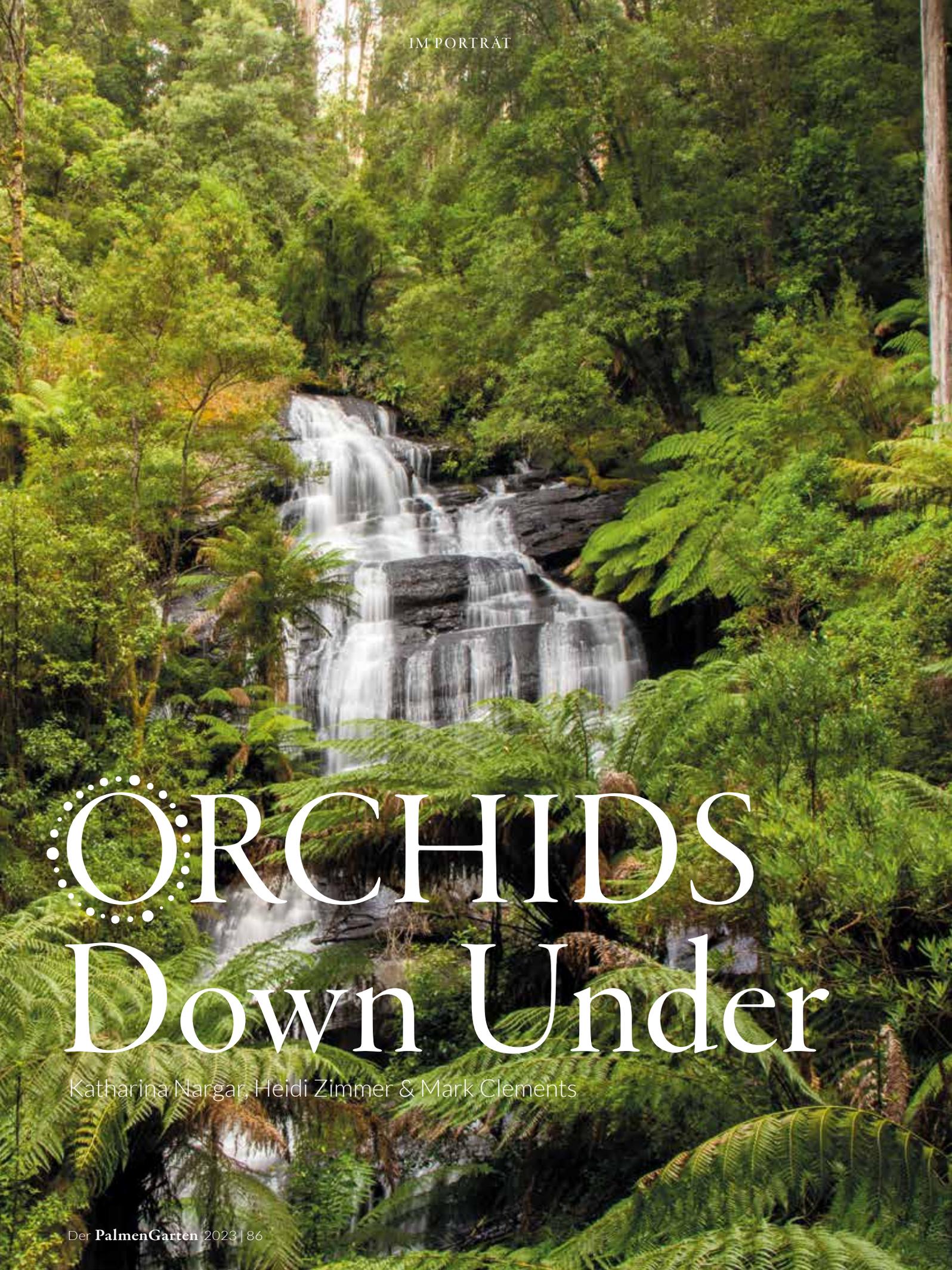


IM PORTRÄT



ORCHIDS Down Under

Katharina Nargar, Heidi Zimmer & Mark Clements



Australiens Orchideen haben sich an extreme Umweltbedingungen angepasst. Viele Arten sind selbst gegen regelmäßige Buschfeuer gewappnet. Veränderungen im Feuerregime, die Einschleppung fremder Arten, Beweidung und Habitatveränderungen setzen die australische Flora jedoch zunehmend unter Druck.





Australien beherbergt mehr als 1600 Orchideenarten, von denen über neunzig Prozent ausschließlich in Australien beheimatet sind. Eine Besonderheit der australischen Orchideenflora ist ihre herausragende Diversität an Erdorchideen, die ca. 85 Prozent aller australischen Orchideen ausmachen. Bekannte Erdorchideen Australiens sind zum Beispiel die Esels-, Sonnen-, und Spinnenorchideen (*Thelymitra*, *Diuris*, *Caladenia*). Innerhalb Australiens ist die Orchideendiversität in den südlichen Teilen des Kontinents mit mediterranem Klima am größten, insbesondere im Biodiversitätshotspot Südwestaustralien und in Südostaustralien.

Überlebensstrategien australischer Erdorchideen

Die Umweltbedingungen und damit die Vegetation Australiens haben sich in den letzten mehr als dreißig Millionen Jahren erheblich gewandelt – von ursprünglich feuchteren Klimabedingungen mit einer Dominanz an üppigen tropischen Regenwäldern hin zu zunehmend trockeneren Bedingungen mit offeneren Vegetationsformen wie Eukalyptuswäldern und Graslandschaften. Außerdem wurden natürliche Buschfeuer ein integraler Bestandteil der australischen Vegetationsökologie. Um diesen herausfordernden Klima- und Umweltbedingungen zu trotzen, entwickelten viele Orchideengruppen ganz unterschiedliche Überlebensstrategien – manche so erfolgreich, dass sie heute artenreiche Gattungen darstellen.

Ein typisches Merkmal der meisten australischen Erdorchideen ist ihr Besitz von unterirdischen Speicherorganen wie Wurzel- oder Sprossknollen. Diese ermöglichen es den Pflanzen, ungünstige Jahreszeiten wie die heißen und trockenen Sommermonate mit

ihren regelmäßigen Buschbränden in der Erde zu überdauern. Um sich in den Untergrund zurückzuziehen, bilden manche Erdorchideen nur eine Knolle pro Jahr aus, von der aus sie in der folgenden Saison wieder austreiben. Koloniebildende Orchideen entwickeln mehrere Knollen pro Pflanze und treiben dann mit mehreren Tochterpflanzen in der folgenden Vegetationsperiode wieder aus, zum Beispiel die australischen Juwelorchideen (*Corybas*).

Bei zahlreichen australischen Erdorchideenarten kommt es in der Vegetationsperiode nach einem Buschfeuer zu spektakulären Massenblüten, etwa innerhalb der Gattungen *Caladenia*, *Diuris* und *Thelymitra*. Manche australischen Orchideen haben sogar eine Abhängigkeit von Buschfeuern entwickelt: Bei ihnen ist ein vorheriges Buschfeuer zur Stimulation der Blüte regelrecht zur Voraussetzung geworden, so bei *Leptoceras menziesii* und der Gattung *Pyrorchis*, deren wissenschaftlicher Name übersetzt Feuerorchidee bedeutet.

Viele australische Erdorchideen ziehen sich während ungünstiger Jahreszeiten mithilfe von Knollen in den Untergrund zurück, zum Beispiel die Juwelorchidee





Manche Arten
blühen nur
nach Buschfeuern



Erfolgreiche
Strategien
für Trockenzeiten



Dank ihrer sukkulenten Blätter übersteht *Dendrobium linguiforme* auch längere Trockenperioden

Überlebensstrategien australischer Aufsitzerpflanzen

Australische Aufsitzerpflanzen kommen kaum mit Wald- und Buschbränden zurecht. Dafür besitzen sie erfolgreiche Strategien, um ausgedehnte Zeiten des Wassermangels und -stresses zu überstehen wie in der oftmals monatelangen Trockenzeit in den australischen Tropen. Viele *Dendrobium*-Arten können in sukkulenten Sprossen oder Blättern Wasser speichern, etwa die australischen Stiftoorchideen mit ihren charakteristischen stiftförmigen, sukkulenten Blättern. Die australische Felsenorchidee (*D. speciosum*) wächst als Aufsitzerpflanze vorwiegend auf exponierten Felsen und hat verdickte

Sprosse und ledrige Blätter, um temporären Wasserstress zu überstehen. Diese Strategien zur Wassereinsparung können dazu noch kombiniert mit einer allgemeinen Miniaturisierung der Pflanze auftreten, wie bei der blattsukkulente *D. lichenastrum* und der sprossukkulente *Bulbophyllum lilliana*. Als weitere Strategie werfen manche Arten ihre Blätter zeitweise ab oder besitzen gar keine Blätter mehr. In diesen Fällen übernehmen andere Organe, zum Beispiel Luftwurzeln, die Fotosynthese, so bei der Seesternorchidee (*Chiloschista*) oder bei den Bandwurzlorchideen (*Taeniophyllum*).



Aufsitzerpflanzen, sogenannte Epiphyten, sind nur mit einem Anteil von rund 15 Prozent in der australischen Orchideenflora vertreten und weitgehend auf Regenwaldgebiete entlang der australischen Ostküste beschränkt, wo sie in den tropischen Regenwäldern im Norden Queensland ihre höchste Diversität aufweisen. Die artenreichsten Epiphyten-Gattungen Australiens sind *Dendrobium* und *Bulbophyllum*, die als Zierpflanzen weltweit sehr beliebt sind.



Gastrodia procera (links) wirkt geisterhaft blass. Statt Fotosynthese zu betreiben, bezieht diese Orchideenart ihre Nährstoffe von Pilzen, ebenso *Rhizanthella speciosa* (unten) und *Dipodium variegatum* (rechte Seite)



Ökologisches Zusammenspiel mit Pilzen

Im Gegensatz zu anderen Samenpflanzen haben Orchideen winzige, staubartige Samen, die keine ausreichenden Reserven besitzen, um von selbst zu keimen. Daher sind alle Orchideen bei der Keimung auf einen Wurzelpilz (Mykorrhiza) angewiesen, der den keimenden Samen mit seinen Pilzfäden „infiziert“ und sodann mit den nötigen Nährstoffen versorgt. Sobald der Sämling die Fähigkeit entwickelt hat, Energie durch Fotosynthese zu gewinnen, wird der Wurzelpilz von der Orchidee mit Zuckern versorgt, welche die Orchidee mittels der Energie des Sonnenlichts gewonnen hat. Viele Orchideen behalten diese wechselseitig vorteilhafte Beziehung mit dem Mykorrhizapilz ein Leben lang bei.

Manchmal wird aus dieser Beziehung jedoch eine ausbeuterische, nämlich wenn die Orchidee beginnt, sich verstärkt auf die Nährstoffzufuhr durch den Pilzpartner zu verlassen. Dies kann dazu führen, dass die Orchidee die Fähigkeit, Energie per Fotosynthese zu gewinnen, vollständig verliert. Ihr Pilzpartner wird dann ohne Gegenleistung ausgebeutet. Ein bemerkenswertes Beispiel einer solchen obligaten, ausbeuterischen Beziehung (obligate Mykoheterotrophie) findet sich bei den Untergrundorchideen (*Rhizanthella*), die nur in Australien beheimatet sind. Diese merkwürdigen Orchideen leben nahezu während ihres ganzen Vegetationszyklus unterirdisch und besitzen keinerlei Blattgrün (Chlorophyll) mehr. Ihre Gestalt ist daher geisterhaft bleich.

Zur Blütezeit bildet die Untergrundorchidee köpfchenförmige Blütenstände aus, die sich kaum über den Boden erheben und weitgehend im Waldlaub versteckt bleiben. Die Blüten werden von kleinen Fliegen, Mücken und möglicherweise von Termiten bestäubt.

Interessanterweise ist bisher noch unklar, wie die für Orchideen ungewöhnlich großen und dickwandigen Samen der Untergrundorchideen verbreitet werden. Möglicherweise geschieht dies durch Säugetiere, die im Walduntergrund nach Futter suchen, etwa kleine Kängurus oder Nasenbeutler. Alle vier *Rhizanthella*-Arten sind nur sehr kleinräumig verbreitet und daher vom Aussterben bedroht. Andere Beispiele für solche mykoheterotrophen Orchideen sind die Hyazinthenorchideen (*Dipodium*) und Kartoffelorchideen (*Gastrodia*).

Orchideen werden
zu Ausbeutern





Hier wartet keine Wespendame – auch wenn *Chiloglottis formicifera* Wespenmännchen mit Duftstoffen etwas anderes glauben macht. Die paarungswilligen Insekten werden so unfreiwillig zu Bestäubern

Der Schein trügt: Blütenbiologie australischer Erdorchideen

Die australische Orchideenflora umfasst eine beeindruckende Vielfalt an Erdorchideen, die ihre Bestäuber austricksen, indem sie vorgeben, das zu besitzen, wonach die Insekten suchen. Allerdings halten diese Orchideen keinerlei Belohnung für ihre Besucher bereit. Manche australischen Orchideen sehen anderen Wildblumen in ihrer Umgebung zum Verwechseln ähnlich (Blütenmimikry). Zum Beispiel posieren

die Blüten vieler Eselsorchideen (*Diuris*) als überzeugende Doppelgänger mancher Schmetterlingsblütler, etwa aus der Gattung *Daviesia*. Im Gegensatz zu den Nachgeahmten halten diese Orchideen keinen Nektar zur Belohnung bereit. Das Insekt wird von der Orchidee lediglich in die Irre geführt und bestäubt bei seinem Blütenbesuch die Orchidee. Eine hohe Vielgestaltigkeit in den Blüten dieser Orchideenarten sorgt dafür, dass Insekten diese Trickbetrüger nur schwer entlarven können.

Eine andere Gruppe berühmter Trickbetrüger unter australischen Orchideen gibt vor, ein paarungsbereites Insektenweibchen zu sein. Diese Orchideen haben effektive chemische, visuelle und haptische Signale

entwickelt, um männliche Insekten zu ihren Blüten zu locken, die dann beim Versuch, das vermeintliche Weibchen zu begatten, die Blüte bestäuben. Ein eindrucksvolles Beispiel hierfür sind die Hammerorchideen (*Drakaea*), die das Paarungsritual einer australischen Wespengruppe aus der Familie Thynnidae auszunutzen gelernt haben. In dieser Insektengruppe sind Weibchen nicht in der Lage zu fliegen und sitzen zur Paarung an einer exponierten Stelle in der Vegetation, um das Männchen mittels einer Art chemischen Lockstoffs (Pheromone) anzulocken. Das Männchen findet so das Weibchen und fliegt zu ihr, um sie zu ihrem Hochzeitsflug aufzuheben und anschließend zu einer Futterquelle zu bringen.



Bestäuber
werden hinters
Licht geführt

Fälschung und Original: Die Gestreifte Sonnenorchidee (*Thelymitra erosa*, links) gibt sich als *Calectasia narragara* (oben) aus, um Insekten anzulocken. Während das Vorbild landende Bestäuber mit Nektar belohnt, gehen Insekten beim Besuch der Orchideenblüte leer aus





Die Hammerorchidee katapultiert ihre Bestäuber durch die Luft

Die Hammerorchidee produziert einen Lockstoff, der von Wespenmännchen ähnlich wahrgenommen wird wie die Pheromone ihrer Artgenossinnen. Auf diese Weise werden die Männchen zur Blüte gelockt. Die Blütenlippe der Hammerorchidee ist stark modifiziert und ähnelt dem weiblichen Insekt. Das Männchen fliegt daher auf die Blüte zu und umgreift die Lippe, um die vermeintliche Braut aufzuheben. Hierdurch wird jedoch ein wirksamer Schleudermechanismus der Blüte ausgelöst, bei dem das Insekt mit voller Wucht auf die fertilen Teile der Blüte geschleudert wird und sie somit bestäubt. Diese schnelle Katapultbewegung der Blütenlippe erinnert stark an einen schwingenden Hammer, wodurch die Hammerorchideen ihren Namen erhalten haben.

Andere Beispiele für australische Orchideen mit ähnlichen Bestäubungsstrategien finden sich bei den Wespenorchideen (*Chiloglottis*) und den Grünkappenorchideen (*Pterostylis*). Letztere haben einen Schleudermechanismus entwickelt, bei dem das Insekt in die Blüte katapultiert und dabei der Vordereingang der Blüte verschlossen wird. Das gefangene Insekt kann nur über einen bestimmten Pfad innerhalb der Blüte wieder hinausfinden, der es an den fertilen Teilen der Pflanze entlangführt, um die Bestäubung zu vollziehen.

LITERATUR

Jones, D.L. 2021: A complete guide to native orchids of Australia. Sydney.

Lamont, B.B., Downes K.S. 2011: Fire-stimulated flowering among resprouters and geophytes in Australia and Africa. *Plant Ecol.* 212: 111–2125.

Martin H.A. 2006: Cenozoic climatic change and the development of the arid vegetation in Australia. *J. Arid Environ.* 66: 533–563.

Nargar, K., O'Hara, K., Mertin, A., Bent, S., Nauheimer, L., Simpson, S., Zimmer, H., Molloy, B.P.J., Clements, M.A. 2022: Evolutionary relationships and range evolution of greenhood orchids (subtribe Pterostylidinae): insights from plastid phylogenomics. *Front. Plant Sci.* 13: 912089.

Nauheimer, L., Schley, R.J., Clements, M.A., Michenau, C., Nargar, K. 2018: Australasian orchid biogeography at continental scale: molecular phylogenetic insights from the sun orchids (*Thelymitra*, Orchidaceae). *Mol. Phylogen. Evol.* 127: 304–319.

Phillips, R., Reiter N., Peakall, R. 2020: Orchid conservation: from theory to practice. *Ann. Bot.* 126: 354–362.

Wraith, J., Pickering, C. 2018: Quantifying anthropogenic threats to orchids using the IUCN Red List. *AMBIO* 47:307–317.

GEFÄHRDUNG UND SCHUTZ DER ORCHIDEEN- VIELFALT AUSTRALIENS

Orchideen zählen zu den am stärksten gefährdeten Pflanzengruppen weltweit. Bezogen auf Australien machen Orchideen mit etwa 15 Prozent einen bedeutenden Teil der bedrohten Flora des Kontinents aus.

Eine wesentliche Gefahr für die Vielfalt der Orchideen Down Under sind Veränderungen im Feuerregime: Absichtlich gelegte Buschfeuer sind dort eine der wichtigsten Maßnahmen in der Landschaftspflege. Jedoch können sich auch Eingriffe in das natürliche Feuerregime negativ auf die Orchideen auswirken, weil dadurch der Vegetationszyklus der Pflanzen gestört wird. Weitere Risiken stellen invasive Arten, Beweidung und Habitatveränderungen, etwa durch die Räumung natürlicher Vegetation, dar.

Die Maßnahmen zum Schutz der australischen Orchideen lassen sich in fünf Komponenten gliedern:

1. FORSCHUNG

Für viele australische Orchideen steht häufig nur eine unzureichende Datengrundlage zur Verfügung. Fundamentale Aspekte ihrer Biologie, etwa zu ihrer Artabgrenzung, ihrer genetischen Diversität oder ihren Bestäubern und Pilzpartnern, sind oft nicht gut verstanden. Dies hat negative Folgen für die Erarbeitung und Durchführung effektiver Schutzmaßnahmen. Wissenschaftliche Untersuchungen tragen dazu bei, bestehende Lücken zu füllen, um geeignete Naturschutzmaßnahmen für bedrohte Orchideenarten ergreifen zu können.

2. BEGUTACHTUNG UND LISTUNG GEFÄHRDETER ARTEN

Australien hat ein aktives Programm zur Begutachtung des Aussterberisikos von Arten, das eng an den Bewertungskategorien und -kriterien der Weltnaturschutzunion (IUCN) ausgerichtet ist. Diese Begutachtungen umfassen Populations- und Verbreitungsdaten, ökologische Bestandsaufnahmen sowie Daten, die von wissenschaftlichen botanischen Sammlungen erstellt und gepflegt werden.

3. HABITATSCHUTZ UND -MANAGEMENT

Bedrohungen für Orchideen wie veränderte Feuerregime, Beweidung oder Konkurrenz durch invasive Arten können durch gezielte Naturschutzmaßnahmen gemindert werden. Dazu werden zum Beispiel gezielt Brandmaßnahmen und Mäharbeiten außerhalb des Vegetationszyklus der Orchideen durchgeführt, gefährdete Bestände eingezäunt und eingeschleppte, verwilderte Tiere dezimiert.

4. EX-SITU-SCHUTZMASSNAHMEN

Verschiedene australische Institutionen haben beachtliche Erfolge im Bereich der Ex-situ-Orchideenvermehrung und -kultivierung zu verzeichnen. Hierbei wurden wesentliche Fortschritte in der Isolation und Kultivierung ihrer Pilzpartner (Mykorrhiza) erzielt. Für viele Orchideenarten werden zusätzlich Samen und Pilzpartner durch Kryokonservierung erhalten.

5. UMSIEDLUNGEN

Es gibt viele Beispiele für erfolgreiche Umsiedlungsmaßnahmen, bei denen bedrohte Orchideen wieder in geeignete Lebensräume ausgepflanzt werden und selbsterhaltende Populationen bilden. Dabei wird zunehmend darauf geachtet, dass geeignete Mykorrhizapilze und Bestäuber auf den Umsiedlungsflächen vorhanden sind.

Mit diesen Umweltschutzmaßnahmen soll sichergestellt werden, dass Australiens herausragende Orchideenvielfalt auch in Zukunft bestehen bleibt.

Impressum

Herausgeberin: Stadt Frankfurt am Main

Verantwortlich für den redaktionellen Inhalt: Dr. Katja Heubach

Redaktion: Rebecca Hahn

Autor:innen: Kerstin Bissinger, Mark Clements, Jeannette Duda, Günter Gerlach, Marcel Hanselmann, Ralph Mangelsdorff, Rainer Michalski, Thomas Moos, Katharina Nargar, Sven Nürnberger, Kerstin Reifenrath, Katharina Sahn, Marco Schmidt, Hilke Steinecke, Beate Vaupel, Sarina Veldman, Anne-Sophie Vesic, Sigrid Volk, Heidi Zimmer

Korrektorat: Thomas Steinhoff

Gestaltung: Nicola Ammon, Ines Blume, Nora Seitz, gardeners.de

Illustrationen: Sebastian Erb (S. 14–17)

Druck: Hinckel-Druck GmbH, Wertheim am Main

Copyright: Palmengarten der Stadt Frankfurt am Main, 2023

Nachhaltigkeit: Inhaltspapier FSC

Recyclingpapier aus 100 % Altpapier, klimaneutral produziert, mit Blauem Engel ausgezeichnet, mineralölfreie Farben

Auflage: 2500

ISSN: 0176-8093 (Druckversion) | 2570-1290 (Onlineversion)

Bildnachweise: Adobe Stock: 22Imagesstudio (64), Alexandre (41), bioraven (95 M.), channarongsds (95 I.), Darryl (66), Vitalii Hulai (92 o.), iamtk (61), kamonrat (65 u.), Kletr (62), Nicole Lienemann (93 u.), M2 (95 r.), Bruno Mader (29 I.), mehmet (55 o.), Morphart (94 u.), Nakornthai (Titel), New Africa (96), ondrejprosicky (103), Samantha (29 r.), Studio Barcelona (2), unpict (60), valeriyabtsk (94 o.), zhane luk (20); Alamy Stock Fotos: Bookend (51); Johannes Braun (6, 81, 83 o. l., 92 u., 93 o. r., 99 r.); British Library's collections (57); Mark Clements (67 o., 67, M., 68–69, 72–74, 75 u., 76); Veit Martin Dörken (62 u.); Katharina Dubno (4); Leonhart Fuchs, Das Kräuterbuch, 1543 (52); Günter Gerlach (26, 35 u., 36–38, 39 o., 39 u.); Abdolbaset Ghorbani (56); Barbara Gravendeel (58 r.); Marcel Hanselmann (80, 82, 83 o. r., 83 u.); Hauptzollamt, Stadt Frankfurt (45); iNaturalist, CC-BY-NC: Andreaudzungwa (58 M.), apipa (42 r.), bioexploradoresfarallones (42 I.), gabrielmicanquer (43 I.), jodyhsieh (70), rfoquet (58 I.); iStock.com: AlxPortilla (40), Lakeview_Images (71), Ondrej Prosicky (8), Samantha Haebich (27), wsfurlan (10); Seoljong Kim (54, 55 u. l., 55 u. r.); Tapio Linderhaus (67 u.); Ralph Mangelsdorff (22–24); Rainer Michalski (78–79); NASA, Expedition 29 Crew (44); Holger Nennmann (97–98, 99 l., 99 M.); Sven Nürnberger (88, 89 u.); Micha Pawlitzki und Edition Panorama Mannheim (100 I.); Meike Piepenbring, CC-BY-SA (25); Quelle Meyer (100 r.); Marco Schmidt (13 Punkt 4–6, 50, 53, 93 o. l.); Senckenberg Gesellschaft für Naturforschung, Herbarium Senckenbergianum Frankfurt (FR) (90–91); Hilke Steinecke (9, 11, 18–19, 28, 30–34, 35 o., 43 r., 46–47, 62 o., 84–85, 89 o. l., 89 o. r., 92 l.); Kevin Thiele (75 o.); Wikimedia Commons: Ekrem Canli CC-BY-SA 3.0 (65 o.), Michael Gäbler CC-BY-SA 3.0 (48), Strobilomyces CC-BY-SA 3.0 (59), sunoochi CC BY 2.0 (49), Naoki Takebayashi CC-BY-SA 4.0 (13 Punkt 7), TUBS CC-BY-SA 3.0 (39 r., Kartengrundlage)

Ausführliche Angaben unter: www.palmengarten.de/de/

[mediathek/dossier/orchideen/bildquellen](#)