Viele dieser Pflanzen wachsen auf Ästen in Baumwipfeln der Urwaldriesen oder auf gewaltigen Kalkfelsformationen in der Tropenregion Südostasiens.

Schöne Falterorchideen: Jene Leser, die unserer Zeitschrift schon länger treu sind, wissen es bereits: Wie die meisten der Orchideen leben auch *Phalaenopsis* keinesfalls in Gartenerde, die als Boden tödlich für sie wäre, sondern als sogenannte Aufsitzer oder Aufwüchser – als Epiphyten – auf den Ästen der Tropenwaldbäume. *Phalaenopsis* nutzen die Bäume als Lebensräume, fügen ihnen aber – abgesehen von der Last, die sie bilden – keinen Schaden zu. Noch heute glauben viele der Einheimischen, vor allem in Lateinamerika, aber auch manche schlecht informierte Tropenreisende, bei den dort heimischen epiphytischen Orchideen würde es sich um Parasiten handeln ... Auch Bromelien oder *Hoya* schädigen ihre Wirte nicht oder kaum. Sie nutzen die Bäume als Wuchsort, ohne ihnen direkten Schaden zuzufügen. Die Konkurrenz um das wertvolle Sonnenlicht bleibt allerdings.

Sorten- und Hybridenzucht: Tatsächlich sind die in der Natur lebenden Vorfahren der allermeisten unserer Zimmer- und Gewächshausorchideen Epiphyten. Darüber hinaus sind viele der Orchideengärtner seit Jahrzehnten in der *Phalaenopsis*-Zucht aktiv. Sorgfältig wurden über viele Generationen Pflanzen ausgelesen und in kräftigen Hybriden stabilisiert, sodass die Falterorchideen heute mit den Bedingungen im Wohnzimmer sehr gut zurechtkommen. Inzwischen kreuzen die Züchter vor allem robuste Pflanzen mit solchen, die sich durch besonders attraktive Blüten auszeichnen. Auf diese Weise werden immer wieder neue Besonderheiten auf den Markt gebracht – die Vielfalt ist bereits enorm groß, und es ist kein Ende der Zucht absehbar.

Vom Laden ins neue Zuhause: Die Falterorchideen werden vor allem in Südostasien in enormen Stückzahlen vermehrt. Aber neben der Massenvermehrung wird die Zucht neuer Hybriden und Sorten nicht vernachlässigt. Einerseits verlangt der Markt ständig nach Neuem und andererseits schadet es nicht, robustere, bewährtere Pflanzen zu erhalten. ■



Phalaenopsis *xintermedia* f. *portei* als var. *Portei* 1882

Paxton's Flower Garden

Faszination Orchidee



Besuchen Sie uns
in unserem
aktuellen Online-Shop
oder erleben Sie
die Vielfalt
einer beeindruckenden
Orchideenwelt
in unseren Gewächshäusern!

www.kopf-orchideen.de

Sie finden bei uns
viele Wildformen
und interessante Angebote.

KOPF
ORCHIDEEN

D-34469 Deggendorf - Winderburgstr. 15
Tel.: 0049 (0) 991 / 37 15 10 - Fax: 0049 (0) 991 / 343223 - mail@kopf-orchideen.de
www.kopf-orchideen.de

Paphiopedilum appletonianum & f. *immaculatum*



Paphiopedilum appletonianum, 13.5.2020
Foto: J. Mörth-Kretschmer

Die Frauen- und Venusschuhorchideen der Cypripedioideae-Sammlung Mörth-Kretschmer/Weickmann 3

Ein besonderes Kleinod unter den Venusschuhen

Unter den Venusschuhorchideen unserer Spezialsammlung besteht eine Art immer wieder: Es handelt sich hierbei um das *Paphiopedilum appletonianum* sowie dessen forma *immaculatum*, welchen wir diesen Artikel widmen wollen. Die Art wurde 1893 ursprünglich von dem britischen Botaniker William Hugh GOWER (1835-1894) als *Cypripedium appletonianum* in 'Garden' (London, 1871-1927) 43, 95 erstbeschrieben. Der englische Botaniker Robert Allen ROLFE (1855-1921) >>

Paph. appletonianum
f. *immaculatum*, 24.4.2020
Foto: Dr. D. Weickmann





4 x *Paphiopedilum appletonianum*
2 Fotos: J. Mörth-Kretschmer



Blütenrückseite



Foto o.: JS

Foto u.: Dr. D. Weickmann



Orchideen-Buch

von Olaf Gruß *Zauber*

Paphiopedilum **Band 1** **(Band 2 ab Herbst 2022)**



120,00 €

Abonnenten-Sonderpreis:

Nur 100,00 €

(in D portofrei,
im Ausland + Porto)

über 530 Seiten, durchgehend farbig,
weit über 2000 Abbildungen,
DIN A4-Format, fest gebunden,
OrchideenZauber-

Verlagsbestellnummer: 20200011

Bestellung am besten per E-Mail:

► djs@orchideenzauber.eu

► www.orchideenzauber.eu

Brief oder ganz einfach eine Postkarte
an:

► *Orchideenzauber*-Verlag

Bühlfelderweg 10

94239 Ruhmannsfelden

Deutschland – Germany

Olaf Gruß

Paphiopedilum

Südostasiatische
Frauenschuhe

Band 1



Orchideen
Zauber

Impressionen von Standorten des *Paphiopedilum appletonianum* in Vietnam und Laos



Paphiopedilum appletonianum
am Standort in Vietnam.
Foto: C. X. Canh



4 x *Paphiopedilum appletonianum* in Vietnam
4 Fotos: C. X. Canh



Informationen zur Art, Geschichte und zur Kultur im vorherigen Artikel, Seiten 22 bis 25 (MÖRTH-KRETSCHMER & WEICKMANN).

Verbreitung

Das *Paphiopedilum appletonianum* wächst in der Bergregion zwischen Thailand und Laos, aber auch in Kambodscha und Vietnam.

Standort

Die Pflanzen sind an halbschattigen Stellen in tiefem Blätterhumus oder auf Moospolstern in circa 600 bis 700 m Höhe in primären Mischwäldern zu finden. Teilweise wachsen sie auch in Moospolstern auf Felsen oder auf der Rinde an der Basis von Bäumen.

Die Pflanzen stehen einzeln oder in Gruppen. Sie sind auch in nichtblühendem Zustand sehr auffällig durch das schön marmorierte Laub.



Paphiopedilum appletonianum 'Tokyo'

Foto: O. Gruß



Paphiopedilum appletonianum, vorbildlich kultivierter Klon.

Foto: O. Gruß

den wurde. Da der Import zusammen mit Pflanzen aus Borneo erfolgte, glaubte man zunächst den Ursprung dieser neuen Art dort. Wahrscheinlich stammten sie aber aus dem Gebiet des heutigen Thailand, wo sich das Hauptvorkommen der Pflanzen dieser Art befindet.

Während ROLFE in dieser Pflanze noch 1893 nur eine Varietät des *Paph. bullenianum* sah, erhob auch er sie 1896 in den Rang einer eigenen Art. Durch das Auftauchen der Naturhybride mit dem *Paph. callosum*, dem *Paph. xsiamense*, sah ROLFE das Herkunftsgebiet Thailand bestätigt.

PFITZER folgte später ROLFE in der Einschätzung der Art, da sich sowohl die Form des Staminodiums als auch die Blattzeichnung stark vom *Paph. bullenianum* unterschied.

1894 beschrieb O'BRIEN im 'Gardeners' Chronicle' das *Cypripedium poynztianum*, das sich vom *Paph. appletonianum* nur durch die stärker gezeichneten Blätter und eine recht blass gefärbte

>>

Klima am Standort

Von November bis April gibt es nur wenige Niederschläge, aber starke Taubildungen in der Nacht. Von Mai bis Oktober, besonders in der Monsunzeit, kommt es immer wieder zu starken, andauernden Niederschlägen.

Im Sommer betragen die Temperaturen tagsüber bis 33 °C und sinken nachts bis 18 °C ab. In den Wintermonaten ist es deutlich kühler, tagsüber bis 22 °C. Nachts können die Temperaturen bis auf 8 °C absinken.

Geschichte der Entdeckung

1893 wurde das *Paphiopedilum appletonianum* durch GOWER in 'The Garden' beschrieben. Die Beschreibung basierte auf einer Pflanze, die bei J. APPLETON aus Weston-super-Mare kultiviert wurde und in einer *Paph. hookerae*-Sendung gefun-



Paphiopedilum appletonianum, Vietnam

Foto: Leonid Averyanov

Düngen leicht gemacht



Zur Kultur von Orchideen – Teil 2

Im Teil 1 (OrchideenZauber-Heft 2-2022, S. 50-57) wurde auf die Calciumversorgung der Pflanze als ein wichtiges Schlüsselement eingegangen, im Folgenden soll die Bedeutung von Eisen (siehe dazu auch die Abbildung der Modellpflanze, Teil 1 S. 51) für die Ernährung der Orchidee dargestellt werden:

Eisen als Nährelement

Eisen zählt weder zu den Haupt-(Makro-)Elementen noch zu den Spuren-(Mikro-)Elementen, obwohl es als Mikroelement aufgrund der niedrigen Konzentration und somit auch einem geringeren Bedarf im Vergleich zu den Makroelementen eingeordnet wird. Die Konzentration im Substrat liegt jedoch deutlich höher und kommt nach Cal-

Oben: *Cynoches loddigesii*, prächtige Blüten entwickeln sich nur bei der richtigen Nährstoffversorgung der Pflanzen.
Abbildungen:
Dr. W. Ermert



cium am häufigsten vor, weshalb es andererseits auch zu den Makroelementen gezählt wird – im Kompromiss bezeichnet man Eisen daher auch als Nebenelement.

Für den Eisenmangel charakteristische Merkmale sind die hellgrünen bis leuchtendhellen Blätter an der Sprossspitze. Zu Beginn sind die Blattadern noch grün, während das umgebende Gewebe bereits deutlich gelb gefärbt ist, dann wird das ganze Blatt gelb (s. Modellpflanze, Teil 1 S. 51), als chlorotisch bezeichnet, und geht schließlich in Nekrosen (Blattkräuselungen) über. Die Ursache hierfür liegt häufig in einer schlechten Substratverfügbarkeit des Eisens, das heißt das Eisen ist als Eisen-Phosphat-Komplexe (unter Phosphor als Phytinsäurebildung dargestellt) oder Eisencarbonat oder -hydroxid festgelegt. Die Verfügbarkeit von freiem Eisen als Fe^{2+} (Erklärung siehe unten) ist daher auch stark vom pH-Wert abhängig: Je höher der



2 x *Phalaenopsis violacea* – vorher

2 Fotos: Anonym, mit besten Dank seitens der Red.



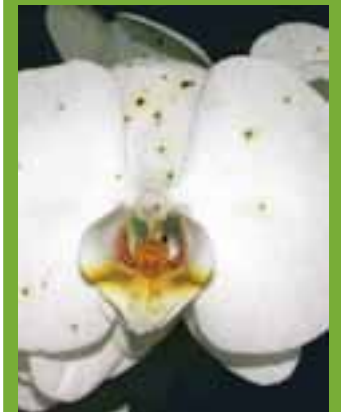
Nachher, das Foto zeigt eine deutliche Eisenchlorose, die von den älteren Blättern ausgeht und sich von Blatt zu Blatt weiter nach oben ausbreitet. Der Eisenmangel wurde durch Gießen über Jahre mit zu hartem Leitungswasser ($>800 \mu\text{S}/\text{cm}$) hervorgerufen, der zur Festlegung des Eisens als Eisencarbonat oder Eisenhydroxid führte (s. Text). Vor circa einem halben Jahr wurde die *Phalaenopsis* auf Profidünger GOLD in destilliertem Wasser in einer Dosierung von etwa $350 \mu\text{S}/\text{cm}$ (etwas mehr als eine Verschlusskappe) umgestellt und die Pflanze etwa jede Woche in die Lösung getaucht. So konnte die Chlorose allmählich gestoppt und Eisen für die Pflanze durch Chelatisierung mit Fe-EDDHA im Profidünger wieder verfügbar gemacht werden. Das neue Blatt entwickelt sich bereits normal und im Übrigen ist bereits ein neuer Blütenansatz zu erkennen. Die auffallende Welligkeit der Blätter ist auf Wachstumsstockungen zurückzuführen – die Pflanze sollte dazu jetzt auch dringend in frisches Substrat umgetopft werden, welches in der Lage ist, die Nährsalze und Wasser gleichmäßig zu binden und erforderlichenfalls freizugeben.

pH-Wert, umso weniger ist es verfügbar. Wie im Falle von Calcium bereits hingewiesen, ist eine pH-Wert-Kontrolle wichtig – insbesondere dann, wenn sich chlorotische Blätter an der Pflanze zeigen. Das Optimum des pH-Werts liegt, wie unter Calcium beschrieben, zwischen 5,5 und 6,5. Um einen pH-Wert dauerhaft auf einen festen Wert, beispielsweise um pH 6, einzustellen, gelingt dies mit Pufferlösungen. Pufferlösungen setzen sich aus dem Zusatz einer schwachen Säure wie

Citronensäure, welche die basischen Hydroxidionen, OH^- (pH-Wert >7), abfängt, und einem geringen Zusatz einer starken Lauge wie Natronlauge, welche die sauren H^+ -Ionen, auch Protonen oder Wasserstoffionen (pH-Wert <7) bezeichnet, aufnimmt. Eine Pufferlösung, die den pH-Wert auf 5,5 bis 6,5 in etwa einstellt, besteht aus circa 15 g Zitronensäure (wasserfrei) und 175 ml Natronlauge. Diese Mischung wird dann mit destilliertem Wasser auf 1 l aufgefüllt >>



Verbrennungen durch direktes Sonnenlicht, zum Vergleich mit Blattdrockheit.



Virusbefall infolge Wassertropfen auf einer *Phalaenopsis*-Blüte.



Schadbild der Roten Spinnmilbe an *Lycaste lasioglossa*.



Deckelschildlaus-Schadbild
4 Fotos: JS

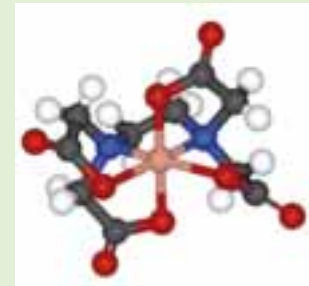
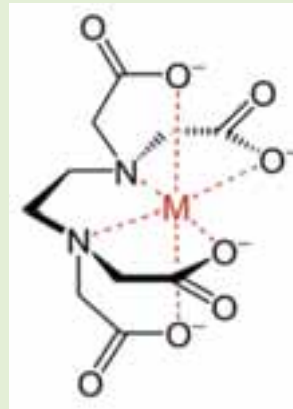
Box 1: Chelate des Eisens

Eisen besitzt eine ausgeprägte Fähigkeit, aufgrund seiner Nebenvalenzen, die eine schwächere Wechselwirkung zwischen Molekülen im Vergleich zu einer ionischen Bindung ausüben, „Metall-Chelat-Komplexe“ mit organischen Molekülen einzugehen. Die Komplexbildner als Liganden oder Chelatoren (griechisch chele = Krebszähne) können entweder von Pflanzenwurzeln als Siderophore (s. u.) ausgeschieden oder synthetisch hergestellt werden. Sie umfassen dabei das Eisen zangenartig wie ein Krebs, je nach Anzahl der Bindungsstellen unterscheidet man 2-, 3-, 4- oder mehrzählige Chelate (s. Abb.). Um die Orchideen mit ausreichend Eisen in einer Düngergelösung zu versorgen, wird Eisen in synthetisch hergestellten, organischen, geeigneten Komplexverbindungen chelatisiert, kann so rasch aufgenommen und ein Eisenmangel vermieden werden. Verschiedene mehr oder weniger gut geeignete Chelate werden in den Düngergelösungen, die Eisen-III umschließen können, verwendet. Als Chelat wandert Eisen-III relativ leicht mit dem Massestrom zur Wurzel und wird vor Oxidation zu Rost geschützt. Das bekannteste und am häufigsten hierfür in Düngergelösungen eingesetzte Chelat ist Fe-EDTA, Eisen-Ethylendiamintetraessigsäure (engl. ...acetic acid), da es relativ preiswert und gut verfügbar ist. Fe-EDTA ist jedoch für Orchideen keine gute Wahl! Einerseits ist es für viele Pflanzen, insbesondere Orchideen, toxisch – Fe-EDTA wird als Herbizid in der Landwirtschaft zur Bekämpfung von Unkraut verwendet – und andererseits ist es nur bis zu einem pH-Wert um 6 (s. Abb.) stabil, das heißt da im Substrat häufig höhere pH-Werte vorliegen, fällt schwer löslicher Rostschlamm aus. In relativ vielen preisgünstigen kommerziellen Düngergelösungen (auch speziell als Orchideendünger) wird Fe-EDTA eingesetzt und kann somit eine mögliche Quelle für Pflanzenverluste darstellen!

Tipp: Überprüfen Sie den von Ihnen verwendeten Dünger und achten Sie darauf, ob er Eisen als Fe-EDTA enthält – diesen Dünger sollten Sie auf keinen Fall insbesondere für besonders empfindliche Orchideen über längere Zeit wegen der Toxizität und des instabilen Komplexes bei pH-Werten >6 verwenden.

Als gut geeignete, synthetisch hergestellte Chelatoren werden entweder DTPA (Diethylentriaminpentaessigsäure) als Fe-EDTPA-Komplex, der in einem pH-Wert-Bereich bis 7,5 stabil ist, oder noch besser EDDHA (Ethylendiamin-N,N'-di (2-hydroxyphenyl)essigsäure) als Fe-EDDHA-Komplex, der in einem pH-Wert-Bereich von 2,5 bis 9 stabil ist, empfohlen. Dünger, die Eisen in dieser Form chelatisiert enthalten, sind für Orchideen sehr gut geeignet und verträglich – vor allem aber als Fe-EDDHA. Fe-EDDHA wird im Handel auch unter der Bezeichnung Sequestren®, beispielsweise Sequestren®-Fe-138, angeboten. Fe-EDDHA verfügt über eine weitere besondere Eigenschaft als organisches Molekül, die man sich seit einigen Jahren zunutze gemacht hat. Es kann in verschiedenen sterischen Anordnungen (darunter wird die Position der Moleküle im Raum verstanden) und zwar sowohl in einer ortho-ortho- als auch in einer ortho-para-Stellung vorliegen (s. Abb.). In der ortho-ortho-Stellung entsteht eine weitere Bindungsstelle, die das Eisen noch fester binden kann. Dadurch wird ortho-ortho-Fe-EDDHA noch stabiler als die ortho-para-Anordnung etwa bis zu einem pH-Wert von 10 (s. Vergleichsabb. Fe-EDTA zu Fe-EDDHA), was vor allem bei stark basischem Substrat in Anwesenheit von Hydrogencarbonaten (s. Teil 1) sehr wichtig ist und kann Eisen optimal vor einer Oxidation schützen. Im unter der Handelsbezeichnung Basafer® Plus angebotenen Fe-EDDHA liegt es zu 83 % in der ortho-ortho-Form (in Basafer® zu 58 %) mit einer pH-Wert-Stabilität bis 11 bei 100 %

Wasserlöslichkeit vor und enthält circa 5 % Eisen gebunden – 1 g Basafer Plus enthält also 50 mg Eisen.

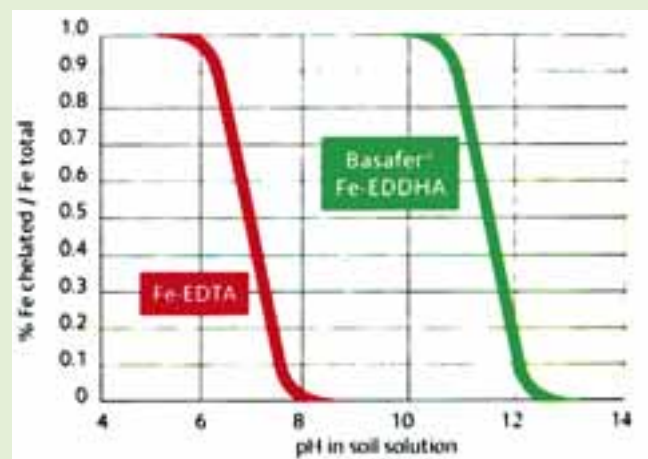


rot Sauerstoff, blau Stickstoff, schwarz Kohlenstoff und weiß Wasserstoff

Links: EDTA als Chelatbildner, M ist das komplexgebundene Metall, z. B. Fe²⁺, das sechs koordinative Bindungen (rot) mit Stickstoff und Sauerstoff in Form des Säureanions der Carboxy-Gruppe COO⁻ der Essigsäure eingeht. Rechts: Das Strukturmodell, in der Mitte Fe³⁺.

Quelle: Wikipedia

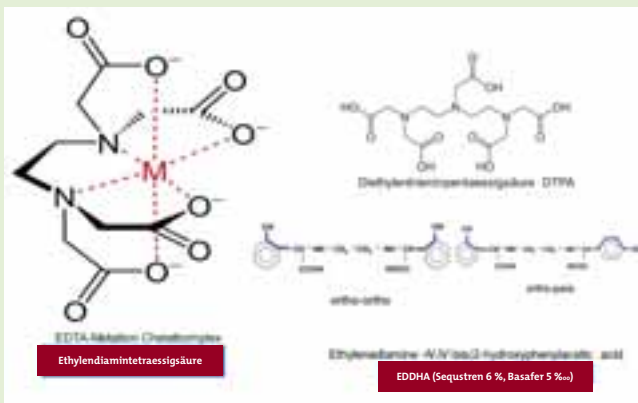
Basafer® ist deutlich teurer als beispielsweise Fe-EDTA, es gibt auch aus Kostengründen keinen Dünger mit Basafer® Plus, sondern lediglich in Form eines Einzeldüngers. Sequestren® erweist sich im Übrigen unter Lichteinwirkung auf Dauer als weniger stabil. Bei akutem Eisenmangel und damit verbundenen, auftretenden Chlorosen sollte sofort eine Behandlung mit Basafer® Plus über die Wurzel oder besser über das Blatt mit 2 mg/l Fe durchgeführt werden (RAKOCY et al., University of Virgin Islands, die diese Dosierung von Eisenionen über Jahre erforscht und als Empfehlung abgeben haben), entsprechend 40 mg Basafer® Plus in 1 l Wasser. Profidünger GOLD enthält ausschließlich das hochwirksame Basafer® Plus als Eisenchelator in der von RAKOCY empfohlenen Dosierung. Mit Profidünger GOLD 10 ml/500 ml Wasser (gleich zwei Verschlusskappen auf einen halben Liter Wasser) entsprechend 1 mg/l wöchentlich wird die empfohlene Menge von circa 2 mg/l Fe sicher erreicht und die Lösung kann so heilend sowie vorbeugend gegen (Eisen-)Chlorosen eingesetzt werden. Sie kann auch über die Blätter unter gründlichem Einsprühen, vor allem unter Zusatz eines Spreitmittels auf Silikonbasis wie Break®-through oder Silvet® Gold (s. dazu auch Teil 1), gut appliziert werden, da so eine direkte und schnelle



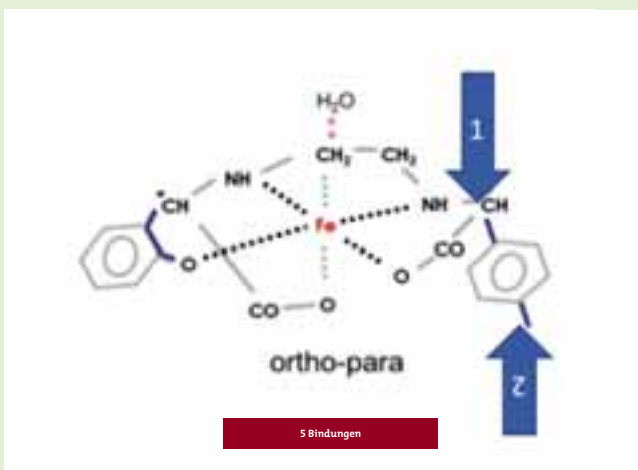
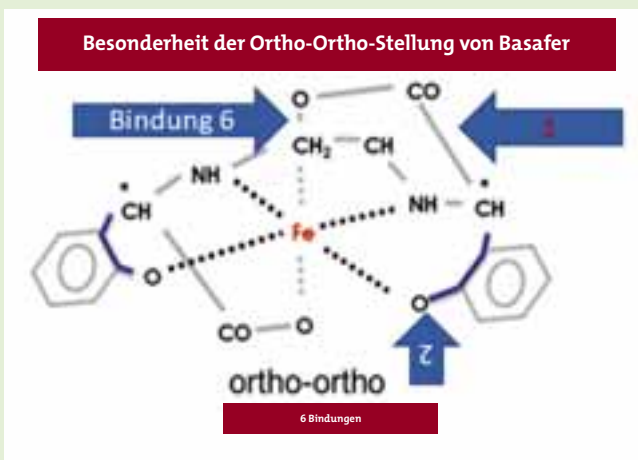
Vergleich der Stabilität von Fe-EDTA mit Fe-EDDHA bezüglich pH-Wert: Fe-EDTA beginnt bei pH-Wert 6 Eisen freizusetzen, Basafer bei pH-Wert 11. Abb.: Basafer®

Aufnahme über die Blattöffnungen (Stomata) gegeben ist und der im Text beschriebene, über die Wurzel erfolgende, mehrstufige (daher länger dauernde und daher auch nicht immer perfekt funktionierende) und komplizierte Aufnahmeprozess vermieden oder umgangen wird. ■

Randbemerkung: Gerade am Beispiel Eisen lässt sich die Entwicklungsarbeit des Profidüngers GOLD über Jahre ablesen, um schließlich einen für Orchideen gut verträglichen und hocheffektiven Chelator wie Basafer Plus zu finden. In den Formulierungen von EPSTEIN et al. (2015) ist dies (noch?) nicht enthalten, sondern nur Sequestren, das sich für Orchideen aber als weniger gut verträglich erwies.



Links: Basafer plus (ortho-ortho 85 %)



Sequestren ortho-para

und stellt als Lösung einen sehr wirksamen Puffer im Substrat dar. Der Topf (Substrat mit der Pflanze) wird dabei für circa eine Minute in die Pufferlösung getaucht. Bei der Verwendung von Profidünger GOLD ist dies aber in der Regel nicht notwendig, da die Pufferkapazität der Düngerlösung bereits ausreichend hoch sein sollte.

Tipp: Stellen Sie eine chlorotische oder eine beginnende Gelb- aufhellung der Blätter an Ihrer Orchideen fest, so prüfen Sie unbedingt den pH-Wert des Substrats beispielsweise mit einem einfachen pH-Wert-Messgerät! Durch Zugabe einer geeigneten Pufferlösung oder Profidünger GOLD kann ein optimaler pH-Wert von 5,6 bis 6,5 eingestellt werden.

Nur bei extrem hohen (basischen) oder sehr niedrigen (sauren) pH-Werten, verursacht insbesondere durch Zusatz von biologisch-organischen Düngemittelzusätzen wie Gülle (pH-Wert >8), kann die Pufferkapazität der angegebenen Lösung nicht ausreichend hoch sein. Die Verwendung von organisch-biologischen Mitteln für die Düngung von Orchideen sollte sowieso nur dann erfolgen, wenn die Abbauprodukte der biologischen Zersetzung im zeitlichen und Temperaturverlauf bekannt und kontrollierbar sind.

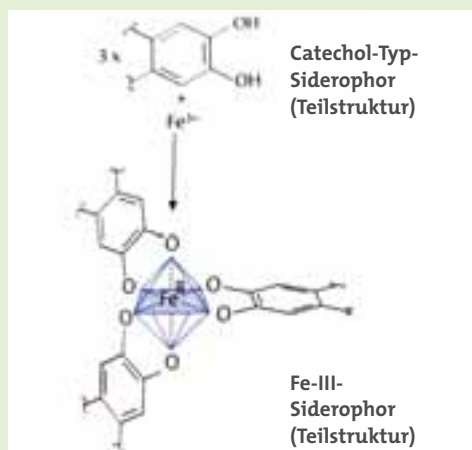
Guano wird beispielsweise zu 8 bis 15 % N, 2 bis 3 % P und 2 bis 4 % K sowie Spurenelemente zu einem pH-Wert >8 zersetzt, wie er unter anderem im Compo®-Orchideendünger als ein organisch-mineralischer Dünger enthalten ist. Auch die Verwendung von pflanzlichen Stoffen aus der Lebens-, Genuss- und Futtermittelherstellung, pflanzlichen Stoffe aus Algen oder tierische Nebenprodukte wie Knochenmehl, wie im BioTrissol®-Orchideendünger von Neudorff, muss unter diesem Aspekt als kritisch betrachtet werden. Knochenmehl entstammt den zerkleinerten, entfetteten und gereinigten Knochen aus Schlachthöfen als NP-(Stickstoff-Phosphor-)Dünger. Aufgrund der nicht kontrollierbaren, temperaturabhängigen Zersetzungsreaktion von organischen Düngern wird daher insbesondere für den Einsatz als Orchideendünger eher abgeraten, da so auch eine gezielte Reaktion zur Beseitigung von auftretenden Mangel-schäden einzelner Nährelemente, vor allem Chlorosen durch Eisenmangel, kaum oder gar nicht zu begegnen ist.

Tipp: Dünger mit organischen Zusätzen wie Guano, Knochenmehl, Melasse (Vinasse) etc. sollten für Orchideen nicht verwendet werden, da eine Kontrolle über den Nährstoffgehalt durch Zersetzung über Zeit und Temperatur kaum gegeben ist und dadurch leicht Mangel oder Überdosierung an Nährelementen entstehen kann.

Eisen zählt zu den Schwermetallen (SM), aufgrund seines hohen spezifischen Gewichts (7,874 g/cm³). Es liegt als Ion in zwei stabilen Wertigkeitsstufen vor, kann leicht von der einen zu der anderen Stufe wechseln, also ein Elektron aufnehmen und abgeben: Fe²⁺ oder Fe³⁺. Im Substrat liegt das zweiwertige Eisen unter anaeroben Bedingungen (also bei Sauerstoffmangel infolge Verdichtung) und bei niedrigen pH-Werten vor und ist löslich. Dreiwertiges Eisen hingegen liegt unter aeroben, also „normalen“ Bedingungen bei hohen pH-Werten als Eisenoxid und anderen, Fe₂O₃, Rost oder in Form des „Eisenhydroxid“ oder -oxidhydroxid H-O-Fe=O vor. Es ist so bei hohen pH-Werten (s. o.) im Wasser nur schwer löslich und fällt somit als Rost oder rostartiger Schlamm im Substrat an. Somit liegt in der Regel Eisen als dreiwertiges Ion bei hohen pH-Werten schwer löslich im Substrat vor und kann so von der Pflanze nicht aufgenommen werden. >>

Box 2: Wirkung und Struktur der Siderophore „Eisenträger“ und der

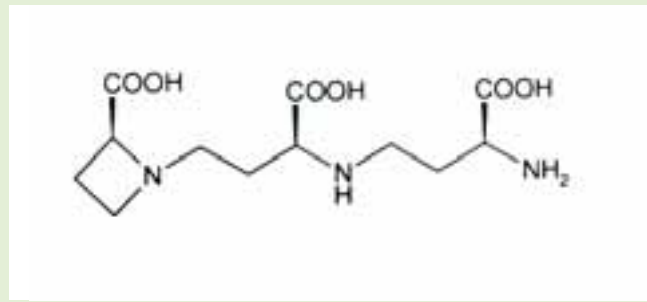
Um das Defizit zwischen dem Eisenbedarf 10^{-4} bis 10^{-6} Mol/l und der Eisenverfügbarkeit im Substrat von 10^{-15} bis 10^{-18} Mol/l zu überwinden und die Löslichkeit von Eisen zu erhöhen, scheiden Orchideen unter Ansäuerung der Rhizosphäre (Wurzelumgebung) Chelatkomplexe aus, die als (Phyto-)Siderophore (gr. Eisenträger) bezeichnet werden. Die Möglichkeit, Eisen-III als Chelat zu binden und so in eine lösliche und mobile Form zu überführen, ist für die Ernährung der Pflanze von lebenswichtiger Bedeutung, um einen Eisenmangel vorbeugen zu können. So gelangt das im Siderophor gebundene Eisen mit dem Massestrom (s. Teil 1) zur Wurzel der Pflanze und kann von ihr aufgenommen werden. Siderophore sind organische Verbindungen vom Catechol-Typ, wobei sich drei Moleküle des Catechols an das Eisen-III anlagern können und so einen sehr stabilen Komplex mit sechs Bindungen ausbilden (s. Abb.). Es wurden bisher circa 200 verschiedene Siderophore nachgewiesen, die von der Pflanze ausgeschieden werden können. Siderophore sind kleine Moleküle und besitzen eine sehr geringe Molmasse. So sind sie in der Lage, leicht über spezifische Eisen-Kanäle in der Zellwand hinein- und herauszuschlüpfen. Die Konzentration im Wurzelbereich kann dabei sehr hoch werden (2 mg/l). Liegt in der Pflanze nicht mehr genügend Fe^{2+} vor, wird die Siderophorsynthese in der Pflanze in Gang gesetzt, die Eisenkanäle in der Zellwand geöffnet und schnell relativ hohe Konzentrationen über die Zellwand in das angrenzende Medium ausgeschüttet.



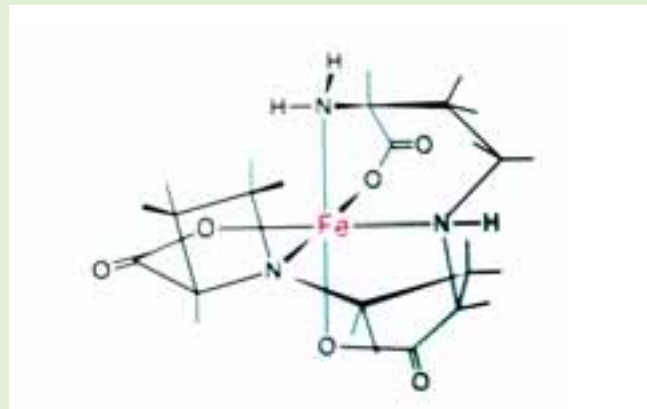
Komplexierung von Fe^{3+} durch Siderophore vom Catechol-Typ.

Aus
WEILER & NOVER:
Allgemeine und
molekulare
Botanik, S. 236.

Der Aufnahmeprozess vollzieht sich dabei in Etappen, die auch gleichzeitig ablaufen können. Zunächst werden über die Wurzelzellwand Protonen zur Ansäuerung in die Rhizosphäre ausgeschieden, die durch die Reduktion von ATP zu ADP unter Bildung eines Protons entstehen. Diese pH-Wert-Absenkung führt zu einer höheren Löslichkeit des Eisen-III-Hydroxy-Komplexes – eine pH-Wert-Absenkung von 1 hat eine 100-fache höhere Löslichkeit, allerdings immer auf niedrigem Niveau, zur Folge. So gleichen die Siderophore aufgrund einer ausgeprägten hohen Affinität zu Fe^{3+} die schlechte Verfügbarkeit aus und nehmen Eisen auf. Auch Bodenpilze können solche Chelatkomplexe ausscheiden und somit die Verfügbarkeit von Eisen zusätzlich steigern. An der Zellwand (dem Plasmalemma) wird das siderophorgebundene Fe^{3+} zu Fe^{2+} reduziert und da das Siderophor Fe^{2+} deutlich geringer binden kann, in die Zelle transportiert. Das Fe^{2+} wird dann in der Pflanzenzelle in einen Chelatkomplex mit Nicotianamin (auch als FUR, ferric uptake regulator, bezeichnet) überführt und nicht als freies Ion weiter zu den Zielorganen, beispielsweise den Chloroplasten, transportiert (s. Abb.). Diese Darstellung entspricht den neuesten Erkenntnissen und weicht daher in der Beschreibung beispielsweise von Wikipedia ab.



Nicotianamin-Molekül



Drei Moleküle Nicotianamin, die Fe^{2+} sechsfach gebunden in einem Chelatkomplex fest umschließen.

Liegt eine Störung der Nicotianamin-Bildung in der Pflanze vor, wird die Eisenverteilung gestört und so Chlorose hervorgerufen. Das bedeutet, auch wenn die Pflanze genügend Eisen aufgenommen hat, kann eine Chlorose auftreten, wenn kein freies Nicotianamin in der Pflanze vorliegt. Nicotianamin ist nach neueren Untersuchungen normalerweise ausreichend in der Pflanze vorhanden, da es aus drei Molekülen Adenosyl-Methionin, einem Grundbaustein der Pflanze, gebildet wird. Aber infolge einer zu hohen Zinkkonzentration wird Nicotianamin bevorzugt an Zink gebunden und steht so nicht mehr ausreichend zur Verfügung. Zink darf daher nur in ganz geringen Spuren, maximal $50 \mu\text{g/l}$, dem Dünger zugesetzt werden, um Chlorosen durch Eisenmangel, hervorgerufen durch Zink und damit Festlegung des Chelatkomplexes Zn- Nicotianamin, zu vermeiden.

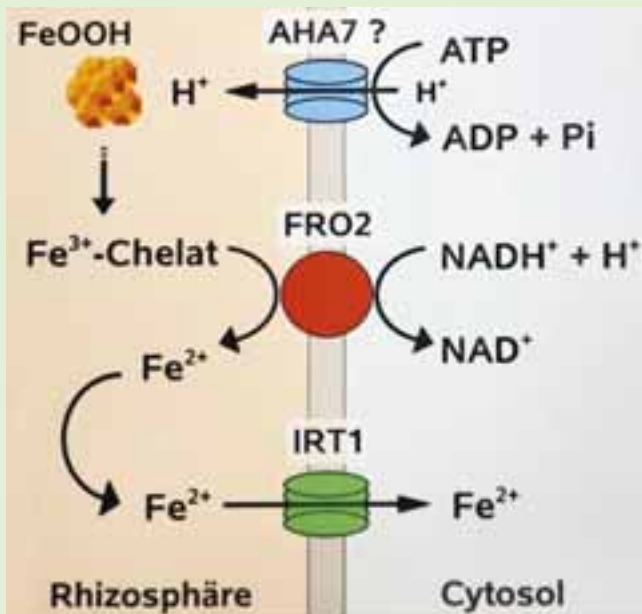
Tipp: Der Dünger darf nicht mehr als maximal $50 \mu\text{g/l}$ Zink wie im Profidünger GOLD zur Vermeidung von Eisenchlorosen enthalten.

Vermeiden Sie bei Regenwasserverwendung Zinkgießkannen, -regenrinnen, -sammelbehälter und Ähnliches.

Nicotianamin (NA) kann Eisen als Fe^{2+} gut und fest komplexieren. Der Transport von Fe^{2+} erfolgt somit in Form des NA-Chelats in der Pflanze. Es sollte noch erwähnt werden, dass der komplex verlaufende Aufnahmemechanismus zum Beispiel auch durch nicht wirksame Mutanten von der Eisenreduktionsoxidase (FRO₂) gestört sein kann – ein leider häufig auch eintretender Fall. Eine solche Mutante wurde beispielsweise als yellow stripe identifiziert, weil sie durch den von ihr bewirkten Eisenmangel gelbe, scharf abgegrenzte Längsstreifen im Spross verursacht.

Allerdings läuft häufig in der Orchidee folgende Reaktion ab: Setzt man Basafer (s. Box 1) dem Substrat in der Nähe der Pflanze zu (s. Abb. oben), um so dem Fe-III-Mangel zu begegnen,

Transport des Eisens in der Pflanze



Aufnahmemechanismus nach neuesten Untersuchungen: Zunächst wird die Rhizosphäre angesäuert (ATP wandelt sich in ADP, unter Freisetzung eines Protons um AHA7), oben, das so im Substrat gebildete Eisenhydroxid wird durch Ausscheidung von Siderophoren aus der Pflanze chelatisiert, Bildmitte, und so mit dem Wurzelstrom an die Wurzeloberfläche gesogen, wo es zu Fe^{2+} durch FRO2 (ferrit reduction oxidase 2) reduziert wird und schließlich über IRT1 in die Pflanze transportiert wird, unten.

nen, reagieren sie nach kurzer Zeit (innerhalb eines Tages) mit einem verstärkten Eisenmangel, also Gelbverfärbung der Blätter, dann aber springt das Warnsystem zur Erkennung des nicht ausreichend vorhandenen Fe^{2+} in der Pflanze an und nun läuft das oben zur Eisenaufnahme geschilderte Szenario (Ansäuern der Wurzelumgebung, Ausschüttung von Siderophoren, Freisetzung des Fe^{3+} aus dem Basafer-Komplex, Reduktion des Fe^{3+} zu Fe^{2+}) ab, sodass am Ende der Kette die Pflanze Fe^{2+} aufnehmen kann und es zu einer deutlichen Chlorophyllneubildung kommen kann – dies geschieht wiederum in wenigen Stunden! Zwar ist der Eisenmangel damit zunächst behoben, aber nach kurzer Zeit wiederholt sich dieser Vorgang von Neuem. Dieser sehr komplizierte Mechanismus zur Eisenaufnahme wird durch Anwesenheit von Hydrogencarbonat stark gestört (basische Bedingungen legen Eisen fest, s. o.) und er gilt im Übrigen auch für andere Schwermetalle – auch für toxische wie Cadmium! ■

Tip: Nach Behandlung der Orchidee mit Fe-III-Chelaten wie Basafer aufgrund von auftretenden Chlorosen kann dies zunächst zu einer Verstärkung der Chlorose führen, was jedoch kein Grund zur Besorgnis ist, denn nach wenigen Stunden wird die Chlorose dann vollständig behoben.



Die Abbildung zeigt links eine große Menge Eisen anionen das Substrat gebunden, aber nicht verfügbar. Rechts Fe^{2+} an EDDHA gebunden, das zur Pflanze transportiert wird. Eisen wird dabei aus dem EDDHA-Komplex nach Reduktion zu Fe^{2+} freigesetzt und so in die Pflanze transportiert. Abb.: Basafer

Tip: Um die Eisenverfügbarkeit nicht noch weiter zu verschlechtern, darf auf keinen Fall mit Gesteinsmehl gedüngt werden, was zu einer starken pH-Wert-Erhöpfung führt – verwenden Sie kein Gesteinsmehl zur Versorgung der Pflanze mit Spurenelementen, sondern besser einen Dünger wie Profidünger GOLD, der alle Spurenelemente in der richtigen Dosierung enthält!

Die Chelate und Chelatisierung des Eisens werden in der Box 1 dargestellt. Zusammengefasst ergeben sich zur Verwendung der Eisenchelate folgende Tipps:

Tip 1: Enthält der verwendete Dünger Eisen in Form des Fe-EDTA-Chelats (Box 1), darf er wegen der Toxizität und des instabilen Komplexes bei pH-Werten >6 nicht über längere Zeit für Orchideen verwendet werden!

Tip 2: Bei beginnenden Eisenchlorosen von Orchideen sollte entweder eine Lösung von Basafer® Plus als hochwertigstes Eisenchelate (40 mg/l Wasser) oder aber Profidünger GOLD (20 ml/l Wasser) über die Wurzel oder sicherer und schneller über das Blatt unter Zusatz eines Spreitmittels gegeben werden!

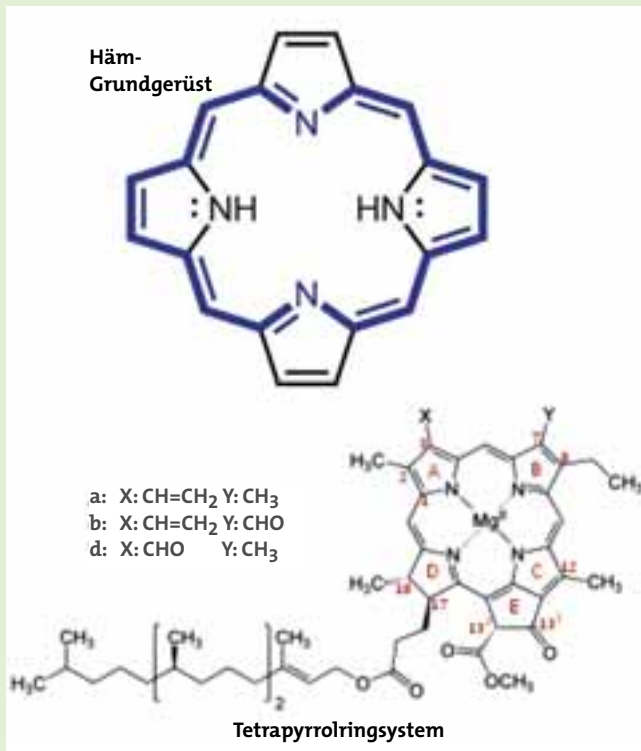
Rostige Nägel oder andere rostige Eisenteile können in einem Gefäß, beispielsweise in einer PET-Flasche, mit Wasser versetzt werden und immer wieder mal kurz geschüttelt als rostig-schlammige Dispersion in der Nähe der Wurzel auf den Boden oder das Substrat aufgetragen werden. Damit wird zwar kein Eisen-III direkt pflanzenverfügbar, da es als Eisenoxid schwer löslich ist und ein akuter Eisenmangel nicht direkt behoben wird, aber die Wurzel der Pflanze kann so das höherkonzentrierte Eisen in der Rhizosphäre nach Ansäuern unter Chelatbildung (siehe Box 2) besser erreichen und somit aufnehmen. Wenn diese Methode angewendet wird, geschieht dies in der Kenntnis, dass so keine unmittelbare Beseitigung des Eisenmangels stattfinden kann, sondern nur eine leichtere Erreichbarkeit von Eisenoxid für die Pflanze erzeugt wird.

Im Handel werden spezielle Eisen-III-Lösungen zur Beseitigung von Eisen-Chlorosen angeboten. Fetrimon® von Compo ist zum Beispiel ein Spurennährstoffmischdünger und enthält Bor, Eisen, Zink, Kupfer, Mangan, Molybdän sowie Magnesium und wird für die Behandlung von Chlorosen empfohlen. Es enthält zu diesem Zweck Eisen chelatisiert als Fe-EDTA in 4 %igem Zusatz. Wie bereits erklärt, ist diese Art des Chelats (EDTA) für Orchideen toxisch und kann zum Verlust der Pflanzen führen. Daher ist vom Einsatz von Fetrimon® abzuraten, vor allem aber von Fetrimon® 13 %, mit hochdosiertem Fe-EDTA 13 %, dieses sollte auf keinen Fall für Orchideen verwendet werden, da es zu irreparablen Pflanzenschäden führt (siehe Tip oben). Optifer® ist ein biologisch-organisches Produkt und besteht aus Eisen-II-Sulfat, aus Tannenrinde extrahiert. Sprüht man diese Lösung auf die Blätter von Orchideen, wandelt sich Eisen-II, welches toxisch für Orchideen (und nicht nur auf den Reisfeldern, s. u.) ist, rasch unter Sauerstoff zu Eisen-III um und es bildet sich sofort das unlösliche Eisenoxid, das sich als Rost auf den Blättern abscheiden kann. Somit ist bei Eisenmangel auch Optifer® keine gute Lösung zum Einsatz für Orchideen – abgesehen von dem relativ hohen Anteil an Sulfat, also eine Schwefelverbindung, die auch zu Schäden führen kann (siehe unter Schwefel).

Tip: Für Orchideen sollten keine Lösungen wie Fetrimon, Fetrimon® 13 % oder Optifer zur Vermeidung von Eisenchlorosen verwendet werden – dies kann im Falle von Optifer zu Rostbildung auf den Blättern und insbesondere bei Fetrimon 13 % durch >>

Box 3: Funktionen von Eisen in der Pflanze

Eisen erfüllt mehrere Funktionen in der Pflanze, die im Wesentlichen darauf beruhen, dass es wie beschrieben Komplexe (Chelate) bilden kann und so durch den Valenzwechsel $\text{Fe}^{2+} \rightleftharpoons \text{Fe}^{3+}$ an Reduktions-Oxidationsprozesse durch Aufnahme und Abgabe eines Elektrons an vielen Reaktionsabläufen in der Zelle maßgeblich mitwirken kann. Bei der Porphyrinbiosynthese, ausgehend von Glutamyl-tRNA in den Plastiden, entsteht in einer mehrstufigen Reaktionsfolge als Endprodukt entweder Chlorophyll, durch Einbau eines Magnesium-(Mg^{2+} -)Ions (siehe später unter Magnesium) in das Tetrapyrrol-Ringsystem (s. Abb.), oder Häm durch Einbau von Eisen als Fe^{2+} .



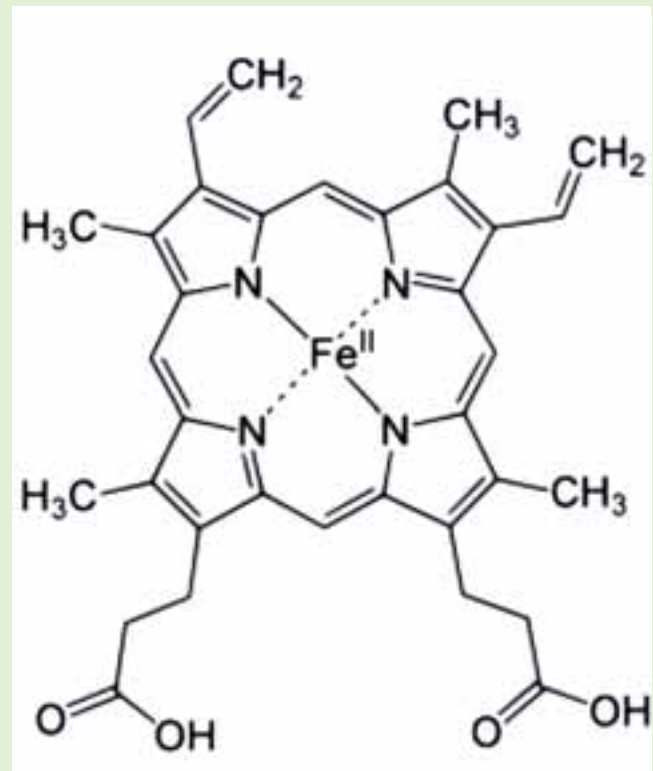
Chlorophyll a, b, d

Das Häm liegt nicht frei in der Zelle vor, sondern wird im gut löslichen und membrangebunden Cytochrom-Protein gebunden und dient so in den Zellen in vielen Redoxreaktionen als Ein-Elektronen-Überträger. Als Folge eines Fe-Mangels kann sich das Pyrrolsystem aber nicht bilden, die Synthese bleibt auf der Stufe der δ -Aminolävulinsäure stehen und es kommt zu einer Anhäufung der Säure in den Chloroplasten und die Chlorophyll- und Häm-Bildung unterbleibt. Dies führt dann in der Folge zum geschilderten Schadensbild der Chlorose in der Gelbfärbung der Blätter. Der Chlorophyllgehalt der Blätter kann als ein Gradmesser für die Eisen-Versorgung angesehen werden, das heißt je heller das Blatt um so stärker der Eisenmangel. Allerdings gilt dies nur dann, wenn die Pflanze in etwa immer annähernd gleichen Lichtbedingungen ausgesetzt ist. Aufgehellte Blätter können auch ein Zeichen von einer zu hohen Sonneneinstrahlung sein, in diesem Falle zieht die Pflanze das Chlorophyll aus den Blättern ab, damit es so in der Photosynthese nicht zu einer überhitzten Reaktion aufgrund eines zu hohen Chlorophyllgehalts im Blatt kommen kann. Hingegen steigt bei einer Dunkelgrünverfärbung des Blatts der Chlorophyllgehalt durch eine nicht ausreichende Lichteinstrahlung. So wird durch ein erhöhtes Chlorophyllangebot die Photosyntheserate wieder angehoben.

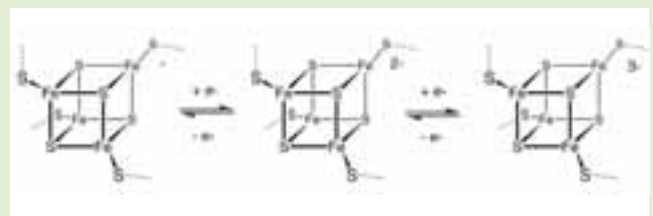
Häufig wird auch der Chlorophyllgehalt des Blatts mit einem Gehalt an Katalase- und Peroxidaseaktivität in Verbindung gesetzt und dieser wiederum korreliert mit dem Eisengehalt. Eisenmangel hat somit auch eine niedrige Konzentration der Katalase und Peroxidase zur Folge und führt damit zu einer Anreicherung von Wasserstoffperoxid (toxisch) in den Chloroplasten etc. – hierauf wird in der Borennährung noch näher eingegangen!

Zu den wichtigsten und für die Zelle in vielen ablaufenden Stoffwechselprozessen unverzichtbaren, durch kein anderes Redoxsystem zu ersetzenden, Elektronen-Lieferanten zählt Ferredoxin. Es handelt sich um relativ kleine Proteine, die Eisen und Schwefel enthalten und in einem Eisen-Schwefel-Cluster angeordnet sind. Sie liegen entweder als Fe_2S_2 oder als Fe_4S_4 (Fe_3S_4) vor (s. Abb.).

Auf eine wichtige Funktion des Fe_4S_4 -Clusters zur Reduktion von Nitrit (toxisch für die Zelle) wird unter dem Teil Stickstoff noch näher eingegangen werden. ■



Häm B



Ein Fe_4S_4 -Cluster als Elektronenüberträger. Eisen ist dabei am Schwefel des Cysteins, einer essenziellen Aminosäure, zusätzlich gebunden.

Abb.: Wikipedia

toxisches FeEDTA zum Verlust der Pflanze führen (siehe auch den vorherigen **Tip**)! Auch der Einsatz von rostigen Nägeln, als Dispersion auf die Wurzel gesprüht, vermeidet Eisenchlorosen nicht direkt, sorgt aber für eine bessere Erreichbarkeit des Eisens aufgrund einer deutlich erhöhten Konzentration in der Rhizosphäre.

Aus der Darstellung der Siderophore der Pflanze (Box 2) ergibt sich aufgrund des komplizierten, mehrstufig verlaufenden Aufnahmemechanismus, dass die Pflanzen über einen ausreichend hohen Speicher an Eisen in Form des Ferritins verfügen sollte, eine geringfügige Überdosierung hat keine Folgen. Überschüssiges Eisen kann in der Vakuole oder in den Chloroplasten als (Phyto-)Ferritin abgelagert und bei Bedarf rasch wieder mobilisiert werden. Ferritin besteht aus einem mit einer Proteinhülle umgebenden Fe(III)hydroxid-phosphat-Komplex und enthält etwa 4000 Eisenionen-Komplexmoleküle.

Die Kriterien für eine gute Aufnahme des Eisens aus Box 2 sind zusammenfassend also der pH-Wert, die Temperatur, die Art des Chelats und vor allem ist auch noch das Redoxpotenzial maßgebend. Das Redoxpotenzial spiegelt das Vermögen, Elektronen abzugeben (Oxidation) oder aufzunehmen (Reduktion), wieder. Wenn Wasser Sauerstoff verdrängt, führt dies zu Sauerstoffmangel und einem niedrigeren Redoxpotenzial (1 V fällt auf +0,5 bis +0,6 V). Nimmt das Redoxpotenzial weiter zu, das heißt durch immer weniger Angebot an (oxidierend wirkendem) Sauerstoff, wird Fe³⁺ zu Fe²⁺ reduziert. Infolge von übermäßigem Gießen wird der Sauerstoff immer stärker aus dem Substrat verdrängt, in der Folge wird die Atmung eingestellt, der Transpirationsstrom fällt weiter ab und es kommt zu einer Mangelernährung – wie unter Calcium im Teil 1 bereits dargestellt.

Tip: Wenn das Substrat (fast) ausgetrocknet ist (Trockenstress vermeiden!), muss gegossen werden. Übermäßiges Gießen führt jedoch zu Staunässe im Substrat und zur Sauerstoffverdrängung, Einstellung des Transpirationsstroms und der Atmung, folglich zu Wachstumsdepression und Bildung von toxischen Fe²⁺-Ionen bei Anwesenheit von Eisenoxid.

Sauerstoff

Mit speziellen Geräten wie einer Aquarienbelüftungspumpe (Sprudler) kann durch eine Erhöhung des Sauerstoffgehalts im Wasser effektiv auch keine Verbesserung in der O₂-Versorgung erreicht werden. Wasser kann nur relativ wenig Sauerstoff anreichern. Bei 0 °C beträgt der Sättigungswert 14,6 mg/l und sinkt bei 20 °C auf 9,1 mg/l. Bei Verwendung von speziellen Sauerstoffanreicherungsgeräten wie Oxywell oder Oxicur kann er zwischenzeitlich auf 40 bis 70 mg angehoben werden (Kosten für ein solches Gerät: 299 €), bei Oxicur auf 40 bis 90 mg (2152 SFr), bei angereichertem Sauerstoff im Mineralwasser liegt er bei 50 bis 70 mg (Werbung: „Ohne Sauerstoff keine Energie, ohne Sauerstoff keine Leistungsfähigkeit“). Solche „Sauerstoffwässer“ enthalten zwar bis zu zehnmal mehr an Sauerstoff als nicht angereichertes Wasser, aber im Vergleich mit dem, was die Pflanze täglich über die Luft aufnimmt (im zweistelligen Gramm-Bereich im Vergleich zu nur mg angereichertes Wasser, je nach Größe der Pflanze und Art), ist dies minimal mehr und nicht von ausschlaggebender Bedeutung. Den Sauerstoffstatus des Pflanzenorganismus über Sauerstoffwasser zu verbessern, ist nicht sinnvoll (Effekt wenn überhaupt gering und dazu noch relativ teuer, bei Verwendung spezieller dafür geeignete Geräte).

Tip: Sauerstoffangereichertes Wasser (Sauerstoffwasser) durch Anreicherungsgeräte oder fertiges Mineralwasser führt zu einer minimalen Anreicherung des Sauerstoffs im Wasser, verändert somit das Redoxpotenzial kaum und ist nicht sinnvoll, wenn so der Sauerstoffstatus der Pflanze und damit die Energie für Wachstum etc. verbessert werden soll.

Aus „Box 3: Funktionen des Eisens in der Pflanze“ (s. links) ergibt sich nachfolgender **Tip**:

Tip: Aufgehellte Blätter können auch durch eine zu hohe Lichteinstrahlung, tief dunkelgrüne Blätter durch eine zu geringe Lichteinstrahlung verursacht werden. So gleicht die Pflanze die mangelnde oder zu starke Lichteinstrahlung durch eine Erhöhung oder Erniedrigung des Chlorophyllgehalts im Blatt aus. In der Kultur ist in etwa eine hellgrüne Blattfärbung, beispielsweise im Falle von Cattleyen, für einen ausreichend hohen Chlorophyllgehalt und damit für die Photosynthese anzustreben.

Zusammenfassung

Zusammenfassend folgt für die Ernährung der Pflanze mit Eisen:

- Eisen ist zu einem Valenzwechsel Fe²⁺ zu Fe³⁺ unter Aufnahme, Reduktion, oder umgekehrt Abgabe, Oxidation, eines Elektrons fähig.
- Fe³⁺ liegt im Substrat bei hohen pH-Werten und in aeroben (Sauerstoff) Medien nahezu ausschließlich vor.
- Fe³⁺ liegt als Hydroxid (Rost) vor, ist schwer löslich und daher sehr schlecht pflanzenverfügbar – je höher der pH-Wert umso schlechter.
- Fe³⁺ muss für einen besseren Transport zur Wurzel und als Schutz vor Reduktion als Chelat gebunden werden: synthetisch oder natürlich (Siderophor).
- Das wirksamste synthetisch hergestellte Chelat ist ortho-ortho-EDDHA (Basafer), das schlechteste und toxisch wirkende ist EDTA (nicht verwenden).
- Der Aufnahmemechanismus der Pflanze verläuft sehr komplex: Ansäuern der Wurzelumgebung, Ausschüttung von Siderophoren, Bindung von Fe²⁺ im Siderophor, Transport mit dem Massestrom zur Wurzel, Aufnahme unter Reduktion des Fe³⁺ zu Fe²⁺, Transport des Fe²⁺ als Nicotianamin-Komplex zum Zielorgan.
- Auftreten von Chlorosen (Gelbfärbung der Blätter) infolge eines Eisenmangels, der die Chlorophyllbildung in der Porphyrinbiosynthese unterbindet.
- Behandeln von Chlorosen mit einer Lösung aus Basafer (40 mg/l) oder mit Profidünger GOLD (10 ml/500 ml), effektiv auch über das Blatt, folgend der Empfehlung in der Dosierung für Eisen-III (2 mg/l jede dritte Woche) von Dr. RAKOCY, University Virgin Islands.

Wird fortgesetzt ... ■

Dr. Wolfgang Ermert, Senden



Myrmecophila humboldtii

Foto: Dr. W. Ermert

Das unerwartete Ende einer monotypischen Gattung: *Ludisia* „*inexpectata*“



Ludisia ravanii
Foto: Wally Suarez

Es geschieht am 10. November 2007 in der Quezon-Provinz auf der philippinischen Hauptinsel Luzon – Wally SUAREZ bewundert gerade eine Gruppe der winzigen Erdorchidee *Crepidium bancanoides* auf dem Boden eines Flachlandregenwalds, als seinem Gefährten Ernie ALVARAN ein Ruf entfährt: *Ludisia!* Und es bleibt nicht bei diesem einen Fund: Merlin SY, Wallys zweiter Begleiter auf dieser Expedition, findet noch weitere Exemplare dieser Juwelorchidee.

Etwas ganz Besonderes

Nichts Besonderes, möchte man zunächst denken, aber tatsächlich wurde bis zu jenem Tag kein *Ludisia*-Vorkommen auf Luzon beschrieben. Zwar entdeckte Paul ORMEROD 2004 einen Herbarbeleg einer *Ludisia discolor*, die am 17. Oktober 1923 auf der Insel Palawan gesammelt



Ludisia ravanii
Foto: Wally Suarez



Ludisia ravanii-Lebensraum, Quezon National Forest Park

Foto: Wally Suarez

wurde (TAYLOR BS 81147 AMES), aber abgesehen von diesem einen Fund wurden keine weiteren Vorkommen auf den Philippinen dokumentiert. Während Ernie Fotos der blütenlosen *Ludisia* schießt, berichtet er Wally, dass er zu Beginn des Monats ein paar *Ludisia* gekauft habe, die von Zentral-Luzon stammen sollen. Diese Pflanzen glichen den eben gefundenen in den auffällig kleinen Blättern. Auf welcher Spur waren die drei Freunde da?

Wally und die *Ludisia*

Wally hat eine besondere Beziehung zu *Ludisia*. Seinen ersten Gehaltsscheck erhielt er als Landschaftsgestalter eines Gartencenters in Quezon-Stadt. Kaum hatte er seinen ersten Lohn bezogen, führte ihn sein Weg zur Manila Seedling Bank Foundation, um dort für 250 Pesos einen Topf *Ludisia discolor* zu kaufen. So sieht die Liebe zu Orchideen aus! >>



Ludisia ravanii

Foto: Ravan Schneider



Ludisia discolor
'Dawsoniana'

5 Fotos: Dr. E. Jauch



Ludisia discolor 'Alba'
(*Ludisia discolor*-Steckbrief s.
im OZ-Heft 4-2017, Seite 11.)



Ludisia discolor 'Doris Stein'

Foto: JS



Ludisia discolor 'Nigrescens'



Ludisia discolor 'Spiderman'



Cuitlauzina pulchella ex *Odontoglossum pulchellum*



Alle Fotos:
Cuitlauzina pulchella
Alle Fotos: B. & M. Sabor

Bei diesem Beitrag handelt es sich um einen überarbeiteten Artikel, der ursprünglich im Jahr 2021 in der Mitgliederzeitschrift der österreichischen Orchideen-Gesellschaft, dem 'Orchideenkurier', erschienen ist. Diese Mitgliederzeitschrift erscheint zurzeit sechsmal im Jahr, nach einer Sperrfrist sind die älteren Ausgaben als Free-PDF auf der Homepage der ÖOG verfügbar:

www.orchideen.at

Ein Inhaltsverzeichnis der bisher erschienen 'Orchideenkurier'-Hefte kann auf unserer Homepage (s. u.) heruntergeladen werden.

Geschichte

Cuitlauzina pulchella hat im Laufe der Zeit einige taxonomische Änderungen durchgemacht, dadurch wurden jeweils neue Gattungsnamen notwendig. Die nunmehrige *Cuitlauzina pulchella*





4 x *Cuitlauzina pulchella*
4 Fotos: B. & M. Sabor



wurde ursprünglich vom englischen Botaniker John LINDLEY im Jahr 1841 als *Odontoglossum pulchellum* beschrieben. John LINDLEY (1799 - 1865) wird als der Gründer der modernen Orchideenkunde angesehen. Sein botanisches Kürzel lautet „LINDL.“. LINDLEYS Arbeit ist im Internet frei aufrufbar und man kann dort die schöne Darstellung dieser Art, in den damals verwendeten prächtigen Bildtafeln, bewundern.



1922 wurde *Odontoglossum pulchellum* dann durch Rudolf SCHLECHTER zu *Osmoglossum pulchellum* umgruppiert. Im Jahr 2003 wurde die Art von DRESSLER & WILLIAMS als *Cuitlauzina pulchella* neu in die Gattung *Cuitlauzina* eingeordnet.

Die Gattung *Cuitlauzina* umfasste ursprünglich nur eine Art: *Cuitlauzina pendula*. Im Laufe der Zeit sind weitere Arten hinzugekommen, sodass die Gattung *Cuitlauzina* aktuell acht anerkannte Arten umfasst. Benannt wurde die Gattung nach Cuitláhuac, einem Aztekenherrscher. Dieser befahl die aztekischen Truppen in der Schlacht vom 30. Juni 1520, aus der die Azteken siegreich gegen die Spanier hervorgingen. Während der spanischen Belagerung der Stadt Tenochtitlán starb Cuitláhuac jedoch an den von den Spaniern eingeschleppten Pocken.

Die Gattung *Cuitlauzina* ist in der Subfamilie Epidendroideae, dort in der Tribus Cymbidieae und darin dann in der Subtribus Oncidiinae, eingereiht.

In der World Checklist of Selected Plant Families (WCSP) der Kew Gardens (Aufruf am 12.1.2022) wird der Name *Cuitlauzina pulchella* derzeit als anerkannt geführt. Als Synonyma werden *Osmoglossum pulchellum* und *Odontoglossum pulchellum* angegeben. In den beiden umfangreichen deutschsprachigen Orchideennachschlagewerken 'Orchideenatlas' vom Ulmer-Verlag und der 'Enzyklopädie der Orchideen' vom Kosmos-Verlag wird die Art jeweils noch als *Osmoglossum pulchellum* geführt. Die vorgestellte Pflanze wurde von uns im Jahr 2002 auf einem Pflanzenmarkt der Bundesgärten Schönbrunn in Wien erworben. >>

Lockhartia oerstedii

Örsted-Tressenorchiidee



Alle Fotos: *Lockhartia oerstedii*,
21.11.2021
Alle Abbildungen: J. Mörth-Kretschmer

Lockhartia Teil 1

Zwischen unseren verschiedensten Pflanzenspezial- und Orchideensammlungen stehen und hängen immer wieder einmal Pflanzen, die von ihren Pflegebedürfnissen ähnlich sind, doch – zumindest theoretisch – nichts mit den Pflanzen, zwischen deren Reihen sie stehen, gemeinsam haben. Eine Gattung solcher Pflanzen ist die Gattung *Lockhartia*, von deren derzeit 33 validen Arten wir gut ein Drittel pflegen. Das ist eigentlich auch schon fast eine Spezialsammlung in den ABiTec-Pflanzensammlungen und so kamen wir zu dem Entschluss, Ihnen unsere Lockhartien und deren Pflegebedingungen in lockerer Reihenfolge vorzustellen.

Beginnen wollen wir mit *Lockhartia oerstedii*. Diese relativ große *Lockhartia*-Art wurde 1852 von dem sächsisch-deutschen, hauptsächlich auf Or-





chideen spezialisierten Botaniker Heinrich Gustav REICHENBACH (3.1.1823-6.5.1889) 1852 in der 'Botanischen Zeitung' (Berlin) 10, Seite 767, erstbeschrieben. Somit stellt sich die Art systematisch wie folgt dar:

Familie: Orchidaceae

Unterfamilie: Epidendroideae

Gattung: *Lockhartia* HOOKER, 1827

Art: *L. oerstedii* RCHB. f., 1852

Synonyma: *Oncidium mirabile* RCHB. f., 'Botanische Zeitung' (Berlin) 10, 697 (1852), *Lockhartia mirabilis* (RCHB. f.) RCHB. f., 'Xenia Orchidacea' 1, 106 (1855), *Lockhartia verrucosa* RCHB. f., 'Hamburger Garten-Blumenzeitung' 15, 53 (1859), *Lockhartia lamellosa* RCHB. f., 'Hamburger Garten-Blumenzeitung' 21, 300

(1865, *Fernandezia robusta* BATEMAN, 'Botanical Magazine' 92, t. 5592 (1866) und *Lockhartia robusta* (BATEMAN) SCHLTR., 'Orchideen Beschreib. Kult. Zücht.' 532 (1914).

Herkunft und Beschreibung

Die Pflanzen dieser Art sind von Mexiko (Oaxaca, Chiapas) bis nach Panama und Kolumbien zu finden. Einzelne Individuen der Species werden in dichten Wäldern bis in Höhenlagen von 2600 m ü. NN angetroffen. Der Habitus der Pflanze ist interessant: Sie besitzt einen Zick-Zack-Stamm, welcher meist schuppige, doppeltgegenständige, äquitante, dabei halbkreisförmige >>



4 x *Lockhartia oerstedii*



Blüte



verwelkt



Vanda falcata

Fu-ran, die Windorchidee



Die Section *Neofinetia* in der Gattung *Vanda* wurde einst für die monotypische Gattung *Neofinetia* gehalten, die nur aus *N. falcata* bestand und in Japan endemisch ist, obwohl es bereits vage Berichte über Pflanzen aus Korea und China gab. Jetzt weiß man, dass die Art tatsächlich in China weit verbreitet ist.

1996 erweiterte Eric CHRISTENSON *Neofinetia* auf zwei Arten und beschrieb *N. richardsiana* anhand von Pflanzen, die von Kerry RICHARDS aus China nach Florida importiert wurden. Im Jahr 2004 fügten Z. J. LIU & S. C. CHEN *N. xichangensis* hinzu und veröffentlichten eine Fundstelle für *N. richardsiana*. Die Unterschiede zwischen den beiden neuen Arten (*N. richardsiana* und *N. xichangensis*) sowie der heutigen *Vanda falcata* sind winzig und würden bei anderen Arten kaum den Status einer *forma* erreichen. Ihre Akzeptanz ist dadurch verursacht, dass *V. falcata* in Japan und anderswo

Oben, unten und r. o.:
Vanda falcata ist meist besser unter ihrem Synonym *Neofinetia falcata* bekannt.

Fotos:
G. Utz



eine kultartige Anhängerschaft hat. Pflanzen mit Blüten und Blättern, die eine Variation irgendeiner Art aufweisen, werden eifrig vermehrt und gefördert. Dies hat zu einer überaus großen Anzahl von Variationen in Blattwerk, Blütenformen und Farben geführt (es soll über 2200 'benannte' Sorten geben). Auf der Grundlage aktueller DNA-Beweise ist die Gruppe heute fest als Teil der Gattung *Vanda* etabliert.

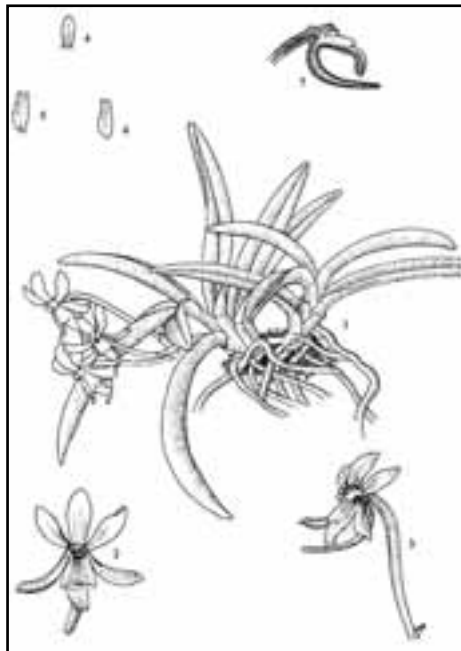
Herkunft

Vanda falcata, früher zur Gattung *Neofinetia* gerechnet, ist eine epiphytische Orchidee, die in Teilen Chinas, Koreas und Japans vorkommt. Als Aufsitzerpflanze wächst sie auf Felsen und Laubbäumen ausschließlich an Standorten mit hoher Luftfeuchtigkeit sowie unter kühlen bis sogar kalten klimatischen Bedingungen.



Vanda falcata

- **Unterfamilie:**
Vandoideae ENDL., 1837
- **Gattung:**
Vanda R. BR., 1820
- **Art:**
Vanda falcata (THUNB.) BEER, 1854
- **Synonyme:**
Orchis falcata, *Limodorum falcatum*, *Angraecum falcatum*, *Oeceoclades falcata*, *Aerides thunbergii*, *Vanda pygmaea*, *Angorkis falcata*, *Angraecopsis falcata*, *Finetia falcata*, *Neofinetia falcata*, *Nipponorchis falcata*, *Holcoglossum falcatum* und *Oeceoclades lindleyi*.
- **Deutscher Name:**
(Japanische) Windorchidee
- **Herkunft:**
Japan, Korea und China, von Meereshöhe bis 1400 m ü. NN.
- **Größe:**
Die Blätter und Blütenstände werden je 12 cm lang. Die Blüten erreichen bis 4 cm Durchmesser, ihr Sporn wird bis 7 cm lang.
- **Pflege:**
Am besten aufgebunden oder im Korb kultivieren, in Moos, Rindensubstrat oder ganz ohne, täglich tauchen oder kräftig sprühen.
- **Wasser:**
Nur Regenwasser oder vollentsalztes Sprühwasser. Niemals hartes Leitungswasser verwenden.
- **Düngung:**
Dem Sprüh- oder Gießwasser einmal alle zwei Wochen einen Orchideendünger nach Vorschrift zusetzen. Düngung im Winter aussetzen.
- **Vermehrung:**
Gärtner vermehren kleine Vandeen vor allem durch Aussaat. Eine Meristemvermehrung ist möglich, wird aber nur selten durchgeführt, da derartig viele Pflanzen nicht abgesetzt werden können.



Vanda falcata ssp. *xichangensis* als *Neofinetia xichangensis* Phytotaxa, Liu & Chan, 2004

Die kleinen Pflanzen besiedeln am Naturstandort meist laubabwerfende Bäume und haben somit schattige Sommer – im Winter sind sie dann der vollen Sonne ausgesetzt.

Die Windorchidee

Diese hübsche kleine Pflanze wird seit langem von japanischen Königen wegen ihres Duftes und ihrer Blätter geschätzt. In Japan ist diese Orchidee allgemein als Fu-ran, die Windorchidee, bekannt. Einige Geschichtsbücher dokumentieren Verbindungen zwischen der Samurai-Kultur und dieser winzigen Pflanze, was ihr auch den Namen Samurai-Orchidee einbrachte. In seinem Buch 'A History of the Orchid' schreibt Merle A. REINIKKA: „Samurai-Krieger züchteten *Neofinetia falcata*, bekannt als Orchidee des Reichtums und des Adels“.

Carl Peter Westen THUNBERG führte sie erstmals 1784 in den Westen ein und nannte sie *Orchis falcata*. Als *Vanda falcata* wurde sie im Jahr 1854 von Joseph Georg BEER, einem österreichischen Botaniker, in seinem Buch 'Praktische Studien an der Familie der Orchideen' beschrieben, so traf er glücklicherweise auf die Kombination, die sich infolge moderner DNA-Analysen als richtig erwies. Aber dann wurde sie von H. H. HU 1925 in Rhododa, im 'Journal of the New England Botanical Club', der Gattung *Neofinetia* untergeordnet, zu der sie bis vor einigen Jahren gezählt wurde. Zwischenzeitlich wurde sie von Carl THUNBERG in die Gattung *Limodorum* versetzt, John LINDLEY stellte die Art zuerst in *Oeceoclades* und dann in *Angraecum*. Von C. E. O. KUNTZE wurde sie in eine neue Gattung *Angorchis* verschoben. >>



4 x *Vanda falcata*

4 Fotos: JS



Lesermeinungen

Unsere Aktion seit dem *OrchideenZauber*-Heft 6-2021 setzen wir dauerhaft fort!

Fotos für die Lesermeinungen – „meine Lieblingsorchidee“

Liebe Leserinnen und Leser, weil Ihre Fotos immer wieder gern betrachtet und kommentiert werden, hatte einer unserer Leser vorgeschlagen, eine Art Fotowettbewerb durchzuführen. Wir möchten zu Ihren Fotos (bitte nur 1 bis 2!) bitte auch kurze Mitteilungen: Name oder eine Erläuterung zur Herkunft der Orchidee. Wo steht die Pflanze? Wohnungsfenster, Gewächshaus, Vitrine, bei welchen Temperaturen, vielleicht auch bei welcher Luftfeuchte, Himmelsrichtung, Gießwasser und Anderes – je mehr Infos, desto besser.

Zur Belohnung gibt's eines unserer Bücher im Wert bis 12 Euro, Sie können Ihren Wunsch äußern oder es wird von uns für Sie ausgesucht.



Die unbestimmte *Cattleya* in Gesellschaft anderer Orchiden am Blumenfenster. Schade, dass ich Ihnen den betörenden Duft nicht übermitteln kann, der sich jeden Abend im Wohnzimmer ausbreitet.
2 Leserinnenfotos: Edith Thon

Liebe Leserinnen, Leser und Redaktion, es freut mich, dass Ihnen die Pflanze gefällt. Ihr Umfeld ist derzeit von einem ziemlich starken Duft geprägt, besonders während der Mittags- und Abendzeit. Eigentlich ist die Kultur nicht viel anders als bei meinen übrigen Orchideen und den Paphis, da ich ja alle zusammen auf meinem Blumentisch im Wohnzimmer vor einem Balkonfenster etabliert habe. Darüber hängt ein Aquariumleuchtpanel, das für reichlich Zusatzlicht sorgt (s. Foto), denn ohne diese Lichtquelle wäre wohl zu dieser trüben Jahreszeit keine Knospeninduktion möglich. Zumal besonders *Cattleyen* dafür sehr viel Licht benötigen. Das gilt aber eigentlich nur für die lichtarme Jahreszeit im Winter wie jetzt (Februar). Im Sommerhalbjahr hängen sie im Lattenkörbchen bei Wind und Regen mitten im Apfelbaum und genießen die frische Luft. Meine Düngung erfolgt ganzjährig mit angereichertem Regenwasser zwischen 200 und 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$ bei jedem Gießen, im Winter allerdings etwas seltener. Unser Balkon weist in Richtung Süd- Süd-West, ist also sehr hell und muss bei Sonnenlicht für alle übrigen Pflanzen regelmäßig schattiert werden, was schon vom Paphi-Foto bekannt ist. Die Herkunft dieser Pflanze ist leider nicht mehr eindeutig festzustellen, da wir hin und wieder zur Osterausstellung Zusatzpflanzen von der Dresdner Orchideengärt-

neri LEONHARDT zugekauft haben, die nach der Ausstellung an mithilfe Mitlieder preisgünstig abgegeben wurden. Dementsprechend besitze ich sie seit mehreren Jahren und sie alle werden dann auch zur Blütezeit wieder mit ausgestellt. ■

Edith Thon, Dresden



Zu: „Düngen leicht gemacht“ im OrchideenZauber-Heft 2-2022

Liebe Redaktion, am Freitag war der neue OZ bei uns im Briefkasten, vielen Dank dafür. Besonders fand der Artikel von Dr. Wolfgang ERMERT mein Interesse.

Da mir die chemischen Kenntnisse fehlen, muss ich zugeben, dass ich sicher nicht alles verstanden habe.

German Senger

Vorab folgende Erklärung dazu: Mit der Darstellung über einen geeigneten Orchideendünger wurde beabsichtigt, dass die über Jahre gesammelten Erkenntnisse zum Thema zusammengetragen und Interessierten zugänglich gemacht werden sollten. Vor allem sollte aber auch damit das Ziel erreicht werden, dass die Berührungsängste und die mythischen Vorstellungen über das Düngen beseitigt oder zumindest abgebaut werden. Leider ist aber das Thema nicht ganz so einfach darzustellen, sodass es auch jeder verstehen kann, da die Abläufe in den Pflanzen sehr komplex und ohne biochemische Vorkenntnisse schwer nachzuvollziehen sind. Dennoch wurde der Versuch unternommen, es so verständlich wie möglich darzulegen. Der in diesem Heft folgende Artikel über Eisen ist allerdings noch ein wenig komplizierter, beispielsweise aufgrund der Chelat-Thematik, da diese entscheidend und wichtig für die Versorgung der Pflanze mit Eisen ist und somit nicht zu umgehen.

Wolfgang Ermert

Trotzdem regt mich die Abhandlung zum Nachdenken an. Beim Gang durch die Kulturräume trifft man schlaffe Blätter, Blattschäden jeglicher Art wie braune Flecken, dürre Spitzen usw. an. Diese haben wohl mehr oder weniger alle, die Orchideen kultivieren. Vielleicht hilft mir (und anderen) der Artikel, die Kultur in Zukunft zu verbessern. Eine alte Weisheit fiel mir beim Lesen ein, die der Speyerer Orchideengärtner und inzwischen verstorbene Hubert NOTHHELFER gern zum Besten gab: „Geschwächte Pflanzen ziehen Schädlinge an“, dies wird hier ebenfalls bestätigt.

Das Schaubild auf S. 51 „Nährstoffmangelführer“ bringt in einfach dargestellter Form beachtliche Erkenntnisse.

Weiterhin stellen sich mir aus dem Text resultierende Fragen: S. 56, oben rechts im **Tipp**: „... eine, max. zwei Verschlusskappen ...“ Frage hierzu: Auf welche Menge (Regen)-Wasser bezieht sich das?

Die Dosierung sollte sich immer, wenn nicht anders vermerkt, auf 1 l Regen- oder Umkehrosmosewasser, also eine bis maximal zwei Verschlusskappen auf 1 l Giesswasser, beziehen.

S. 56, im **Tipp** weiter unten: „... regelmäßig mit Profidünger GOLD ...“. Was bedeutet regelmäßig? Empfohlene Konzentration und Gießintervalle? Ständiges Aufdüngen oder zwischendurch ohne Düngerzusatz wässern?

Jeder hat eine andere Herangehensweise bezüglich Gießen seiner Pflanzen, was von dem verwendeten Substrat, der Umgebungsfeuchte, vor allem aber auch der Jahres- oder Ruhezeit der Pflanzen etc. beeinflusst wird. Daher hat das Wort regelmäßig immer einen anderen Sinn: In der Ruhezeit bedeutet regelmäßig beispielsweise alle zwei bis drei Wochen, in der Wachstumszeit jede Woche oder auch kürzer (so wie man es „in der Regel“ macht). Gemeint ist auch, dass bei jedem Gießen ein bis zwei Verschlusskappen Profidünger GOLD auf einen Liter Wasser gegeben werden sollten. Der Gehalt an Dünger ist gering, er beträgt dann gerade mal etwa 0,2 g/l, und wenn man davon ausgeht, dass im Topf angenommen 50 ml der Lösung verbleiben, dann entspricht dies 100 mg an Dünger im Topf, bei einem Topfvolumen von circa 500 cm³ (12er-Topf) sind dies gerade mal 0,2 mg/cm³. Wird dann noch die Hälfte davon vom Substrat absorbiert, verbleibt in der Bodenlösung pro cm³ etwa 0,1 mg an Dünger, eine Versalzung ist also bei diesen Düngermengen nicht sehr wahrscheinlich. Dennoch kann man das Substrat zur Sicherheit gelegentlich zwischendurch mit reinem Wasser ohne Dünger durchspülen und vermeidet so sicher eine Salzanreicherung.

Oder werden die Fragen vielleicht in der Fortsetzung beantwortet?

Auf die Fragen zum Gießverhalten wird im letzten Kapitel bei der Vorstellung und Anwendung des Düngers, aus allen Einzelkomponenten aufgebaut, noch besonders eingegangen werden. ■



Wohnzimmerfenster-cattleye unbekanntes Namens. Ganzjährig bei Zimmertemperatur mit leichter Nachtabsenkung kultiviert.

Leserfoto:
Norbert Neugebauer,
Nordhalben

Pressemitteilungen



Kolibri

Foto: PixabayCCo

Bestäubung durch Vögel kann von Vorteil sein

Warum haben einige Pflanzenarten in ihrer Evolution den Bestäuber gewechselt? Die Reproduktionssysteme von drei Schwesterartpaaren, bei denen die eine Art von Insekten und die andere von Kolibris bestäubt wird, hat jetzt ein internationales Forscherteam der Universität Bonn und der Xi'an Jiaotong-Liverpool University Suzhou, China, untersucht. Dabei wurden Mechanismen entdeckt, die den Wechsel von Insekten- zu Vogelbestäubung erklären.

Bei der Bestäubung von Blütenpflanzen haben sich verschiedene Strategien herausgebildet. Dabei spielt die Häufigkeit und die Effizienz des Blütenbesuchers eine Rolle. Hier gibt es große Unterschiede zwischen den verschiedenen Tiergruppen. Weltweit sind Insekten, besonders Bienen, die häufigsten Bestäuber. Bienen haben meist recht kleine Aktivitätsradien, während andere Bestäubergruppen wie Kolibris deutlich größere Strecken fliegen. „Man ging bisher davon aus, dass Pflanzen dann ihre Bestäubergruppe von Bienen zu Kolibris wechseln, wenn die Aktivität und damit die Bestäubungseffizienz von Bienen zu gering oder zu unvorhersehbar ist, zum Beispiel im Hochgebirge“, sagt Privatdozent Dr. Stefan ABRAHAMCZYK vom Nees-Institut für Biodiversität der Pflanzen an der Universität Bonn. Etwa in Nebelwäldern tropischer Hochgebirge ist es für Bienen häufig zu feucht beziehungsweise zu kalt.

Warum gibt es allerdings Pflanzen in Regionen mit großer Bienvielfalt und -häufigkeit, die trotzdem zu Bestäubern wie Kolibris, Fledermäusen oder sogar kleinen, bodenlebenden Säugetieren wie Mäuseartigen, Lemuren oder Honigbeutlern gewechselt haben? In der aktuellen Studie haben Dr. ABRAHAMCZYK und seine Kolleginnen und Kollegen gezeigt, dass die Gründe für den evolutionären Wechsel von Bestäubergruppen deutlich komplexer sind als bisher gedacht. Wenn im Laufe der Evolution aus einer Ursprungsart zwei neue entstehen, weil das Verbreitungsgebiet etwa durch Gebirgsauffaltung oder eine Eiszeit geteilt wird, dann nennt man die beiden neu entstandenen Arten ein Schwesterartenpaar.

Die Forscher analysierten drei Schwesterartenpaare aus unterschiedlichen Pflanzenfamilien hinsichtlich ihrer Reproduktionsstrategien. Eine Schwesterart ist jeweils kolibribestäubt und die andere bienenbestäubt. Alle Arten gingen aus bienenbe-

stäubten Vorfahren hervor und kommen in Gebieten in Nordamerika vor, die sich durch große Vielfalt und Häufigkeit von Bienen auszeichnen. Mittels einer Reihe von Bestäubungsexperimenten stellte sich heraus, dass alle kolibribestäubten Arten einen deutlich höheren Samenansatz hatten und die Samen über eine deutlich höhere Keimungsrate verfügten, wenn sie aus einer Bestäubung mit Pollen eines anderen Pflanzenindividuums derselben Art hervorgegangen sind.

„Aus diesen Ergebnissen lässt sich schließen, dass sich Kolibribestäubung in den Populationen bienenbestäubter Arten entwickelt hat, die besonders stark auf Fremdbestäubung angewiesen sind, sich also nicht selbstbefruchten können“, sagt ABRAHAMCZYK. Durch ihren größeren Aktivitätsradius im Vergleich zu Bienen und ihren häufigen Wechsel zwischen verschiedenen Pflanzenindividuen der gleichen Art können Kolibris besonders Pflanzen, die sich nicht selbst befruchten, deutlich effektiver bestäuben als Bienen.

Bienen besuchen häufig zuerst alle offenen Blüten an einer Pflanze, bevor sie zur nächsten fliegen. Dadurch fördern Bienen hauptsächlich Selbstbestäubung. Gegenüber Kolibris haben die Bienen noch einen anderen Nachteil: Sie putzen sich intensiv während des Flugs und deponieren den ausgekämmten Pollen in ihren Pollenhöschchen, um ihn an ihre Larven zu verfüttern. Dadurch gelangt nur ein geringer Teil des Pollens auf die Narbe und kann die Samenanlagen befruchten. Kolibris hingegen sind an Pollen nicht interessiert.

„Diese neu gewonnenen Erkenntnisse lassen sich auch auf die Evolution anderer Bestäubungssysteme, wie Fledermaus- oder Nachtfalterbestäubung, hinsichtlich ihrer Häufigkeit und Effizienz übertragen“, sagt ABRAHAMCZYK. Die Resultate bieten einen tieferen Einblick in die Evolution von Pflanze-Bestäuber-Interaktionen. Sie zeigen, dass die Eigenschaften der Pflanze und des Bestäubers für das Verständnis dieser Evolution berücksichtigt werden müssen. ■

Universität Bonn

Originalpublikation

ABRAHAMCZYK, S., WEIGEND, M., BECKER, K., DANNENBERG, L. S., EBERZ, J., ATELLA-HÖDTKE, N., & STEUDEL, B. 2022. Influence of plant reproductive systems on the evolution of hummingbird pollination. *Ecology and Evolution* 12(2), e8621.

DOI: doi.org/10.1002/ece3.8621



Befruchtung durch Insekten ist die häufigste Bestäubungsform der Pflanzen.

Foto: JS

7 bis 9 % aller europäischen Gefäßpflanzen im weltweiten Fortbestand gefährdet

Das ist das Ergebnis einer Studie unter Leitung des Deutschen Zentrums für integrative Biodiversitätsforschung (iDiv), der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg und der Universität Leipzig. Die Forschenden kombinierten Rote Listen gefährdeter Pflanzenarten in Europa mit Daten ihrer weltweiten Verbreitung. Die Studie wurde in der Fachzeitschrift 'Plants, People, Planet' veröffentlicht. Die Arbeit hilft, das Gesamtgefährdungsrisiko von Pflanzenarten einzuschätzen und unterstützt so die Grundlage internationaler Naturschutzaktivitäten.

Studie schließt Lücken zum Aussterberisiko von Pflanzenarten

Wie gefährdet sind Tier- und Pflanzenarten in ihrem Fortbestand? Wie hoch ist das Risiko, dass sie womöglich aussterben? Die Antworten darauf fließen in regionale, nationale und globale Gefährdungsbewertungen ein, sogenannte Rote Listen. Auf der Grundlage dieser Listen entscheiden vor allem Gesetzgeber und Naturschutzorganisationen über konkrete Naturschutzaktivitäten. Problematisch ist jedoch, dass zwar oft nationale Rote Listen vorliegen, diese aber nicht in globale Listen integriert wurden. So fehlt in der globalen Roten Liste der Weltnaturschutzunion (IUCN) für fast 90 % aller bekannten Pflanzenarten eine Gefährdungsbewertung – eine große Datenlücke.

Ein internationales Forschungsteam hat nun einen Teil dieser Datenlücke zum Aussterberisiko von Gefäßpflanzenarten geschlossen – Gefäßpflanzen sind fast alle Pflanzen außer Moosen, Algen oder Flechten. Dabei stellte es fest: Sieben bis neun Prozent aller in Europa vorkommenden Gefäßpflanzenarten sind in ihrem weltweiten Fortbestand gefährdet. Grund hierfür ist, dass sie ausschließlich in bestimmten, begrenzten Gebieten in Europa vorkommen und in diesen vollständig gefährdet sind. Sieben bis neun Prozent entspricht etwa 1800 von den schätzungsweise 20 000 bis 25 000 bekannten europäischen Gefäßpflanzenarten. Von diesen 1800 Arten sind 83 % nicht in der IUCN-Liste aufgeführt.

Die Ergebnisse basieren auf einer erstmaligen Zusammenführung von Daten über die globale Verbreitung von Gefäßpflanzenarten und nationalen Roten Listen aus 37 europäischen Ländern aus den Jahren 1999 bis 2020. Die Forschenden stellten fest, dass nationale Rote Listen in der Regel nur die Hälfte aller in einem bestimmten Land vorkommenden Pflanzen abdecken. Die Ergebnisse des Forschungsteams sind daher konservative Schätzungen.

Die wichtigsten Wirbeltiergruppen sind in der IUCN-Liste seit Jahrzehnten nahezu vollständig aufgeführt. „Doch für Pflanzen ist das nicht der Fall“, sagt Hanna Holz, Studentin der Biologie an der Universität Halle und Erstautorin der Studie. „Solche Datenlücken können fatal sein, denn sie führen zu Unsicherheiten bei der Prioritätensetzung internationaler Naturschutzpolitik“, so Holz. „Mit unseren Ergebnissen tragen wir nun dazu bei, das wichtigste Instrument internationaler Naturschutzpolitik in diesem Bereich zu aktualisieren und zu erweitern.“ Die Biodiversitätskonvention (CBD) der Vereinten Nationen hatte sich das Ziel gesetzt, bis spätestens 2020 eine umfassende Liste bedrohter Pflanzenarten zu erstellen. Dieses Ziel wurde nicht erreicht. Der Seniorautor der Studie, Dr. Ingmar STAUDE, hebt hervor: „Durch eine umfassende Synthese bestehender nationaler Roter Listen mit globalen Verbreitungsdaten können



Bildcollage von Pflanzenarten.

Abb.: Vlaev, D. in Peev, D. et al. [Eds.] 2015. Red Data Book of the Republic of Bulgaria. Vol. 1. Plants and Fungi.

nationale Bemühungen relativ leicht in globale Risikobewertungen von Pflanzen einfließen und diese hoffentlich beschleunigen.“ STAUDE war Doktorand bei iDiv und der Universität Halle und ist nun Wissenschaftler an der Universität Leipzig. ■

Deutsches Zentrum für integrative Biodiversitätsforschung

Originalpublikation

HOLZ, H., SEGAR, J., VALDEZ, J., & STAUDE, I. R. 2022. Assessing extinction risk across the geographic ranges of plant species in Europe. *Plants, People, Planet*, PPP 3, 1-9.

DOI: doi.org/10.1002/ppp3.10251

Vanilleanbau: Potenzial für nachhaltige Landnutzung auf Madagaskar

Madagaskar ist das wichtigste Produktionsland für Vanille, dem wohlriechenden Geschmacksgeber von Süßspeisen und Gebäck. Im tropischen Nordosten der Insel wird die Vanilleorchidee angebaut. Ein Forschungsteam der Universität Göttingen und der Universität von Antananarivo hat den Vanilleanbau und dessen Auswirkungen auf Mensch und Natur in den vergangenen fünf Jahren erforscht.

Dabei zeigte sich, dass der Vanilleanbau in Agroforstsystemen, in denen die Vanille unter Schattenbäumen wächst, sowohl für Mensch als auch für Natur gegenüber anderen Landnutzungsformen Vorteile bringt. Dies aber nur, wenn die Vanille auf bereits entwaldeten Brachflächen gepflanzt wird. Die Ergebnisse sind in der Fachzeitschrift 'Proceedings of the National Academy of Sciences' erschienen.

Das Forschungsteam sammelte Daten zu Artenvielfalt und Ökosystemdienstleistungen wie Kohlenstoffspeicherung sowie dazu, wie die Ernte bei verschiedenen Landnutzungen ausfällt und wie profitabel diese sind. Dabei konzentrierten die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler sich auf Vanilleagroforstsysteme. Diese werden häufig direkt im Wald etabliert: Bäuerinnen und Bauern entfernen Sträucher sowie einzelne Bäume und pflanzen die Vanilleorchidee direkt unter die noch >>



Ich möchte ein Probe-Abonnement.
Ich möchte die nächsten drei OrchideenZauber-Ausgaben. Bitte senden Sie mir die Hefte bequem nach Hause. Ich zahle den Vorzugspreis von € 10,- (inkl. Porto & Vpk., Ausland € 12,-) für drei Ausgaben. Das Abonnement verlängert sich um weitere 6 Hefte, wenn ich nicht 6 Wochen vor Ablauf kündige.

Ich bin der neue Abonnent
Ich möchte die nächsten 6 OrchideenZauber-Ausgaben. Bitte senden Sie mir die Hefte bequem nach Hause. Ich zahle den Vorzugspreis von € 26,- (inkl. Porto & Vpk., Ausland € 29,-) für 6 Ausgaben/1 Jahr. Das Abonnement verlängert sich dann um weitere 6 Hefte, wenn ich nicht 6 Wochen vor Ablauf kündige.

- Den fälligen Rechnungsbetrag bezahle ich per Überweisung sofort nach Erhalt der Rechnung.
 Ich gestatte Ihnen, den Rechnungsbetrag von meinem unten aufgeführten Bankkonto abzubuchen.

Antwort

Orchideenzauber-Verlag
z.H. Dr. Jürgen Schmidt
Bühlfelderweg 10
94239 Ruhmannsfelden
Deutschland – Germany

++(0)925-9033 93. djs@orchideenzauber.eu

Name, Vorname
Straße, Hausnummer
PLZ, Ort
Telefon, freiwillig (für evtl. Rückfragen)
E-Mail, freiwillig (für evtl. Rückfragen)

IBAN
BIC
Geldinstitut
Datum, Unterschrift
2. Unterschrift zur Kenntnisnahme der Widerrufsgarantie

Widerrufsgarantie: Ich kann meine Bestellung innerhalb von 14 Tagen nach Absenden der Abokarte schriftlich widerrufen. Es genügt die rechtzeitige Absendung des Widerrufs.

ab Heft Nr. __-20__

Bitte hier falten und ggf. im Briefumschlag versenden oder einfach scannen und per E-Mail an: kontakt@orchideenzauber.eu



Ich möchte das Buch mit DVD statt für 19,95 € für nur 12,00 € (+ Porto) bestellen: In Deutschland portofrei!
(Ausland + 4,10 € Portoanteil)

- Spaß + Freude an Orchideen, Buch & DVD, Fürst-Media

Folgende Bücher anderer Verlage sowie verlagseigene können auch beim OrchideenZauber bestellt werden, bitte ankreuzen:

Ich möchte das Sonderheft 3 oder 4 für je 1,- € + Porto bestellen:

In Deutschland 1,55 € Versand (weltweit + 3,20 € Portoanteil)
Achtung, die Hefte waren in den OZ 1- & 2-2015 bereits enthalten!



- Vandeem-Sonderheft des OrchideenZauber (Nr. 3), 1,- €

- Dendrobium-Sonderheft des OrchideenZauber (Nr. 4), 1,- €

Antwort

Orchideenzauber-Verlag
z.H. Dr. Jürgen Schmidt
Bühlfelderweg 10
94239 Ruhmannsfelden
Deutschland – Germany

Alle weiteren Bücher sind in Deutschland portofrei, im Ausland + 4,10 € Porto:



In Deutschland portofrei, Versand: EU + 10,- € Porto (CH, GB, N & weltweit + ca. 50,- € Portoanteil).

OrchideenZauber-Buch Phragmipedium 2. erw. Aufl. Lateinamerikanische Frauenschuhe

- für Abonnenten 130,- €
 zum Normalpreis 150,- € (ggf. + Porto, s. o.)

OrchideenZauber-Buch Paphiopedilum Band 1 Südostasiatische Frauenschuhe

- für Abonnenten 100,- €
 zum Normalpreis 120,- € (ggf. + Porto, s. o.)



Ich möchte die Phalaenopsis-Sonderausgabe 1 für 12,00 € bestellen:

- Phalaenopsis-Sonderausgabe 1 OrchideenZauber-Verlag



Ich möchte die Paphiopedilum rothschildianum-Sonderausgabe 5 für 19,95 € (für Abonnenten nur 15,- €) bestellen:

- Paph. rothschildianum-Sonderausgabe 5 OrchideenZauber-Verlag



Ich möchte die ABiTec-Pflanzenporträts-Sonderausgabe 8 für 24,95 € bestellen:

- ABiTec-Pflanzenporträts-Sonderausgabe 8 OrchideenZauber-Verlag



Ich möchte die Phragmipedium u. Ä.-Sonderausgabe 10 für 29,00 € bestellen:

- Phragmipedium u. Ä.-Sonderausgabe 10 OrchideenZauber-Verlag



Ich möchte das Gartenorchideenbuch statt für 19,95 € für nur 12,00 € bestellen:

- Gartenorchideenbuch Hoffmann-Selbstverlag



Ich möchte die Phalaenopsis-Sonderausgabe 6 für 19,95 € bestellen:

- Phalaenopsis-Sonderausgabe 6 OrchideenZauber-Verlag



Ich möchte die Orchideensteckbriefe-Sonderausgabe 7 statt für 19,95 € für nur 12,00 € bestellen:

- Orchideensteckbriefe-Sonderausgabe 7 OrchideenZauber-Verlag



Ich möchte die GLANZ-Orchideenzüchtungen-Sonderausgabe 9 für 24,95 € bestellen:

- GLANZ-Orchideenzüchtungen-Sonderausgabe 9 OrchideenZauber-Verlag



Ich möchte die Paph. emersonii und hangianum 11 für 24,95 € (für Abonnenten nur 20,- €) bestellen:

- Paph. emersonii und hangianum-Sonderausgabe 11 OrchideenZauber-Verlag



Ich möchte noch erhältliche OrchideenZauber-Ausgaben bestellen:

Bitte ankreuzen. In Deutschland portofrei (EU und CH + 3,- € Versandkostenanteil, weltweit + 5,- € Versandkostenanteil sowie nur gegen Vorauskasse)

- Den fälligen Rechnungsbetrag bezahle ich per Überweisung nach Erhalt der Rechnung.
- Ich gestatte, den Rechnungsbetrag von meinem unten aufgeführten Bankkonto abzubuchen.

Vorname, Name

Straße, Hausnummer

PLZ, Ort

Telefon, E-Mail, freiwillig (für evtl. Rückfragen)

Datum, Unterschrift

IBAN

BIC

Datum, Unterschrift

Bei Bestellung des kompletten Jahrgangs (je 6 Hefte), sofern noch vorhanden, gibt es je Jahrgang 2,- € Rabatt.

Auslandsporto, s.o., unabhängig von der Anzahl der Hefte + 3,- € (EU & CH) o. 5,- € (Welt).

2009						
	<input type="checkbox"/> 1-09, 4,- €	<input type="checkbox"/> 2-09, 4,- €	<input type="checkbox"/> 3-09, 4,- €	<input type="checkbox"/> 4-09, 4,- €	<input type="checkbox"/> 5-09, 4,- €	<input type="checkbox"/> 6-09, 4,- €
2010						
	<input type="checkbox"/> 1-10, 4,- €	<input type="checkbox"/> 2-10, 4,- €	<input type="checkbox"/> 3-10, 4,- €	<input type="checkbox"/> 4-10, 4,- €	<input type="checkbox"/> 5-10, 4,- €	<input type="checkbox"/> 6-10, 4,- €
2011						
	<input type="checkbox"/> 1-11, 4,- €	<input type="checkbox"/> 2-11, 4,- €	<input type="checkbox"/> 3-11, 4,- €	<input type="checkbox"/> 4-11, 4,- €	<input type="checkbox"/> 5-11, 4,- €	<input type="checkbox"/> 6-11, 4,- €
2012						
	<input type="checkbox"/> 1-12, 4,- €	<input type="checkbox"/> 2-12, 4,- €	<input type="checkbox"/> 3-12, 4,- €	<input type="checkbox"/> 4-12, 4,- €	<input type="checkbox"/> 5-12, 4,- €	<input type="checkbox"/> 6-12, 4,- €
2013						
	<input type="checkbox"/> 1-13, 4,- €	<input type="checkbox"/> 2-13, 4,- €	<input type="checkbox"/> 3-13, 4,- €	<input type="checkbox"/> 4-13, 4,- €	<input type="checkbox"/> 5-13, 4,- €	<input type="checkbox"/> 6-13, 4,- €
2014						
	<input type="checkbox"/> 1-14, 4,- €	<input type="checkbox"/> 2-14, 4,- €	<input type="checkbox"/> 3-14, 4,- €	<input type="checkbox"/> 4-14, 4,- €	<input type="checkbox"/> 5-14, 4,- €	<input type="checkbox"/> 6-14, 4,- €
2015						
	<input type="checkbox"/> 1-15, 4,- €	<input type="checkbox"/> 2-15, 4,- €	<input type="checkbox"/> 3-15, 4,- €	<input type="checkbox"/> 4-15, 4,- €	<input type="checkbox"/> 5-15, 4,- €	<input type="checkbox"/> 6-15, 4,- €
2016						
	<input type="checkbox"/> 1-16, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 2-16, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 3-16, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 4-16, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 5-16, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 6-16, 4,40 €

2017						
	<input type="checkbox"/> 1-17, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 2-17, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 3-17, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 4-17, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 5-17, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 6-17, 4,40 €
2018						
	<input type="checkbox"/> 1-18, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 2-18, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 3-18, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 4-18, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 5-18, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 6-18, 4,40 €
2019						
	<input type="checkbox"/> 1-19, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 2-19, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 3-19, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 4-19, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 5-19, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 6-19, 4,40 €
2020						
	<input type="checkbox"/> 1-20, 4,40 €	<input type="checkbox"/> 2-20, 4,60 €	<input type="checkbox"/> 3-20, 4,60 €	<input type="checkbox"/> 4-20, 4,60 €	<input type="checkbox"/> 5-20, 4,60 €	<input type="checkbox"/> 6-20, 4,60 €
2021						
	<input type="checkbox"/> 1-21, 4,60 €	<input type="checkbox"/> 2-21, 4,60 €	<input type="checkbox"/> 3-21, 4,60 €	<input type="checkbox"/> 4-21, 4,60 €	<input type="checkbox"/> 5-21, 4,60 €	<input type="checkbox"/> 6-21, 4,60 €
2022						
	<input type="checkbox"/> 1-22, 4,60 €	<input type="checkbox"/> 2-22, 4,60 €	<input type="checkbox"/> 3-22, 4,60 €	<input type="checkbox"/> 4-22, 4,60 €		

