Swiss Fern Society
Farnfreunde der Schweiz | Amis suisses des fougères |
Amici svizzeri delli felci

12-2021

02 Fern Echo

Verein SwiF | Exkursionen | Kultivierung Platycerium
Taxonomie Asplenium | Botrychium | Cystopteris

Impressum

Vereinsmagazin
Dezember 2021

Herausgeber
Farnfreunde der Schweiz
www.farnfreunde.ch
info@farnfreunde.ch

Präsident
Michael Kessler

Vorstand
Alessio Maccagni
Maria Schneider
Michael Schneider
Muriel Bendel
Stefanie Burger
Tim Schoch

Redaktion / Layout
Maria & Michael Schneider
Farnwerk GmbH

Auflage
250 Exemplare

© Bild und Text
Alle Rechte liegen bei
den jeweiligen Autoren.

Titelbild
Zeichnung auf Titelseite (Pteridium aquilinum) von Rosmarie Hirzel. Wiedergabe mit Erlaubnis des Verschönerungsvereins Zürich.

Editorial

Liebe FarnfreundInnen

Die zweite Ausgabe des FernFolio ist deutlich dicker geworden als die Letzte. Es freut uns, dass dieses Jahr so viele Artikel zusammen gekommen sind und wir möchten uns bei allen bedanken, welche einen Beitrag dazu geleistet haben.

Es fanden in diesem Jahr zwei Exkursionen statt, welche eng mit SwiF verknüpft waren. Die Exkursion in den Botanischen Garten Genf musste Coronabedingt leider verschoben werden. Den aktuellen Stand des SwiF-Projektes haben wir im Heft kurz zusammengefasst.

Taxonomisch beleuchtet werden in diesem Heft die komplexe *Asplenium trichomanes*-Gruppe, eine für die Schweiz neue Farnart: *Botrychium tenebrosum* und der den meisten bisher unbekannte «Drüsige Blasenfarn» *Cystopteris huteri*.

Aline Perez-Graber und Christophe Bornand haben in Kerzers einen verwilderten Stock des asiatischen Farns *Dryopteris atrata* entdeckt und Françoise Alsaker und Muriel Bendel stellen uns zwei neu erschienene Farnbücher vor. Wer sich für die Kultivierung von Hirschgeweihfarnen interessiert, findet am Ende dieses Hefts eine Anleitung zur «Pflege und Vermehrung von *Platycerium*».

Übrigens, es gibt einen Farnfreunde-WhatsApp-Chat. Wer Interesse hat sich mit Farnfreunden auszutauschen oder Hilfe bei der Farnbestimmung sucht, ist herzlich willkommen.

Wir freuen uns auf interessante Exkursionen im 2022 und wünschen euch einen guten Start in die nächste Garten- und Feldbotaniksaison.

Der Vorstand

Die Mitgliederversammlung fand dieses Jahr via Zoom-Meeting statt. Marcus Lehnert hat uns von seinen Forschungsreisen auf Neukaledonien berichtet.

Text & Fotos: M. Bendel, S. Burger, M. Kessler, A. Maccagni, M. Schneider, M. Schneider, T. Schoch

SwiF Projekt
Jahresbericht

Taxonomie

Wir konnten einige taxonomische Probleme klären, insbesondere in der Gattung der Streifenfarne (*Asplenium*). So konnte der Unerwartete Braunstielige Streifenfarn (*Asplenium inexpectans = A. trichomanes* subsp. *inexpectans*) neu für die Schweiz nachgewiesen werden, obschon es einen übersehenen Nachweis von 1987 gab (s. Artikel S. 16-29). Im Gegenzug hat sich herausgestellt, dass die bisherigen möglichen Nachweise der diploiden Dolomit-Mauerraute (*Asplenium ruta-muraria* subsp. *dolomiticum*) tatsächlich tetraploid sind und die diploide Unterart somit bislang nicht aus der Schweiz bekannt ist. Desgleichen basiert die einzige Schweizer Fundmeldung der aus den Bergamasker Alpen beschriebenen Unterart des Braungrünstieligen Streifenfarns *Asplenium adulterinum* subsp. *presolanense* auf einer Fehlbestimmung; es handelte sich beim Fund um die in Mitteleuropa verbreitete Unterart *A. adulterinum* subsp. *adulterinum*. Über taxonomische Neuerungen bei den Mondrauten (*Botrychium*) werden wir im kommenden Jahr berichten, wenn die Doktorarbeit von Vinciane Mossion (NE) abgeschlossen ist; wir können aber schon mal verraten, dass aus der Echten Mondraute (*Botrychium lunaria*) eine Artengruppe mit fünf Arten werden.

Kartierung

Wir konnten mehrere hundert Erstnachweise für 5x5 km-Flächen erbringen. Einige besonders bemerkenswerte Funde sind:

Hasenfuss-Bärlapp (*Lycopodium lagopus = L. clavatum* subsp. *monostachyon*)
U. Tinner und H. Schumacher haben diese seltene Art am Sustenpass (UR) gefunden; M. Bendel oberhalb Scuol (GR).

Braungrünstieliger Streifenfarn (*Asplenium adulterinum*)
4 Pflanzen auf einem Serpentinfindling im Binntal (VS) bestätigen das Vorkommen der Art im Wallis (M. Kessler).

Quell-Streifenfarn (*Asplenium fontanum*)
Der Erstfund einer kleinen Population dieser Art für das Tessin von S. Jessen (2015) konnte von A. Maccagni, M. Jurietti und F. Airoldi dieses Jahr bestätigt werden; dies ist der einzige bekannte Schweizer Nachweis der Art südlich der Alpen.

Geöhrter Braunstiel-Streifenfarn (*Asplenium jessenii = A. trichomanes* subsp. *hastatum*)
Diese Art wurde von M. Kessler und J. Freigang südlich des Walensees (GL) neu für die Ostschweiz nachgewiesen.

Borstigen Schildfarn (*Polystichum setiferum*)
Erstfund des Borstigen Schildfarns (Polystichum setiferum) im westlichen Mittelland (bei Ueberstorf) (G. Kozlowski).

Wir freuen uns über Meldungen weiterer besonderer Nachweise. Wir haben für SwiF auch ein eigenes Projekt im Feldbuch von Info Flora, in dem wir unsere Meldungen untereinander teilen und anschauen können, sowie eine Whatsapp-Gruppe für Fotos, Bestimmungstipps, usw. Alle sind herzlich eingeladen, diesen Gruppen beizutreten; dafür bitte bei Muriel Bendel melden.

Asplenium adulterinum
Foto: M. Schneider

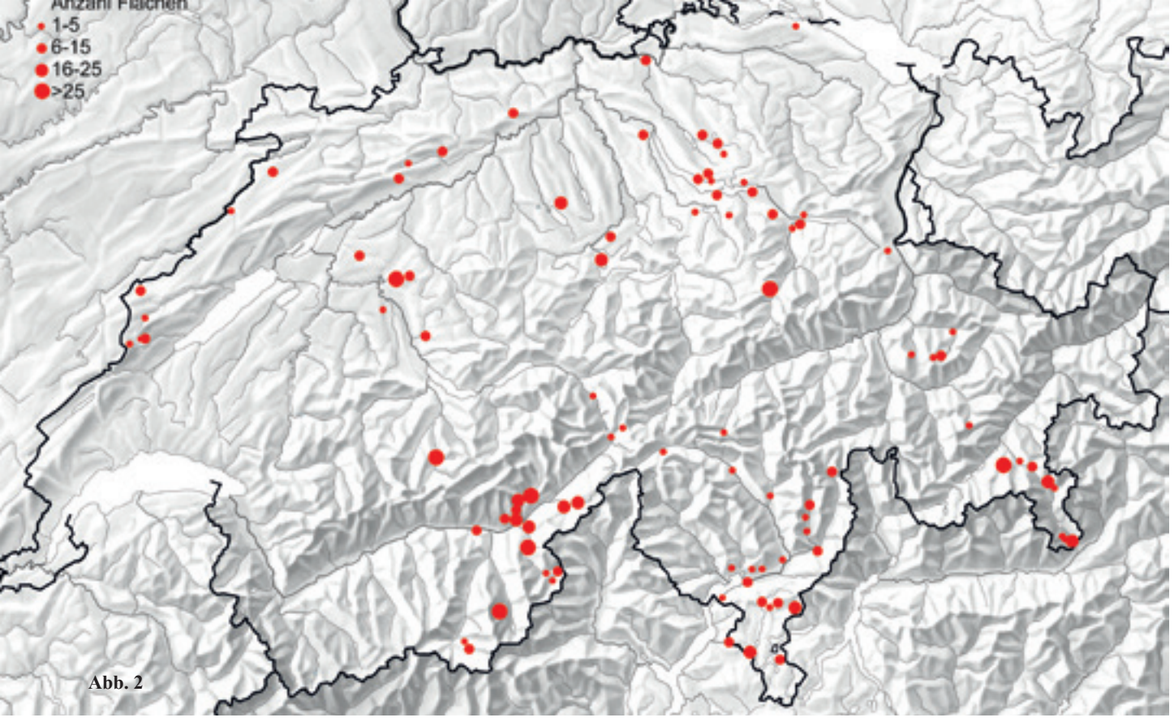


Abb. 2

885 Monitoringflächen von je 100x100 m hatten wir bis Ende Oktober erfasst; ein Plus von 574 Flächen gegenüber 2020.

Monitoring

Ende Oktober 2021 hatten wir 885 Monitoringflächen von je 100x100 m erfasst; ein Plus von 574 Flächen gegenüber 2020. Die Flächen decken den Nordosten und Südosten der Schweiz relativ gut ab, im Westen und Zentrum hingegen gibt es noch relativ wenige Flächen. In den bisherigen Flächen haben wir insgesamt 75 Farnarten und -unterarten gefunden, inklusive einiger noch nicht von Info Flora anerkannten Arten, z.B. in der Gattung Mondraute (*Botrychium*), aber ohne Hybriden zu zählen. Im Durchschnitt haben wir 3,4 Arten pro Monitoringfläche gefunden. Die bisher artenreichste Fläche hat 16 Arten und liegt bei Rossa im Val Calanca (GR). Im Gegenzug gibt es 227 Flächen ganz ohne Farnarten. Die am häufigsten nachgewiesenen Arten sind der Echte Wurmfarn (*Dryopteris filix-mas*; 413 Flächen) und der Wald-Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*; 356 Flächen). Es folgen mit schon grossem Abstand der Breite Wurmfarn (*Dryopteris dilatata*; 205 Flächen) und der tetraploide Braunstiel-Streifenfarn (*Asplenium quadrivalens* = *A. trichomanes subsp. quadrivalens*; 142 Flächen); 29 Arten sind in weniger als 10 Flächen gefunden worden.

Artenschutz

Im SWIF-Projekt kommt dem Schutz und der Förderung von Farnen auch eine zentrale Rolle zu. 2021 wurden Daten gesichtet und eine erste Auswahl von schutzbedürftigen, sehr seltenen Farnarten der Schweiz getroffen: Im Fokus stehen das Stachelsporige Brachsenkraut (*Isoetes echinospora*) und der Billots Streifenfarn (*Asplenium billotii*). Wir wollen 2022 spezielle Anstrengungen unternehmen, um einerseits das Wissen um diese beiden sehr seltenen Arten an lokale Behörden und Eigentümer zu transferieren, andererseits soll der Versuch unternommen werden, mögliche Schutzmassnahmen mit den vor Ort verantwortlichen Personen aufzugleisen. Wir arbeiten ausserdem auch mit der Nationalen Saatgutbank der Schweiz zusammen, um Sporen von bedrohten Arten und Populationen dauerhaft zu lagern und warten mit Spannung auf Resultate aus dem Projekt zur Nachzucht von *Asplenium billotii*, welches Vorstandsmitglied Alessio Maccagni in seiner Funktion als Mitarbeiter des Botanischen Gartens des Kantons Tessin zusammen mit dem Natur- und Landschaftsbüro initiiert hat.

Text & Fotos: Christophe Bornand, Aline Perez-Graber
Info Flora | christophe.bornand@infoflora.ch

Neophyt
Dryopteris atrata naturalisé à Kerzers

La fougère trompe d'éléphant (*Dryopteris atrata*) est originaire d'Asie orientale et commercialisée en Europe comme plante ornementale. Elle porte bien ses noms, aussi bien scientifique que vernaculaire, puisqu'elle est couverte d'écailles noires (« atrata ») et que ses jeunes frondes se déroulent comme une trompe d'éléphant.

Une touffe de *Dryopteris atrata* été découverte dans une forêt de Kerzers en août 2020 au cours de l'inventaire complet d'une surface « inventaire éclair » tirée au sort par Info Flora. Sans la motivation d'une mission inventaire, nous ne serions jamais venus dans une telle forêt, ni n'aurions regardé toutes les fougères avec autant d'attention. L'hypothèse d'un apport via des déchets de jardin ne peut pas complètement être écartée mais semble étonnante car la plante se trouvait à bonne distance de tout chemin et de toute habitation. Il est trop tôt pour dire si la plante réussira à se multiplier.

Un grand merci à Michael Kessler et à Maria et Michael Schneider de Farnwerk pour l'identification du *Dryopteris* mystérieux récolté à Kerzers.

D Dryopteris atrata *bei Kerzers verwildert gefunden*

Ein Individuum der asiatischen Farnart Dryopteris atrata *wurde im August 2020 in einem Wald bei Kerzers entdeckt. Die Hypothese einer Einschleppung durch Gartenabfälle kann nicht komplett ausgeschlossen werden, scheint aber wenig wahrscheinlich, da sich der Standort in einiger Entfernung zum nächsten Weg und zu der nächsten Siedlung befindet. Es ist noch zu früh, um zu sagen, ob es der Art gelingen wird, sich zu vermehren.*

E Dryopteris atrata *found naturalized at Kerzers*

An individual of the Asian fern species Dryopteris atrata *was found in August 2020 in a forest near Kerzers. It can't be ruled out that the individual was introduced with garden refuse, but this is unlikely since the location is quite far from any roads and the nearest village. It is still too early to predict if the species may further spread.*

I Dryopteris atrata *naturalizzata a Kerzers*

Nell'agosto 2020 è stato ritrovato un individuo di Dryopteris atrata *(felce asiatica) in una foresta vicino a Kerzers. Non può essere escluso che l'origine sia accidentale e legata a dei rifiuti di giardino, tuttavia data la natura isolata del luogo e la distanza da strade e villaggi, quest'ipotesi sembra improbabile. Andrà capito se la specie sarà in grado di diffondersi ulteriormente.*

Text & Fotos: Michael Kessler
michael.kessler@systbot.uzh.ch

Taxonomie
Was und wo ist *Cystopteris huteri*?

Der Zerbrechliche Blasenfarn (*Cystopteris fragilis*) ist eine häufige Art der Mauern und Felswände in den Alpen und dem Alpenvorland. Leider ist sie auch taxonomisch ein absolutes Chaos. Es gibt sowohl Formen mit stacheligen Sporen und solche mit runzeligen Sporen (oft *C. «dickieana»* genannt), als verschiedenen Ploidiestufen. Aktuell ist vollkommen unklar, wie viele Arten sich unter dem Namen *C. fragilis* verbergen und wie sich die Arten unterscheiden lassen.

Voriges Jahr bin ich auf einem Familienausflug im Aletschwald über eine auffällig drüsige Form von *C. fragilis* gestolpert. In der Literatur konnte ich herausfinden, dass diese Form unter den Namen *Cystopteris fragilis* var. *huteri* Hausm. ex Milde = *C. fragilis* subsp. *huteri* (Hausm. ex Milde) C.Prada & Salvo = *C. huteri* (Hausm. ex Milde) Shmakov bekannt ist. Wie man sieht, sind sich die Autoren uneins darüber, ob *C. «huteri»* als eigene Art oder als Unterart/Varietät von *C. fragilis* zu behandeln ist. Allerdings sind Drüsen in der Gattung *Cystopteris* oft ein wichtiges Merkmal der Artunterscheidung (z.B. zwischen *C. bulbifera* und verwandten Arten sowie zwischen *C. sudetica* und *C. moupinensis*), so dass die Vermutung nahe liegt, dass es sich bei *C. «huteri»* um eine eigene Art handeln könnte.

Dieses Jahr durfte ich mit freundlicher Genehmigung des Kantons Wallis im Aletschwald einige Blätter von *Cystopteris* sammeln und habe dabei wieder *C. «huteri»* gefunden. Ich stelle sie hier mit einigen Bildern vor, in der Hoffnung, dass weitere Funde zum Vorschein kommen werden und wir ein besseres Verständnis ihrer Verbreitung erhalten werden.

Im Feld sieht *C. «huteri»* wie *C. fragilis* aus, wirkt aber schon aus der Entfernung etwas dunkler und matter, ähnlich wie *Gymnocarpium robertianum* im Vergleich zu *G. dryopteris*. Unter der Lupe (Abb. 3, mit dem Handy durch die Lupe fotografiert) sieht man, dass Rachis und Fiedern dicht mit kleinen, gestielten Drüsenhaaren besetzt sind.

Ich bin gespannt, wo wir *C. «huteri»* noch finden werden. Häufig ist sie sicherlich nicht. Ich habe Tausende von Blasenfarnen angeschaut und sie bisher nur an einer Stelle im Aletschwald (ca. 20 Individuen) sowie bei Bettmeralp (1 Pflanze) gefunden. Für Fundortsangaben, idealerweise mit Fotos oder 1-2 gepressten Wedeln wäre ich sehr dankbar!

Und zu Letzt stellt sich natürlich die Frage, wie wir die Art auf Deutsch nennen sollten. Für mich läge Drüsiger Blasenfarn nahe.

E ***What and where is* Cystopteris huteri*?***

I here call attention to a densely glandular form of the Cystopteris fragilis *complex variously called* C. huteri *(Hausm. ex Milde) Shmakov,* Cystopteris fragilis *var.* huteri *Hausm. ex Milde, or* C. fragilis *subsp.* huteri *(Hausm. ex Milde) C. Prada & Salvo. The taxonomic validity of this taxon is unclear as is its distribution in Switzerland. I recently recorded this species in the Aletschwald and here present some photos to make observers aware of this interesting fern in the hope that further records come to light.*

F ***Qu'est-ce que* Cystopteris huteri *et où se trou ve-t-il ?***

Je voudrais attirer votre attention sur une forme densément glanduleuse du complexe Cystopteris fragilis*, que j'ai récemment pu observer dans l'Aletschwald. Il s'agit de* C. huteri *(Hausm. ex Milde) Shmakov,* C. fragilis *subsp.* huteri *(Hausm. ex Milde) C.Prada & Salvo, ou* Cystopteris fragilis *var.* huteri *Hausm. ex Milde. La validité taxonomique de ce taxon, ainsi que sa distribution en Suisse, doivent encore être clarifiées. Je présente ici quelques images dans l'espoir qu'en informant les passionnés, de nouvelles observations de cette fougère pourront être réalisées.*

I **Cystopteris huteri *cos'è e dove si trova?***

Desidero richiamare l'attenzione su una forma densamente ghiandolare del complesso Cystopteris fragilis*, che ho potuto recentemente osservare nell'Aletschwald:* C. huteri *(Hausm. ex Milde) Shmakov,* C. fragilis *subsp.* huteri *(Hausm. ex Milde) C.Prada & Salvo, o* Cystopteris fragilis *var.* huteri *Hausm. ex Milde. La validità tassonomica di questo taxon, così come la sua distribuzione in Svizzera, sono tutt'ora da chiarire. Qui ne riporto alcune immagini nella speranza che, rendendo attenti gli appassionati, nuove osservazioni di questa interessante felce possano venire alla luce.*

Abb. 1

Abb. 2

Abb. 3

Abb 1 *Vom Blattschnitt her sieht* C. «huteri» *wie* C. fragilis *aus.* **Abb. 2** *Die matte, etwas bläuliche Blattfärbung kommt von den Drüsen und erinnert an den Ruprechtsfarn (*Gymnocarpium robertianum*)* **Abb. 3** *Beim Blick durch die Lupe (hier mit dem Handy fotografiert) lassen sich die Drüsen gut sehen.*

Text & Fotos: Alessio Maccagni, Ernst Gubler, Michael Kessler
michael.kessler@systbot.uzh.ch

Taxonomie

Die Dunkle Mondraute (*Botrychium tenebrosum*), eine neue Art für die Schweizer Flora

Die Mondrauten (*Botrychium*) sind eine der ungewöhnlichsten Farngattungen unserer Flora. Viele von uns kennen die Echte Mondraute (*Botrychium lunaria*), aber nur wenige haben die anderen, meist sehr seltenen Arten gesehen. Weltweit umfasst *Botrychium* etwa 40 Arten, von denen aktuell sieben aus Europa bekannt sind und vier aus der Schweiz: Lanzettliche Mondraute (*B. lanceolatum*), Echte Mondraute, Ästige Mondraute (*B. matricariifolium*) und Einfache Mondraute (*B. simplex*).

Die Einfache Mondraute (*B. simplex*) hat eine zirkumboreale Verbreitung in Nordamerika, Europa und Japan. Obschon sie ins Skandinavien nicht selten ist, ist sie im mittleren Europa sehr selten und nur von etwa 20 Lokalitäten bekannt. In der Schweiz gibt es nur Nachweise aus vier Gebieten: dem Lötschental im Wallis (Anen, 2300 m; 1954) und aus Graubünden beim Ort San Bernardino (1650-1700 m; 1871), am Maloja-Pass und im Val Roseg. Sie ist jedoch nur im Val Roseg in den letzten Jahren gefunden worden.

2015 wurde für ein Forschungsprojekt der Universität Neuchâtel Blattmaterial von *B. simplex* im Val Roseg gesammelt und genetisch untersucht. Zur Überraschung aller stellte sich heraus, dass das genetische Profil zu Art *B. tenebrosum* A.A. Eaton gehörte. Diese Art war bis dahin nur aus Nordamerika bekannt, wo sie in der Vergangenheit oft als Varietät von *B. simplex* angesehen wurde, aufgrund morphologischer, genetischer und ökologischer Unterschiede jetzt aber zumeist als eigenständige Art geführt wird.

Die Dunkle Mondraute (*B. tenebrosum*) ist somit eine neue Art für die Schweiz. Man kann sie in Europa folgendermassen unterscheiden:

1a. Sterile (Trophophore) and fertile (Sporophore) Blattteile trennen sich an der Bodenoberfläche; der gemeinsame Blattstiel nicht oder kaum sichtbar; Trophophore ungestielt oder sehr kurz gestielt; Sporophore sehr lang gestielt; Trophophore mit 1-3(4) seitlichen Abschnitten, die abstehen; Sporangien in dichter terminaler Traube, die meist kürzer als ⅓-¼ des gesamten Sporophors lang ist; wächst in nassen, überfluteten Wiesen

Botrychium simplex

1b. Sterile (Trophophore) and fertile (Sporophore) Blattteile trennen sich deutlich über der Bodenoberfläche; gemeinsamer Stiel meist gut ausgeprägt und sichtbar; Trophophore lang gestielt; Sporophore relativ kurz gestielt (Stiel etwa so lang wie Trophophor); Trophophore mit 3-4 seitlichen Abschnitten, die oft gegen den Sporophor gebogen sind; Sporangien umfassen meist über ⅓-¼ der gesamten Sporophorlänge; wächst in kurzrasigen Wiesen

Botrychium tenebrosum

Im Val Roseg fanden wir 2020 beide Arten nur wenige hundert Meter voneinander entfernt. *Botrychium tenebrosum* wächst in mehreren kleinen Populationen in Wiesen, die immer das Langhaarige Habichtskraut (*Hieracium pilosella*) aufweisen, oft zusammen mit *B. lunaria* und *B. lanceolatum*. *Botrychium simplex* ist hingegen sehr selten und nur in nassen Wiesen zu finden; wir fanden lediglich drei Exemplare.

Diese Funde werfen viele Fragen auf, die wir als Teil unserer Vereinsaktivitäten untersuchen wollen. Zum Beispiel ist jetzt unklar, zu welcher Art die historischen Funde von *B. «simplex»* gehören. Alte Aufsammlungen im Herbar der Universität Zürich zeigen, dass im Lötschental 1954 tatsächlich *B. simplex* gefunden wurde, während die Belege von 1871 aus San Bernardino zu *B. tenebrosum* gehören; vom Maloja-Gebiet

Abb. 1

Abb. 2

Abb. 3

Abb. 1 *Die Einfache Mondraute wächst bevorzugt in sumpfigen Habitaten.* **Abb. 2** *Die Dunkle Mondraute hingegen bevorzugt magere Wiesen, oft zwischen* Hieracium pilosella. **Abb. 3** *Eine Dunkle Mondraute (links) neben einer Echten Mondraute (*Botrychium lunaria*) zum Grössenvergleich.*

Abb. 4

haben wir noch keine Belege gefunden. Hier wäre eine gezielte Nachsuche notwendig (bitte nur fotografieren, die Arten sind sehr selten). Da die Arten so unscheinbar sind, können wir zudem davon ausgehen, dass sie auch an weiteren Lokalitäten vorkommen. Ohne gezielt darauf zu achten, könnten *B. tenebrosum* als Zwergindividuen von *B. lunaria* gehalten werden, während *B. simplex* so klein ist (1-3 cm), dass es ohne gezielte Suche kaum zu finden ist. Wir haben eine Reihe von Gebieten in den Schweizer Alpen ausgesucht, die auf der Basis unserer derzeitigen Kenntnis der Arten potenzielle Fundorte sein könnten. Dies sind die «Alpinen Auen» (www.geo.admin.ch > Geokatalog > Natur- und Landschaftsschutz > Vegetation alpine Auen). In Zusammenarbeit mit Info Flora lancieren wir deshalb ein Projekt «Mission Entdecken», um Feldbotaniker*innen zu animieren, diese Gegenden zu besuchen und nach den Arten zu suchen. Ein vergleichbares Projekt in Frankreich hat zu vielen neuen Funden beider Arten in den Maritimen Alpen geführt (https://doi.org/10.34971/g800-m361). Solcher aktualisierten Daten werden die Grundlage für die notwendigen Schutzmassnahmen bilden. *Botrychium simplex* wird aktuell in der Roten Liste als «vom Aussterben bedroht» (CR) geführt. Dies umfasst jedoch auch noch die Funde für *B. tenebrosum*, die möglicherweise etwas weniger selten ist. Wahrscheinlich müssen beide Arten als CR eingestuft werden.

E Botrychium tenebrosum, *a new fern species for the Swiss flora*

Currently, four species of moonworts in the genus Botrychium *are recognized for Switzerland:* B. lanceolatum, B. lunaria, B. matricariifolium, *and* B. simplex. *Of these, the Least Moonwort* Botrychium simplex *E. Hitchc. is one of the rarest and most endangered. It has a circumboreal-oceanic distribution, including Japan, North America, and Europe. In Switzerland, it has only been reported from 4 sites: in Valais in the Lötschental region, and in Grisons at San Bernardino, Samedan and Val Roseg (Fig. 1). Of these stations, however, only in Val Roseg has the species been recently found.*

In 2015, leaf material was collected in Val Roseg for a research project at the University of Neuchatel. To our surprise, when the genetic profile was compared with that of individuals from North America, the sample was found to belong to B. tenebrosum *A.A. Eaton. This species was so far known only from North America, so that this represents an addition to the Swiss fern flora. We here present a key to differentiate the two species in Europe (in North America, they look a bit different):*

1a. Sterile (trophophore) and fertile (sporophore) parts of the leaves separating at ground level; common stalk usually not visible (belowground) or very short; trophophore sessile or short-stalked; sporophore with long stalk; trophophore with 1-3(4) lateral segments that are spreading; sporangia in a terminal cluster that is less than ⅓-¼ of the total sporophore length; grows in swampy meadows

Botrychium simplex

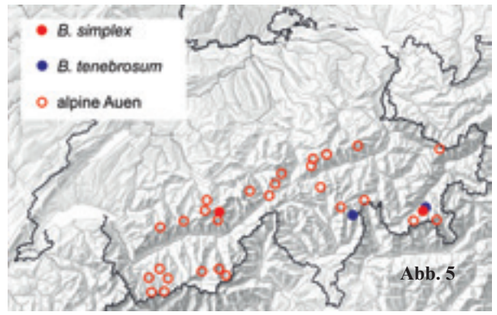


Abb. 5

1b. Sterile (trophophore) and fertile (sporophore) parts of the leaves separating well above ground level; common stalk usually well developed and visible; trophophore stalked, with the pinnule tips reaching the sporangia; sporophore with relatively short stalk; trophophore with 3-4 lateral segments that are often bent towards the sporophore; sporangia usually over ⅓-¼ of the sporophore length; grows in short meadows

Botrychium tenebrosum

In Val Roseg, in 2020 we found both species growing a few hundred meters from each other. Botrychium tenebrosum *occurs in several small populations in meadows among* Hieracium pilosella, *often with* B. lunaria *and* B. lanceolatum. Botrychium simplex *in contrast is very rare and only found in wet meadows; we found only 3 individuals.*

Many questions arise regarding this discovery, so that our society has started a project to study these species. Together with InfoFlora, we have started a Projekt «Mission Entdecken» to specifically inspire field botanists to go to historical collection sites as well as potential new sites and search out these species. Specifically, these are the vegetation type «Alpine Auen» as can be seen under www.geo.admin.ch > Geokatalog > Natur- und Landschaftsssschutz > Vegetation alpine Auen. If you find one of these species, please do not collect them, but rather take good photographs because these are enough for determination. These data will provide the basis for conservation measures.

F Botrychium tenebrosum, *une nouvelle espèce de fougère pour la flore suisse*

En Suisse, le genre Botrychium *compte actuellement quatre espèces:* B. lanceolatum, B. lunaria, B. matricariifolium *et* B. simplex. *Parmi ceux-ci,* Botrychium simplex *E. Le Hitchc. est parmi les espèces les plus rares et les plus menacés. Elle a une distribution circumboréale-océanique, incluant le Japon, l'Amérique du Nord et l'Europe. En Suisse, elle n'a été signalé que dans quatre localités : en Valais dans le Lötschental et dans les Grisons à San Bernardino, Samedan et en Val Roseg (Fig. 1). Cependant, ce n'est que dans cette dernière station*

Abb. 4 *Die Sporenäste sind bei der Dunklen Mondraute meist gegen die Trophophylle gedreht.*
Abb. 5 *Man muss schon sehr genau hinschauen, um die Dunkle Mondraute zu finden. Durch gezielte Nachsuche hoffen wir auf Neufunde an weiteren Orten in der Schweiz.*

que l'espèce a été récemment reconfirmée.

En 2015, du matériel foliaire a été collecté en Val Roseg pour un projet de recherche menée par l'Université de Neuchâtel. À notre grande surprise, lorsque le profil génétique a été comparé à celui d'individus d'Amérique du Nord, il s'est avéré que l'échantillon appartenait à B. tenebrosum *A.A. Eaton, représentant un ajout à la flore ptéridologique suisse. Ci-dessous, une clé pour différencier les deux espèces en Europe :*

1a. Parties stériles (trophophore) et fertiles (sporophore) des feuilles se séparant au niveau du sol ou en dessous; tige commune généralement non visible (enterrée) et/ou réduite; trophophore sessile ou à tige très courte ; sporophore à longue tige ; trophophore à 1-3(4) segments latéraux s'élargissant près du sol ; sporanges groupés en une grappe terminale, qui représente moins de 1/3-1/4 de la longueur totale du sporophore ; pousse dans les prairies marécageuses

Botrychium simplex

1b. Parties stériles (trophophore) et fertiles (sporophore) des feuilles se séparant bien au-dessus du niveau du sol; tige commune généralement bien développée et visible; trophophore pédonculé, chez les grands individus les pennes peuvent porter des sporanges ; sporophore avec une tige relativement courte ; trophore avec 3-4 segments latéraux qui sont souvent courbés vers le sporophore, généralement bien éloignés du sol ; plus généralement plus de 1/4 - 1/3 de la longueur du sporophore porte des sporanges ; pousse dans les prés courts

Botrychium tenebrosum

Dans le Val Roseg, en 2020, nous avons trouvé les deux espèces poussant à quelques centaines de mètres l'une de l'autre. Botrychium tenebrosum *est présent en plusieurs petites populations dans les prairies entre* Hieracium pilosella*, souvent avec* B. lunaria *et* B. lanceolatum. Botrychium simplex *par contre est très rare - nous n'avons trouvé que 3 individus - et il est exclusif aux zones humides.*

Cette découverte soulève de nombreuses questions et notre société s'est activée dans l'étude de ces espèces. En collaboration avec InfoFlora, une nouvelle « mission découverte » a été lancé pour inciter les botanistes de terrain à se rendre sur les sites historiques ou à explorer de nouveaux endroits où la présence de ces espèces est envisageable. Ces dernières font référence aux zones de végétation alluviales alpine (map.geo.admin.ch > Géocatalogue > Protection de la nature > Végétation alluviales alpine). Si vous trouvez l'une de ces espèces, ne la collectez pas, mais prenez de bonnes photos, qui suffiront à la déterminer. Ces données serviront de base aux mesures de conservation.

Botrychium tenebrosum, *una nuova felce per la flora svizzera*

Il genere Botrychium *conta attualmente quattro specie in Svizzera:* B. lanceolatum, B. lunaria, B. matricariifolium *e* B. simplex. *Di queste,* Botrychium simplex *E. Hitchc. è tra le più rare e minacciate. Ha distribuzione circumboreale-oceanica, che comprende il Giappone, il Nord America e l'Europa. In Svizzera è stata segnalata solo in 4 località: in Vallese nella Lötschental e nei Grigioni a San Bernardino, Samedan e in Val Roseg (Fig. 1). Tuttavia, solo in quest'ultima stazione la specie è stata recentemente riconfermata.*

Nel 2015, del materiale fogliare è stato raccolto in Val Roseg per un progetto di ricerca dell'Università di Neuchâtel. Con nostra sorpresa, quando il profilo genetico è stato confrontato con quello di individui provenienti dal Nord America, il campione è risultato appartenere a B. tenebrosum *A.A. Eaton, rappresentando un'aggiunta alla flora pteridologica svizzera. Di seguito, una chiave per differenziare le due specie in Europa:*

1a. Parti sterili (trofoforo) e fertili (sporoforo) delle foglie che si separano al disotto del livello del suolo; gambo comune generalmente non visibile (interrato) e/o ridotto; trofoforo sessile o con peduncolo corto; sporoforo con lungo peduncolo; trofoforo con 1-3(4) segmenti laterali che si allargano; in vicinanza del suolo; sporangia raggruppatti in un ammasso terminale, che rappresenta meno di 1/3-1/4 della lunghezza totale dello sporoforo; cresce in prati paludosi

Botrychium simplex

1b. Parti sterili (trofoforo) e fertili (sporoforo) delle foglie che si separano ben al di sopra del livello del suolo; gambo comune generalmente ben sviluppato e visibile; trofoforo peduncolato, nei grandi individui le pinne possono portare sporangi; sporoforo con gambo relativamente corto; trofoforo con 3-4 segmenti laterali che sono spesso piegati verso lo sporoforo, solitamente ben distanti dal suolo; più in generale più di 1/4 - 1/3 della lunghezza dello sporoforo porta sporangia; cresce in prati e pascoli con vegetazione bassa

Botrychium tenebrosum

In Val Roseg, nel 2020 abbiamo trovato entrambe le specie crescere a poche centinaia di metri l'una dall'altra. Botrychium tenebrosum *si presenta in diverse piccole popolazioni nei prati tra* Hieracium pilosella*, spesso con* B. lunaria *e* B. lanceolatum. Botrychium simplex *invece è molto raro – abbiamo trovato solo 3 individui - ed esclusivo delle zone umide.*

Questa scoperta fa nascere molte domande e per questo la nostra società si è attivata per lo studio di queste specie. Insieme ad InfoFlora, è stato lanciato un progetto «Missione scoperta» per motivare i botanici di campo a visitare i luoghi dei ritrovamenti storici o partire all'esplorazione di nuove località, dove l'occorrezione di queste specie è ipotizzabile. Quest'ultime fanno riferimento alle aree con vegetazione golenale alpina (map.geo.admin.ch > Geocatalogo > Protezione della natura > Vegetazione golenali alpine). Se doveste trovare una di queste specie, non raccoglietele, ma scattate delle buone fotografie, che saranno sufficienti per la determinazione. Questi dati costituiranno la base per le misure di conservazione.

Abb. 6

Abb. 7

Abb. 6 *Bei der Einfachen Mondraute stehen die Sporangien am Ende eines sehr langen Stiels und drehen sich vom etwas abstehenden Trophyll weg.*
Abb. 7 *Bei der dunklen Monrtaute hingegen haben die Sporangien einen kurzen Stiel und sind zum Trophophyll hin ausgerichtet.*

Text & Fotos: Michael Kessler, Günther Zenner
michael.kessler@systbot.uzh.ch, fitguekir@zenner-kirn.de

Taxomie

Die *Asplenium trichomanes*-Gruppe in der Schweiz

Die Gruppe des Braunstiel-Streifenfarns (*Asplenium trichomanes* s.l.) umfasst einige weit verbreitete und untereinander verwandte Sippen, die mit Ausnahme der Hochlagen in der ganzen Schweiz vorkommen. Felsen und Gemäuer zählen dabei zu ihren bevorzugten Wuchsorten. Wie schon der deutschsprachige Name nahelegt, ist die Mittelachse (Stiel sowie Rhachis) der ausgereiften Blätter vollständig braun gefärbt (junge Blätter haben zuvorderst noch eine grüne Rhachis), was sie gut von Exemplaren des Grünstiel-Streifenfarns (*A. viride* Huds.) sowie des Braungrünstiel-Streifenfarns (*A. adulterinum* Milde) unterscheiden. Die vielgestaltigen Sippen innerhalb der *A. trichomanes*-Gruppe werden in den gängigen Floren im mittleren Europa auf fünf Unterarten verteilt, deren Unterscheidung nach etwas vertieftem Studium durchaus möglich ist. Schon die Gründungsväter der Farnfreunde der Schweiz haben sich intensiver mit den Sippen des *A. trichomanes* s.l. auseinandergesetzt (u.a. Reichstein 1981, Sutter et al. 2000). Dennoch ist der Kenntnisstand über die Abgrenzung der Sippen sowie über ihr Vorkommen in der Schweiz, wie auch anderswo, nach wie vor unvollständig. Wir präsentieren hier einen Überblick über unser aktuelles Verständnis der Gruppe, in der Hoffnung, dass dies weitere Beobachtungen anregt.

Neuere Forschung weist vermehrt darauf hin, dass zumindest einige der Sippen innerhalb der Gruppe eher im Rang von Arten eingestuft werden können. Diese Ansicht gründet auf einer Reihe von Differenzen und Fakten, die schon länger erkannt worden sind. Erstens sind einige Sippen diploid (zwei Chromosomensätze à 36 Chromosomen, 2n = 72), andere hingegen tetraploid (vier Chromosomensätze à 36 Chromosomen, 2n = 144). Kreuzen sich Sippen unterschiedlicher Ploidiestufe, entstehen Hybriden mit gestörter Reifeteilung (Meiose) und infolgedessen abortierten Sporen. Wenn sich solche Sippen noch zusätzlich morphologisch bzw. ökologisch unterscheiden, sollte man sie als eigenständige Arten bewerten (Soltis et al. 2007). Zweitens entstehen aber auch nach Kreuzung von Sippen gleicher Ploidiestufe Hybriden, die mit variablen Mengenanteilen abortierte (oft dunklere Krümel) bzw. normal aussehende Sporen erzeugen (Reichstein 1981, Lovis & Reichstein 1985, Jessen 1995, Ekrt & Štech 2008). Der Ausfall bzw. die verminderte Erzeugung von normal aussehenden Sporen weist darauf hin, dass es keinen bzw. kaum Genfluss zwischen den verschiedenen Sippen gibt, was der Definition von Arten als eigenständigen Evolutionslinien entspricht. Drittens zeigen auch die Sippen gleicher Ploidiestufe hinreichend morphologische bzw. ökologische Differenzen, was ebenfalls für eine Einstufung dieser Sippen als eigenständige Arten spricht. Genetische Untersuchungen in den letzten Jahren zeigen, dass vor allem die Vertreter der diploiden Sippen klar abgrenzbare Einheiten darstellen. Diese Einheiten erwiesen sich beim gegenseitigen Vergleich als weniger nah untereinander verwandt als jeweils mit einigen anderen Arten in der Gattung *Asplenium* (Liu et al. 2018, Xu et al. 2019).

Im Gegensatz zu den meisten mitteleuropäischen Florenwerken wäre es somit angebracht, zumindest die morphologisch bzw. ökologisch gegeneinander abgrenzbaren Sippen in der *Asplenium trichomanes*-Gruppe als eigenständige Arten zu bewerten. Die beiden in Mitteleuropa vorkommenden, bisher als Unterarten des *Asplenium trichomanes* eingestuften, diploiden Sippen *A. trichomanes* subsp. *trichomanes* und *A. trichomanes* subsp. *inexpectans* sind bei so vielen sie trennenden Eigenschaften sicher als eigenständige Arten (*A. trichomanes* s.s. bzw. *A. inexpectans*) zu bewerten. Ob die drei in Mitteleuropa vorkommenden tetraploiden, in vielen Florenwerken noch

Der Geöhrte Braunstiel-Streifenfarn (Asplenium jessenii) *zeichnet sich durch beiderseits geöhrte Fiedern und «hängende» untere Fiedern aus.*

als Unterarten eingestuften Sippen (*A. trichomanes* subsp. *quadrivalens*, *A. trichomanes* subsp. *hastatum*, *A. trichomanes* subsp. *pachyrachis*) als eigenständige Arten (*A. quadrivalens*, *A. jessenii*, *A. csikii*) behandelt werden können, ist noch nicht ganz geklärt. Wir bevorzugen zum jetzigen Zeitpunkt auch diese tetraploiden Sippen als Arten zu betrachten, da sie sich morphologisch und in ihren ökologischen Ansprüchen unterscheiden. Vor allem entstehen bei Kreuzungen zwischen ihnen Hybridexemplare, die unter vielen abortierten Sporen nur eine geringe Anzahl normal aussehender Sporen ausbilden. Man sollte bei allen, zwischen diesen Sippen möglichen Hybriden aus den normal aussehenden Sporen, über mehrere Generationen Nachkommen erzeugen, deren Sporenbildungs- und Reproduktionsvermögen ermittelt werden könnte. Es ist gut möglich, dass auch aus normal aussehenden Sporen sich Pflanzen entwickeln, die eine verminderte Vitalität bzw. Reproduktivität aufweisen und keine eigenständigen Populationen aufbauen können.

Man kann die bisher in Mitteleuropa bekannten Sippen aus der *A. trichomanes*-Gruppe also auf dem Niveau von Unterarten oder Arten behandeln:

A. trichomanes subsp. *trichomanes*
= *A. trichomanes* s.s.
diploid

A. trichomanes subsp. *inexpectans* Lovis
= *A. inexpectans* (Lovis) Landolt
diploid

A. trichomanes subsp. *quadrivalens* D.E.Mey.
= *A. quadrivalens* (D.E.Mey.) Landolt
tetraploid

A. trichomanes subsp. *hastatum* (Christ) S.Jess.
= *A. jessenii* H.M.Liu & H.Schneid.
tetraploid

A. trichomanes subsp. *pachyrachis* (Christ) Lovis & Reichst.
= *A. csikii* Kuemmerle & András.
tetraploid

Zur Klärung der Zusammenhänge in der *A. trichomanes*-Gruppe wären noch viele relevante Fragen durch weitere Untersuchungen zu beantworten:

1) Gibt es ausser den gegenwärtig anerkannten Sippen weitere bisher noch nicht erkannte und beschriebene Taxa (z.B. Vorkommen von diploiden Sippen auf Kalk im südwestlichen Europa; weiterhin bisher zu *A. trichomanes* subsp. *hastatum* gestellte Populationen mit etwas abweichend aussehenden Pflanzen, die vor allem nicht an Fels- bzw. Mauerstandorten wachsen, usw.)?

2) Worin genau differieren die Sippen in ihren ökologischen Ansprüchen?

3) Wo kommen die verschiedenen Sippen in der Schweiz vor?

4) Können die Hybridpflanzen zwischen verschiedenen Sippen eigenständige Populationen aufbauen?

5) Können sich Hybridpflanzen mit Pflanzen der Elternsippen rückkreuzen und Mischpopulationen aufbauen?

6) Gibt es in der Schweiz neben den diploiden und tetraploiden Sippen auch Populationen aus hexaploiden Pflanzen? Im erweiterten Sinn zur *A. trichomanes*-Gruppe gehörende hexaploide Pflanzen mit normal aussehenden Sporen sind schon bekannt von Einzelpflanzen in Belgien und Frankreich (Bouharmont 1968), von Kleinpopulationen in Madeira und den Kanaren (*Asplenium trichomanes* subsp. *maderense* Gibby & Lovis; Gibby & Lovis 1989, Velásquez 2006), sowie aus Neuseeland und Australien (Brownsey 1977, Lovis & Reichstein 1985). Hexaploide Pflanzen können demnach eigene Populationen aufbauen und können dann als eigenständige Arten bewertet werden.

Im Folgenden werden die fünf, für das mittlere Europa angegebenen, Sippen beschrieben. Zusätzlich wird ein Bestimmungsschlüssel zur Unterscheidung dieser Sippen vorangestellt, der auf seine Tauglichkeit überprüft und weiterentwickelt werden sollte. Hierbei wäre zu untersuchen, inwieweit etliche in Artikeln über *A. trichomanes* bzw. in Florenwerken angegebene Unterscheidungsmerkmale (z.B. Länge der Rhizomschuppen, Form und Grösse der Fiedern, Abstände zwischen den Fiedern in einem Blatt, Stellung der Fiedern, Konsistenz der Fiedern, Ausbildung von Öhrchen an der Basis der Fiedern, Farbe der braunen Rhachis usw.) für eine Unterscheidung der Sippen geeignet sind. Auch haben sich für eine Differenzierung der Sippen normalerweise gut geeignete Merkmale durch eine vom Normalfall abweichende Ausprägung bei einzelnen Pflanzen als nicht zu 100 % als zuverlässig erwiesen. So fanden Ekrt & Štech (2008) zwar in 98 % der untersuchten Individuen von *A. csikii* an den Rändern der Fiedern die typische, aufgehellte Randzone, aber auch 7% der Individuen von *A. jessenii* und 1% jener von *A. quadrivalens* weisen solche Fiederränder auf. Grundsätzlich sollte eine Bestimmung nur mit fertilem, ausgereiftem Material unter Berücksichtigung vieler Merkmale erfolgen (Zenner et al. 2015). Schwierige Fälle bei der Bestimmung sollten uns jedoch nicht davon abhalten, die vielen gut bestimmbaren Exemplare in einer Population für die Kenntnis der Verbreitung von den Sippen dieser Gruppe zu verwenden.

Bestimmungsschlüssel der einfach gefiederten *Asplenium*-Arten in der Schweiz (abgewandelt nach Ekrt & Štech 2008 und Fischer et al. 2008 und nach unseren Beobachtungen erweitert):

1a. Sporen zu 70–100% abortiert; oft auffallend kräftige Einzelpflanzen in gemischten Populationen der Elternsippen
Hybriden

1b. Sporen gut entwickelt
2

2a. Oberer Stiel und Rhachis weich und grün
A. viride Huds.

2b. Stiel und Rhachis fester, vollständig braun oder die Rhachis nur im vorderen Teil (ein Zehntel bis zur Hälfte ihrer Länge) grün
3

3a. Rhachis im vorderen Teil (ein Zehntel bis zur Hälfte) grün
4

3b. Rhachis vollständig braun
5

4a. Rhachis ohne seitliche Leisten; Fiedern grün gestielt; grüner Teil der vorderen Rhachis auch bei Sporenreife und abgesporten Blättern vorhanden; auf serpentin-, magnesithaltigem Gestein
A. adulterinum Milde

4b. Rhachis mit seitlichen Leisten; Fiedern braun gestielt, vorderer grüner Teil der Rhachis nur an jungen Blättern vorhanden; auf verschiedenen Substraten (*A. trichomanes*-Gruppe)
5

5a. Rhachis auffällig brüchig, sichtbar verbogen bis S-förmig; Fiedern besonders in der unteren Spreite dreieckig, oft an ihrer Basis ein- oder beidseitig verbreitert (Öhrchen); Fiedern, abgesehen von den Öhrchen, symmetrisch gestaltet (Teile beiderseits einer gedachten Achse vom Stielansatz zur Fiederspitze etwa gleich gross); Fiederunterseite meist mit deutlichen Drüsenhaaren; die untersten Fiedern mit mindestens drei Sori; Sori dunkelbraun; Sporangien nach der Sporenreife lange geschlossen bleibend bis nur wenig geöffnet (bei Sommerblättern erst im Herbst bis im Spätwinter sich öffnend und absporend); oft an vor Regen geschützten, moosarmen Wuchsstellen auf Kalk- und Dolomitgestein
6

5b. Rhachis etwas flexibel und nicht so leicht brechend, gerade bis etwas verbogen; Fiedern in der unteren Spreite eher rundlich bis oval, nicht ausgesprochen dreieckig, ohne deutliche Öhrchen; Fiedern asymmetrisch gestaltet (Teil vor einer Achse gedacht vom Stielansatz zur Fiederspitze deutlich grösser als der Teil hinter dieser Achse); Fiederunterseite ohne bis mit einigen Drüsenhaaren; die untersten drei Fiederpaare mit 0-3 Sori; Sori hell- bis kakaobraun; Sporangien der Sommerblätter nach der Sporenreife grossteils weit geöffnet bis überstreckt und schon im Herbst weitgehend abgesport; dem Regen ausgesetzte, nicht selten stärker bemooste Wuchsstellen; verschiedene Gesteine bis zu humosen Unterlagen
7

6a. Schon junge Stöcke bilden ein dichtes, verwinkeltes Knäuel aus den untersten Teilen der Spreiten, verbogenen Blattstielen und alten Spindeln ohne Fiedern; besonders einige der früh ausgetriebenen Wedel eines Stockes seesternartig der Gesteinsunterlage angedrückt, später stehen die Blätter etwas von der Unterlage ab; an die Gesteinsunterlage angedrückte Blätter nicht nur seitwärts, sondern auch den Gesteinsunebenheiten folgend in vertikaler Richtung verbogen und abgeknickt; Rand der Fiedern gekerbt bis stumpf gezähnt, gebuchtet bis gewellt, einige der Zähne schräg zur Spitze der Fieder orientiert; die Spreite erhält durch diese Zähnung oft eine grazilere Feinstruktur als bei *A. jessenii*; an den Fiedern der unteren bis mittleren Spreite 1-2 zierliche Öhrchen ausgebildet; Mittelachse der Fiedern hier oft eher seitwärts zur Rhachis ausgerichtet, infolgedessen entsteht bei den so orientierten Fiederpaaren nicht der Eindruck von Vogelflügeln, die zusätzlich herabhängen; an manchen bis vielen Blättern eines Stockes Fiedern wie Dachziegel sich überlappend und/oder oberseits grün mit Blauschimmer; in einer schmalen Zone entlang ihres Randes wird die Fiederspreite, besonders in den Zähnen, so sehr verdünnt, dass ein hellerer Saum sogar in Fotos erkennbar ist; Teilbereiche dieses helleren Saumes, besonders in den Zahnspitzen, können frühzeitig welken und sich braun verfärben; Kapseln in den dunkelbraunen Sori zumeist bis in den Winter, nicht selten bis ins Frühjahr des folgenden Jahres zumindest fast geschlossen bleibend und noch reichlich Sporen enthaltend; auch der geöffnete Anulus immer zumindest sehr stark sichelförmig gebogen; Sporen hell, gelblich bis hellbraun
A. csikii Kuemmerle & András.

6b. Erst bei älteren Stöcken ein aufgelockertes Knäuel aus den untersten Teilen der Spreiten, Blattstielen und alten Spindeln ohne Fiedern ausgebildet; früh ausgetriebene Wedel eines Stockes zwar oft der Gesteinsunterlage angedrückt, aber nicht seesternartig ausgebreitet; spätere Blätter schräg aufwärts abstehend; Fiedern in der unteren und mittleren Spreite an ihrer Basis oft grob geöhrt und bezogen auf die Richtung der Rhachis in einem Winkel von unter 90° schräg-rückwärts ausgerichtet, infolgedessen entsteht bei solchen Fiederpaaren der Eindruck von hängenden Vogelflügeln; Oberseite der Fiedern gelblich bis hellgrün, ohne Blauschimmer; Fiederrand ausser mit den groben Öhrchen, durch kleine Lappenzähne wellig, oder sogar glatt; aufgehellte Randzone, wenn vorhanden, schmal und nicht so auffallend wie bei *A. csikii*; Spreite eher mit grober, nicht graziler Feinstruktur; Sori braun, etliche Kapseln in einem Sorus schon im Herbst geöffnet, nur wenige bis in den Winter geschlossen bleibend; Anulus nach Kapselöffnung wie eine weit geöffnete Sichel geformt, dennoch haben sich einige in einem Sorus schon vor dem Winter gestreckt, selten sogar überstreckt
A. jessenii H.M.Liu & H.Schneid.

7a. Auch ausgewachsene Blätter relativ kurz, 4-12(20) cm lang, zart, bis kurz unterhalb der Spitze fast gleich breit bleibend, dann in einem kurzen Endstück rasch zur Endfieder verschmälert; Endfieder in der Regel breit-dreieckig, 4-7 mm breit, ungefähr 1.5 mal so lang wie breit, selten ein wenig schmaler und verlängert; Rhachisleisten in der vorderen Spreite mit gesägtem Rand; Rhizomschuppen ohne Anhängsel; Sporen gelblich- bis hellbraun; auf Karbonatgestein, Gemäuer, selten auch auf Glimmerschiefer

A. inexpectans (Lovis) Landolt

7b. Ausgewachsene Blätter nicht zu junger Pflanzen meist 10-20 cm lang, derb, schmal-lanzettlich, in der Mitte mit einem längeren, parallelseitigen Abschnitt, von dort meistens lang zu beiden Enden hin verschmälert; Endfieder meist schmal-verlängert, 1.5-5(7) mm breit, 1.5-3 mal so lang wie breit, seltener kürzer, aber nicht breit-dreieckig; Rachisleisten in der vorderen Spreite glatt oder gesägt; Rhizomschuppen mit oder ohne Anhängsel; karbonatarme, karbonatreiche bis humose Substrate **8**

8a. Leisten in der vorderen Rhachis sporenreifer Blätter glatt; Randzellen der Leisten kurz, fast parallel zum Leistenrand ausgerichtet; Rhizomschuppen bis 3,5 mm lang, am Rand ohne Anhängsel; Sporen klein, oval-rundlich, hell, durchscheinend; ausschliesslich auf kabonatfreiem bis -armem Silikat

A. trichomanes s.s.

8b. Leisten in der vorderen Rhachis sporenreifer Blätter gesägt (Achtung: infolge Abrieb des Leistenrandes kann an älteren Blättern ein glatter Rand vorgetäuscht werden); Randzellen der Leisten länglich, schräg zur Randlinie ausgerichtet; Rhizomschuppen bis 5,5 mm lang, fast immer welche mit Anhängseln (auch die bei vorsichtiger Abnahme der Blätter am Stielansatz vorhandenen Rhizomschuppen können zur Bestimmung herangezogen werden); Sporen oval, braun, nicht klar-hell, eher etwas trüb; karbonatreiches Kalk- bis karbonatärmeres Silikatgestein, Gemäuer mit oder ohne Kalkmörtel, humusreiche Erdstellen

A. quadrivalens (D.E.Meyer) Landolt

Die Rhachisleisten von Asplenium trichomanes *s.str. zeichnen sich durch eine glatte Oberkannte aus (rechts), bei den anderen vier Arten ist sie gesägt (links).*

Asplenium trichomanes L. s.s., Kalkmeidender Braunstiel-Streifenfarn

Der Kalkmeidende Braunstiel-Streifenfarn (Asplenium trichomanes *s.str.*) *zeichnet sich durch kleine Fiedern aus, deren Grösse gleichmässig abnimmt.*

Im engeren Sinne umfasst man mit dem Namen *A. trichomanes* diploide Pflanzen, die in der Schweiz aktuell unter *A. trichomanes* subsp. *trichomanes* bekannt sind. Liu et al. (2018) zeigen klar anhand genetischer Untersuchungen, dass dies eine eigenständige Art ist, deren Vertreter ökologisch an silikathaltiges Gestein gebunden sind und Karbonatgesteine völlig meiden, so dass sie nicht einmal auf Mauern aus Silikatgestein mit kalkhaltigem Mörtel vorkommen. Zusätzlich zu den im Schlüssel angegeben Merkmalen lässt sich *A. trichomanes* s.s. von *A. quadrivalens* folgendermassen unterscheiden: die Stomata sind kleiner, bei Einbettung in Wasser liegen die Mittelwerte fast immer in einem Intervall von 35-44 µm (44-50 µm bei *A. quadrivalens*); der Anulus der Kapseln ist zierlicher, Mittelwerte der Länge fast immer in einem Intervall von 250-300 µm (statt 290-360 µm); Perispor schmaler, Perisporleisten dünner; Mittelwerte der Länge von Sporen (Einbettung in Kanadabalsam) fast immer in einem Intervall von 26-32 µm (statt 32-38 µm); nach Bouharmont (1968) liegen die Mittelwerte der Sporenbreite («largeur» nicht «longueur») in einem Intervall von 20-25 µm (statt 25-32 µm) (Einbettung in 50%-ige Essigsäure). Insgesamt ist dies eine Art mit zierlicheren Pflanzen mit kleineren, zarteren, rundlicheren, weiter voneinander entfernten Fiedern. Nach Bouharmont (1968) sind die Nerven in den Fiedern deutlicher als bei *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens* erkennbar; dieses Merkmal wäre für die Vorkommen in der Schweiz im Feld zu überprüfen. Beobachtungen von einem von uns (MK) im Wallis deuten an, dass die Exemplare von *A. trichomanes* weniger trockenresistent sind als bei *A. quadrivalens*, so dass bei trockenem Wetter ihre zarteren und dünneren Fiedern oft schon nach unten gefaltet waren, während jene bei *A. quadrivalens* noch seitlich abstanden.

Die Art kommt in der ganzen Nordhemisphäre und über Neuguinea bis Neuseeland vor. Ihre Verbreitung in der Schweiz ist aufgrund der bislang unsicheren Bestimmung nur unzureichend bekannt, sie scheint aber in Gebieten mit Silikatgestein nicht selten zu sein. Im Tessin ist sie oft zusammen mit *A. quadrivalens* zu finden. Dass beide Arten in einem Bestand nebeneinander vorkommen, kann man oft schon aus der Ferne daran erkennen, dass einige auffallend große Individuen dabei sind, die sich durch fast 100% abortierte Sporen als Hybriden, *A. x lusaticum* D.E. Meyer (Meyer, D. E. 1958), erweisen. Nach Bouharmont (1968) können bei triploiden Hybriden auch kugelförmige, größere, keimfähige Sporen auftreten; auf solche Hybriden sollte man auch in der Schweiz achten.

Asplenium inexpectans (Lovis) Landolt, Unerwarteter Braunstiel-Streifenfarn

Dies ist die einzige Pflanze dieser Art, die wir bisher am Monte Generoso gefunden haben. Typisch sind die kurzen Blätter, dünne Blatttextur und grosse Endfieder.

Dies ist die zweite in Mitteleuropa vorkommende diploide Art aus der Gruppe von *A. trichomanes*. Sie kommt auf schattigen Kalk- und Dolomitfelsen in warmen Gebieten in West-, Süd-, Ost- und Südosteuropa (u.a. in Südostfrankreich und Österreich) sowie auf Öland in Schweden (Tigerschiöld 1980) vor. Ein Stock dieser Art wurde 1987 von Helga Rasbach und Tadeus Reichstein erstmals für die Schweiz im Val di Gag (Poschiavo, GR) gefunden und durch Chromosomenzählung als diploid bestätigt (Bennert et al. 1989). Der Standort dort mit Glimmerschiefer neben *Asplenium adulterinum* ist für diese Art ungewöhnlich. Jemand von uns (MK) hat im April 2021 am Monte Generoso (TI) auf 800 m ein Exemplar auf Dolomitgestein gefunden, das im Herbar der Universität Zürich hinterlegt ist (M. Kessler 15311). Die Pflanze weist die typischen Merkmale von *A. inexpectans* auf und die Genomgrösse (2C = 11,88 pg) zeigt, dass es sich um eine diploide Pflanze handelt (bekanntes Grössenintervall bei Diploiden in dieser Gruppe: 2C = 9-12 pg). In dem Gebiet wurden auch reichlich *A. quadrivalens* gefunden und eine Pflanze, die sich als triploid herausstellte (2C = 14,66 pg; M. Kessler 15319) und somit eine Hybride zwischen *A. inexpectans* und *A. quadrivalens* (2C = 17-20 pg) sein kann. Weitere Untersuchungen zur Morphologie und Sporen sollten zeitnah erfolgen, um die Identität dieser Pflanzen zu bestätigen, zumal es in Südeuropa möglicherweise weitere diploide Sippen aus der *Asplenium trichomanes*-Gruppe geben kann.

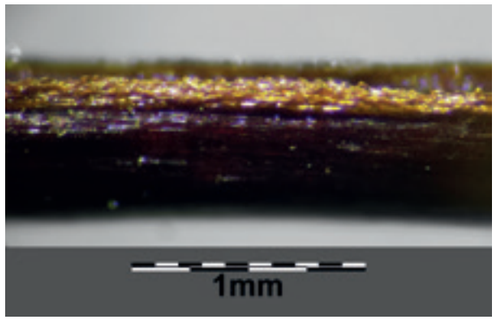
Stefan Jessen hat uns zudem von «verdächtigen» Exemplaren weiter oben am Monte Generoso berichtet, die gleichfalls *A. inexpectans* sein könnten. Man erkennt *A. inexpectans* schon im Feld an den oft dem Substrat anliegenden, über einen größeren Abschnitt gleich breit bleibenden Wedeln, deren Spreite kurz vor ihrem vorderen Ende sich rasch verschmälert und in eine fiederschnittige, auffällig grob-dreieckige Endfieder mündet. Insgesamt wirken die Wedel mit reifen Sporen im Feld heller, die Fiedern dünner, zarter als bei *A. quadrivalens*. Auch die Schliesszellen sind kleiner (Mittelwerte ihrer Länge zumeist in einem Intervall von 34-44 µm, gemessen an einem in Wasser eingebetteten, mit einer Pinzette abgerissenen Stück der unteren Epidermis). Zur eindeutigen Bestimmung verhelfen reife Sporen, die hell und klein sind (Mittelwerte ihrer Länge zumeist in einem Intervall von 27–33 µm, Einbettung in Kanadabalsam) und ein schmales, dünnes Perispor aufweisen. Bei verdächtigen Pflanzen sollten zur Absicherung der Bestimmung ein paar Fiedern in Silicagel getrocknet werden, um damit die Ploidiestufe zu bestimmen.

Asplenium quadrivalens (D.E.Meyer) Landolt, Tetraploider Braunstiel-Streifenfarn

Der Tetraploide Braunsteil-Streifenfarn (Asplenium quadrivalens) *ist die häufigste Art der Gruppe.*

Diese bei uns als *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens* D.E. Meyer bekannte Sippe ist, wie bereits im Namen ausgedrückt, tetraploid und vermutlich wie *A. csikii* bzw. *A. jessenii* entweder aus der Kreuzung zwischen Pflanzen von *A. trichomanes* s.s. mit *A. inexpectans* hervorgegangen oder das Ergebnis einer Chromosomenverdopplung bei einer der beiden diploiden Sippen (Bouharmont 1972, Reichstein 1981, Liu et al. 2018). Hybriden mit den beiden diploiden Sippen kommen vor, sind triploid und weisen nur (Lovis et al. 1989) oder grossteils (Bouharmont 1968) abortierte Sporen auf.

Im Gegensatz zu *A. trichomanes* s.s., der streng kalkmeidend ist, weist *A. quadrivalens* eine gewisse Vorliebe für gemörtelte Gemäuer, Karbonat- und basenreiches Silikatgestein, kommt aber auch auf Silikatgestein und sogar auf humusreichem Boden vor. Der Sonne stärker ausgesetzte Exemplare von *A. quadrivalens,* vor allem an Gemäuern, können auch dem Substrat angepresste Wuchsformen mit sogar S-förmigen Blättern entwickeln, die Blättern bei *A. inexpectans* oder *A. jessenii* ähneln. In solchen Fällen kann eine mikroskopische Untersuchung der Sporenkapseln helfen. Bei *A. quadrivalens* öffnen sich in einem Sorus viele Kapseln schon bald nach Sporenreife so weit, dass der Anulus vollständig gestreckt bis nicht selten überstreckt ist, während sie bei den beiden anderen tetraploiden Arten zumeist sichelförmig gebogen bis ungeöffnet bleiben (Zenner et al. 2015). *Asplenium quadrivalens* kommt von Nordamerika über Europa und Asien bis Neuseeland vor und ist in der Schweiz bei weitem die häufigste Art der Gruppe.



Detailfoto: gezähnte Rhachisleiste von Stefan Lefnaer (https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Asplenium_trichomanes_subsp._quadrivalens_sl6.jpg)

Junge Individuen (unten) des Dickstieligen Braunstiel-Streifenfarns (Asplenium csikii) *sind bläulich und seesternartig dem Substrat angedrückt, ältere Exemplare (oben) haben auch aufrechte Blätter und können dann mit dem Geöhrten Braunstiel-Streifenfarn verwechselt werden.*

Asplenium csikii Kuemmerle & András., Dickstieliger Braunstiel-Streifenfarn

Die dunklen, bis weit in den Winter geschlossenen Sporangien sind typisch für Asplenium csikii.

Diese Sippe ist bei uns als *A. trichomanes* subsp. *pachyrachis* (Christ) Lovis & Reichst. bekannt, aber schon Vogel et al. (1999) betrachten sie als eigenständige Art, da sie sich ökologisch, geographisch und morphologisch deutlich von *A. quadrivalens* unterscheidet. Sie kommt in Mitteleuropa ausschliesslich auf Kalk- und Dolomitgestein vor und ihre Vertreter lassen sich anhand der an das Substrat angepressten, oft seesternartigen Wuchsform, die den Unebenheiten des Gesteins angepassten Wedel und öfters einem deutlich ins Auge fallenden Blauschimmer schon im Feld erkennen. Die Blätter haben zudem brüchige, S-förmig gebogene Blattspindeln und nicht selten einander randlich überlappende Fiedern (wie Dachziegel). Der Rand der Fiedern weist sehr oft eine in den lateralen Zähnen besonders breite, hellere bis hyaline Zone auf, die besonders in den Zahnspitzen eintrocknen und sich braun verfärben kann. Die Sporenkapseln an Sommerwedeln sind nach ihrer Reife oft noch im Frühjahr des folgenden Jahres zumindest fast geschlossen, der Anulus immer sichelförmig gebogen und nie überstreckt. Die verdickten Wände

der Anuluszellen sind dunkelbraun und oft mit einem Rotstich eingefärbt. Mittelwerte der Länge des Anulus liegen meistens in einem Intervall von 300-370 µm. Eine noch unzureichend gemachte Beobachtung wäre an weiterem Material auf ihrer Wertigkeit bei der Bestimmung zu überprüfen: Wenn die Sporenkapseln leer sind, zeigen ihre Wangen einen gewissen Grauton, der sich sehr deutlich von den dunkel gefärbten Wänden der Anuluszellreihe abhebt. Die Sporen sind oval, hell, gelblich bis hellbraun, die Mittelwerte ihrer Länge liegen zumeist in einem Intervall von 31-38 µm (Einbettung in Kanadabalsam); das Perispor ist schmal bis kaum erkennbar. *Asplenium csikii* ist in der Schweiz vor allem aus dem Jura, dem mittleren und unteren Wallis und dem Tessin nachgewiesen. Fischer et al. (2008) schlagen den bildlichen deutschen Namen Seestern-Braunstiel-Streifenfarn vor.

Asplenium jessenii H.M.Liu & H.Schneid., Geöhrter Braunstiel-Streifenfarn

Die Verbreitung des Geöhrten Braunstiel-Streifenfarns (Asplenium jessenii) *in der Schweiz ist aufgrund von Verwechslungen mit* A. quadrivalens *und* A. csikii *nur ungenügend bekannt.*

Dies ist die bei uns unter dem Namen *A. trichomanes* subsp. *hastatum* (Christ) S.Jess. bekannte Sippe. Vertreter dieser Sippe entwickeln in ihren Blattbüscheln sowohl aufsteigende, gebogene sowie der oft aus Karbonatgestein bestehenden Unterlage angeschmiegte, verbogene Wedel. Die Fiedern sind oft dreieckig-parabelig bis abgerundet quer-rechteckig gestaltet und entwickeln an ihrer Basis ein- bis zweiseitig grobere Auslappungen (Öhrchen), die ihnen das Aussehen von Spiessen, oder bei der Sicht auf Fiederpaare diesen das Aussehen von herabhängenden Flügelpaaren bei Vögeln verleihen. Die beiden zuletzt erwähnten, gestaltgebenden Ausprägungen in der Gestalt kann man schon makromorphologisch vor Ort erkennen (Jessen 1995, 1999, Fischer & al. 2008, Stöhr 2010, Zenner & al. 2015). Die Blattstruktur bei *A. jessenii* unterscheidet sich von der bei *A. csikii* durch das Fehlen deutlicher, breiter, heller bis hyaliner Randzonen entlang der Fiederränder (wenn eine solche aufgehellte Randzone ausgebildet wird, dann ist sie nur schwach, schmal, unauffällig); ein Blauschimmer auf der Oberseite der Fiedern oder eine an Dachziegellagen erinnernde Überlappung von Fiedern wird nie ausgebildet; weiterhin ist die Zähnung der Fiedern nicht so fein strukturiert, dass sie dem ganzen Wedel ein feineres Aussehen verleihen könnten.

Auch die der Gesteinsunterlage nahen Wedel eines Wedelbüschels folgen nicht so eng angeschmiegt den Unebenheiten des Gesteins. Zenner et al. (2015) schlagen zudem noch mikromorphologische Merkmale zur Unterscheidung von den beiden Sippen vor: an Sommerwedeln öffnet sich in den Sori bei *A. jessenii* schon im Herbst bis Frühwinter ein nennenswerter Anteil an Kapseln und diese sporen aus, der Anulus ist dann in vielen Fällen weit offen, sichelförmig gebogen, manche sogar wie bei *A. quadrivalens* gestreckt (bei *A. csikii* bleiben die Kapseln zu dieser Zeit noch weitgehend geschlossen). Die Mittelwerte für die Länge des Anulus liegen zumeist in einem Intervall von 270-360 µm (Kanadabalsam). Die Wangen der entleerten Sporenkapseln haben keinen deutlichen Grauton, was noch an weiterem Material zu überprüfen wäre.

Die Sporen sind bei *A. jessenii*, in Kandabalsam eingebettet, hellbraun gefärbt (bei *A. csikii* oft fast farblos bis bernsteinfarben, aber auch mal heller braun) und weisen breitere Perisporsäume mit höheren, dünnen Leisten auf (bei *A. csikii* Perisporsaum sehr schmal und Perisporleisten niedrig). *Asplenium jessenii* kommt oft an vor Regen geschützten Standorten auf Kalkfelsen, oft an Mauern, angewitterten Betonwerken und an Gemäuern von Ruinen vor. Seine Verbreitung reicht von Mittel-, Süd-, Ost- bis Südosteuropa (Jessen 1985) und ist in der Schweiz von wenigen Fundorten im Jura sowie in den Kantonen Aargau, St. Gallen, Bern, Solothurn und Tessin (Jessen 1995, u. a. locus typi bei Pazzallo), Glarus und im unteren sowie mittleren Wallis bekannt. Fischer et al. (2008) verwenden den deutschen Namen Spiessförmiger Braunstiel-Streifenfarn.

Bild oben *Manchmal findet man neben den eigentlichen Arten wie hier* A. trichomanes *s.str. (unten) auch deutlich grössere und oft unregelmässig ausgebildete Pflanzen (Pflanze oben), die sich bei genauerer Betrachtung anhand von fehlgebildeten Sporen als Hybriden bestätigen lassen.* **Bild unten** *Hier sieht man schön die grossen Drüsen auf der Blattunterseite von* A. jessenii.

The Asplenium trichomanes-*group in Switzerland*

*The Maidenhair Spleenwort (*Asplenium trichomanes *L.) is generally considered in Central Europe to include five forms commonly treated as subspecies. However, in accordance with other authors (e.g., Vogel et al. 1999, Liu et al. 2018, Xu et al. 2019), we argue that these should be considered to be valid species based on the following evidence:*

i) They include two diploid and three tetraploid forms that produce sterile hybrids between and within ploidy levels (Reichstein 1981, Lovis & Reichstein 1985, Jessen 1995, Ekrt & Štech 2008).

ii) The two diploid forms are genetically very distinct from each other, the tetraploid ones less so (Liu et al. 2018, Xu et al. 2019).

iii) The forms can be distinguished morphologically.

iv) The forms have different ecological requirements.

We here present a key to the once-pinnate species of* Asplenium *in Switzerland, modified from Ekrt & Štech (2008) and Fischer et al. (2008). Please consider that characters are not always 100% exclusive and that not all individuals can be safely identified.

1a. Spores 70-100% aborted; often found as conspicuously large individuals in mixed populations of the parent species
hybrids

1b. Spores well developed
2

2a. Rachis only brown at the very basis, otherwise green and soft
A. viride Huds.

2b. Rachis fully brown and hard, or only green in the distal 1/3-1/4
3

3a. Rachis green in the distal 1/3-1/4
4

3b. Rachis fully brown
5

4a. Rachis grooved above, without lateral ridges; pinnae with green petioles; green part of the rachis also visible in fully developed leaves; on serpentine rocks
A. adulterinum Milde

4b. Rachis with lateral ridges; pinnae with brown petioles; green part of the rachis only visible in young, developing leaves; on various substrates
5

5a. Rachis brittle, visibly curved once or twice; pinnae especially of the lower part of the leaf triangular, often basally lobed on one or both sides; pinnae, apart from the lobes, symmetrical (both sides as seen from the central axis are about the same size); pinnae below with conspicuous glandular hairs; the lower pinnae with at least 3 sori; sori dark brown to almost black; sporangia remain closed for a long time after the spores are mature (only opening in autumn or winter); usually on sites protected from direct rain on calcareous or dolomitic rocks

6

5b. Rachis somewhat flexible and not very brittle, straight to somewhat curved; pinnae in the lower part of the leaf rounded to oval, not conspicuously triangular; pinnae asymmetrical (upper side as seen from the central axis larger than lower side); pinnae below with no or few glandular hairs; the lower pinnae with 0- 3 sori; sori pale to dark brown; sporangia open soon after the spores are mature, and in autumn are mostly empty; exposed sites, often with mosses; various substrates including calcareous and acidic rocks and humic soil

7

6a. Already young plants form a dense cluster of lower parts of leaves, broken petioles, and old petioles; especially young plants apressed to the substrate (reminiscent of a starfish), often curved sidewards; pinnae margins with 3-4 broad teeth that are oriented towards the pinna apex; lower and middle pinnae with weakly developed lobes; pinnae often dark green with bluish sheen, overlapping each other; pinna margins translucent, this translucent margin, especially in the teeth, can die back early; sporangia almost black, remaining closed into the winter

A. csikii Kuemmerle & András.

6b. Only old plants form a dense cluster of lower parts of leaves, broken petioles, and old petioles; young leaves often appressed to the substrate, but not expanding in a starfish-like pattern and not curved sidewards, older leaves somewhat erect; pinnae margins with teeth that are oriented slightly backwards; lower and middle pinnae with markedly developed lobes; pinnae yellowish to bright green without bluish sheen, not overlapping each other apart from the lobes; pinna margins rarely translucent; sporangia dark brown, remaining closed into the autumn

A. jessenii H.M.Liu & H.Schneid.

7a. Even fully grown leaves relatively short, 4-12(20) cm long, delicate, with even width almost to the apex; terminal pinna large, 4-7 mm broad, triangular, about 1.5 times as long as wide; rachis ridges of the upper part of the leaves serrate; rhizome scales without appendages; spores yellowish to pale brown, 27–33 µm long; on calcareous rocks and walls

A. inexpectans (Lovis) Landolt

7b. Fully grown leaves typically 10-25 cm long, robust, gradually reduced in size towards the apex; terminal pinna small, 1,5-5(7) mm broad, 1.5-3 times as long as wide; rachis ridges of the upper part of the leaves smooth or serrate; rhizome scales with or without appendages; calcareous or acidic rocks, humic soils

8

8a. Lateral ridges of the upper rachis of mature leaves serrate, the marginal cells elongate, perpendicular to the ridge margin (note; the margins can be abraded in old leaves); rhizome scales to 5.5 mm long, usually with appendages (these can also be seen on the petiole scales); spores oval, large, darkish, not translucent, 30–38 µm long; on calcareous to acidic rocks and walls, also on humic soils

A. quadrivalens (D.E.Meyer) Landolt

8b. Lateral ridges of the upper rachis of mature leaves smooth, the marginal cells short, roughly parallel to the ridge margin; rhizome scales to 3.5 mm long, without appendages; spores subcircular, small, pale, translucent, 26–32 µm long; only on acidic rocks and walls

A. trichomanes *s.s.*

F *Le groupe* Asplenium trichomanes *en Suisse*

*En Europe centrale, la faux Capillaire (*Asplenium trichomanes *L.) est considéré comme un ensemble de cinq sous-espèces. Toutefois, je crois qu'ils devraient être traités comme des espèces, en accord avec d'autres auteurs (par exemple Vogel et al. 1999, Liu et al. 2018, Xu et al. 2019) et sur la base des éléments suivants :*

i) L'agrégat comprend deux espèces diploïdes et trois espèces tétraploïdes, qui produisent des hybrides stériles entre et au sein des niveaux de ploïdie (Reichstein 1981, Lovis & Reichstein 1985, Jessen 1995, Ekrt & Štech 2008).

(ii) Les deux espèces diploïdes sont génétiquement très distinctes l'une de l'autre, les espèces tétraploïdes moins (Liu et al. 2018, Xu et al. 2019).

(iii) Les espèces peuvent être morphologiquement distinctes.

iv) Les espèces ont des besoins écologiques différents.

Nous présentons ci-dessous une clé pour les espèces unipennées d'*Asplenium *de Suisse, modifiée par Ekrt & Štech (2008) et Fischer et al. (2008). Veuillez noter que les caractères ne sont pas toujours exclusifs au 100% et que tous les individus ne peuvent pas être identifiés en toute sécurité.

1a. Spores abortives entre 70-100% ; souvent des individus de taille remarquable trouvés dans des populations mixtes d'espèces parentes

hybrides

1b. Spores bien développées

2

2a. Rachis brun seulement à la base, sinon vert et mou

A. viride Huds.

2b. Rachis rigide, complètement brun et solide, et si vert, seulement dans la partie distale 1/3-1/4

3

3a. Rachis vert dans la partie distale 1/3-1/4

4

3b. Rachis concolore, brun

5

4a. Rachis sillonné sur le dessus, sans ailes latérales ; pennes avec pétioles verts ; partie verte du rachis visible même sur les feuilles complètement développées ; sur les rochers de serpentins

A. adulterinum Milde

4b. Rachis non sillonné, avec ailes latérales ; pennes avec pétioles bruns ; la partie verte du rachis visible uniquement sur les jeunes feuilles en développement ; sur divers substrats

5

5a.Rachis cassant, visiblement arqué une ou deux fois ; pennes triangulaires, surtout dans la partie inférieure de la feuille, souvent lobés à la base sur un ou deux côtés ; pennes, à l'exception des lobes, symétriques (les deux côtés vus de l'axe central ont à peu près la même taille) ; pennes inférieures avec des poils glandulaires bien visibles ; pennes inférieures avec au moins 3 sores; sores brun foncé à presque noir ; les sporanges restent fermés longtemps après la maturité des spores (ne s'ouvrant qu'en automne ou en hiver) ; pousse généralement dans des sites protégés de la pluie directe sur des roches calcaires ou dolomitiques

6

5b. Rachis plutôt souple et peu cassant, droit à légèrement incurvé ; pennes de la partie inférieure de la feuille arrondis à ovales, non visiblement triangulaires ; pennes asymétriques (face supérieure vue de l'axe central plus grande que la face inférieure) ; pennes inférieurs sans ou avec quelques poils glandulaires ; pennes inférieures avec 0-3 sores; sores brun clair à foncé ; les sporanges s'ouvrent peu après la maturation des spores et sont généralement vides en automne ; pousse dans des sites exposés, souvent avec des mousses ; dans divers substrats, y compris des roches calcaires et acides ou des sols humiques

7

6a. Déjà les jeunes plantes forment une touffe dense composée des parties inférieures des feuilles, des vieux pétioles et des pétioles cassés ; surtout les jeunes feuilles sont appliquées sur le substrat (ressemblant à une étoile de mer), souvent courbées latéralement ; les bords des pennes avec 3-4 dents larges, orientées vers l'apex des pennes ; pennes médianes et basales avec des lobes faiblement développés ; pennes souvent vert foncé avec des reflets bleutés, se recouvrant les unes les autres ; pennes avec des bords translucides, ceux-ci, surtout dans les dents peuvent disparaître rapidement ; sporanges presque noirs, restant fermés en hiver

A. csikii Kuemmerle & András.

6b. Seules les vieilles plantes forment une touffe dense constituée des parties inférieures des feuilles, pétioles vieux et cassés ; les jeunes feuilles sont souvent appliquées sur le substrat, mais ne s'étalent pas en étoile de mer et ne sont pas incurvées latéralement, les feuilles plus anciennes sont plutôt dressées ; les bords des pennes sont dotés de dents légèrement orientées vers l'arrière ; les pennes moyennes et inférieures ont des lobes nettement développés ; les pennes sont jaunâtres à vert vif sans reflets bleutés, ne se chevauchant pas à l'exception des lobes ; les pennes ont rarement des bords translucides ; les sporanges sont brun foncé et restent fermés en automne

A. jessenii H.M.Liu & H.Schneid.

7a. Feuilles relativement courtes, bien que complètement développées, 4-12(20) cm de long, délicates, avec une largeur uniforme presque jusqu'à l'apex ; lobe terminal grand, 4-7 mm de large, triangulaire, environ 1,5 fois plus long que sa largeur ; crêtes du rachis supérieur dentées ; écailles du rhizome sans appendices ; spores jaunâtres à brun clair, 27-33 µm de long ; sur roches et parois calcaires

A. inexpectans (Lovis) Landolt

7b. Feuilles adultes typiquement de 10-25 cm de long, robustes, leur taille diminuant progressivement vers l'apex ; lobe terminal petit, 1,5-5(7) mm de large, 1,5-3 fois plus long que sa largeur ; crêtes du rachis supérieur lisses ou dentelées ; écailles du rhizome avec ou sans appendices ; sur roches calcaires ou acides, sols humiques

8

8a. Rachis des feuilles matures avec des crêtes latérales dentelées, les cellules latérales allongées, perpendiculaires à la marge de la crête (note ; les marges peuvent être altérées chez les vieilles feuilles) ; écailles du rhizome jusqu'à 5,5 mm de long, généralement avec des appendices que l'on peut aussi voir sur les écailles du pétiole ; spores ovales, grandes, foncées, non translucides, 30-38 µm de long ; sur les roches et parois calcaires à acides, également sur les sols humiques

A. quadrivalens (D.E.Meyer) Landolt

8b. Rachis des feuilles matures avec des crêtes latérales lisses, les cellules latérales sont courtes, à peu près parallèles au bord de la crête ; écailles du rhizome jusqu'à 3,5 mm de long, sans appendices ; spores de forme circulaire, petites, pâles, translucides, 26-32 µm de long ; seulement sur les rochers et les parois acides

***A. trichomanes** s.s.*

I *Il gruppo* Asplenium trichomanes *in Svizzera*

*Nell'Europa centrale, il falso capelvenere (*Asplenium trichomanes *L.) viene considerato un insieme di cinque sottospecie. Ritengo tuttavia che queste debbano essere trattate come specie, in accordo con altri autori (ad esempio, Vogel et al. 1999, Liu et al. 2018, Xu et al. 2019) e sulla base delle seguenti prove:*

i) L'aggregato include due specie diploidi e tre tetraploidi, che

producono ibridi sterili tra e all'interno dei livelli di ploidia (Reichstein 1981, Lovis & Reichstein 1985, Jessen 1995, Ekrt & Štech 2008).

ii) Le due specie diploidi sono geneticamente molto distinte l'una dall'altra, quelle tetraploidi meno (Liu et al. 2018, Xu et al. 2019).

iii) Le specie possono essere distinte morfologicamente.

iv) Le specie hanno esigenze ecologiche diverse.

Di seguito presentiamo una chiave per le specie a fronda unipennata di* Asplenium *in Svizzera, modificate da Ekrt & Štech (2008) e Fischer et al. (2008). Vi invitiamo a considerare che i caratteri non sono sempre esclusivi al 100% e che non tutti gli individui possono essere identificati con certezza.

1a. Spore abortite dal 70 al 100%; individui spesso vistosamente grandi ritrovati in popolazioni miste delle specie genitrici

ibridi

1b. Spore ben sviluppate

2

2a. Rachide marrone unicamente alla base, altrimenti verde e morbido

A. viride Huds.

2b. Rachide rigido, completamente marrone e rigido, oppure se verde, solo nella parte distale 1/3-1/4

3

3a. Rachide verde nella parte distale 1/3-1/4

4

3b. Rachide concolore, marrone

5

4a. Rachide scanalato sopra, senza creste laterali; pinne con piccioli verdi; parte verde del rachide visibile anche nelle foglie completamente sviluppate; su rocce di serpentino

A. adulterinum Milde

4b. Rachide non scanalato, con creste laterali; pinne con piccioli marroni; parte verde del rachide visibile solo nelle giovani foglie in via di sviluppo; su vari substrati

5

5a. Rachide fragile, visibilmente arcuato una o due volte; pinne triangolari, specialmente della parte inferiore della foglia, spesso lobate basalmente su uno o entrambi i lati; pinne, a parte i lobi, simmetriche (entrambi i lati visti dall'asse centrale sono circa della stessa dimensione); pinne inferiori con vistosi peli ghiandolari; le pinne inferiori con almeno 3 sori; sori da marrone scuro a quasi nero; gli sporangi rimangono chiusi per molto tempo dopo che le spore sono mature (si aprono solo in autunno o in inverno); cresce solitamente in siti protetti dalla pioggia diretta su rocce calcaree o dolomitiche

6

5b. Rachide piuttosto flessibile e non molto fragile, da diritta a un leggermente ricurva; pinne nella parte inferiore della foglia da arrotondate a ovali, non vistosamente triangolari; pinne asimmetriche (lato superiore visto dall'asse centrale più grande di quello inferiore); pinne inferiori senza o con pochi peli ghiandolari; le pinne inferiori con 0-3 sori; sori da chiari a marrone scuro; gli sporangi si aprono poco dopo che le spore sono maturate, e in autunno sono per lo più vuoti; crescono in siti esposti, spesso con muschi; in vari substrati tra cui rocce calcaree e acide o terreno umico

7

6a. Già le giovani piante formano un denso ammasso costituito da porzioni inferiori delle foglie, piccioli vecchi e spezzati; soprattutto le foglie giovani sono appressate al substrato (ricordando una stella marina), spesso curvate lateralmente; i margini delle pinne con 3-4 larghi denti, orientati verso l'apice della pinna; pinne di mezzo e basali con lobi debolmente sviluppati; pinne spesso verde scuro con riflessi bluastri, sovrapposte l'una all'altra; pinne con margini traslucidi, questi, specialmente nei denti possono scomparire rapidamente; sporangi quasi neri, che rimangono chiusi in inverno

A. csikii Kuemmerle & András.

6b. Solo le vecchie piante formano un denso ammasso costituito da porzioni inferiori delle foglie, piccioli vecchi e spaccati; foglie giovani spesso appressate al substrato, ma non si espandono a stella marina e non curvate lateralmente, mentre le foglie più vecchie un po' erette; margini delle pinne con denti orientati leggermente all'indietro; pinne di mezzo e inferiori con lobi marcatamente sviluppati; pinne da giallastre a verde brillante senza riflessi bluastri, non sovrapposte tra loro a parte i lobi; pinne raramente con margini traslucidi; sporangi marrone scuro, che rimangono chiusi in autunno

A. jessenii H.M.Liu & H.Schneid.

7a. Foglie relativamente corte, anche se completamente sviluppate, lunghe 4-12(20) cm, delicate, con larghezza uniforme quasi fino all'apice; pinna terminale grande, larga 4-7 mm, triangolare, lunga circa 1,5 volte la sua larghezza; creste della parte superiore del rachide dentellate; scaglie del rizoma senza appendici; spore da giallastre a marrone chiaro, lunghe 27-33 µm; su rocce e pareti calcaree

A. inexpectans (Lovis) Landolt

7b. Foglie adulte lunghe tipicamente 10-25 cm, robuste, la cui dimensione si riduce gradualmente verso l'apice; pinna terminale piccola, larga 1,5-5(7) mm, lunga 1,5-3 volte la sua larghezza; creste della parte superiore del rachide lisce o dentellate; scaglie del rizoma con o senza appendici; su rocce calcaree o acide, terreni umici

8

8a. Rachide delle foglie mature con creste laterali dentellate, le cellule laterali allungate, perpendicolari al margine della cresta (nota; i margini possono essere alterati nelle foglie vecchie); scaglie del rizoma lunghe fino a 5,5 mm, di solito con appendici che possono essere viste anche sulle scaglie del picciolo; spore ovali, grandi, scure, non traslucide, lunghe 30-38 µm; su rocce e pareti da calcaree ad acide, anche su suoli umici

A. quadrivalens (D.E.Meyer) Landolt

8b. Rachide delle foglie mature con creste laterali lisce, le cellule laterali corte, grossomodo parallele al margine della cresta; scaglie del rizoma lunghe fino a 3,5 mm, senza appendici; spore con forma circolare, piccole, chiare, traslucide, lunghe 26-32 µm; solo su rocce e pareti acide

A. trichomanes *s.s.*

Literatur

Beck, R. & Wilhalm, T. (2010) Die Farnpflanzen Südtirols, 172 pp.. Bozen, Naturmuseum Südtirol.

Bennert, H.W., Pichi Sermolli, R.E.G., Rasbach, H., Rasbach, K. & Reichstein, T. (1989) *Asplenium x helii* Lusina, the valid name for the hybrids between *A. petrarchae* (Guérin) DC. and *A. trichomanes* L. (Aspleniaceae). II. Detailed description and illustrations. Webbia 43: 311-337.

Bouharmont, J. (1968) Les formes chromosomiques d´*Asplenium trichomanes* L.. Bull Jard. Bot. Belg. 38: 103-114.

Bouharmont, J. (1972) Meiosis and fertility in apogamously produced diploid plants of *Asplenium trichomanes*. Chromosomes Today 3: 253-258.

Brownsey, P.J (1977) A taxonomic revision of the New Zealand species of *Asplenium*. New Zealand J. Bot.15: 39-86.

Ekrt, L. & Štech, M. (2008) A morphometric study and revision of the *Asplenium trichomanes* group in the Czech Republic. Preslia 80: 325-347.

Fischer, M.A., Adler, W. & Oswald, K. (2008) Exkursionsflora für Österreich, Liechtenstein und Südtirol. 2. Aufl. Biologiezentrum Oberösterreich, Linz.

Gibby, M, & Lovis, J.D. (1989) New ferns of Madeira. Fern Gaz. 13: 285-287.

Hilmer, O. (2002) Vier Unterarten des Braunstieligen Streifenfarns *Asplenium trichomanes* (Aspleniaceae, Pteridophyta) in Südniedersachsen. Mitt. Naturw. Ver. Goslar 7: 145-174.

Jessen S. (1995) *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum*, stat. nov. – eine neue Unterart des Braunstiel-Streifenfarnes in Europa und vier neue intraspezifische Hybriden (Aspleniaceae, Pteridophyta). Berichte der Bayerischen Botanischen Gesellschaft 65: 107-132.

Jessen S. (1999) Zur Unterscheidung von *Asplenium trichomanes* subsp. *hastatum* von ähnlichen Farntaxa. Das Prothallium 3: 3-4.

Liu, H.-M., Russell, S.R., Vogel, J. & Schneider, H. (2019) Inferring the potential of plastid DNA-based identification of derived ferns: a case study on the *Asplenium trichomanes* aggregate in Europe. Plant Systematics and Evolution 304:1009-1022.

Lovis, J.D., Rasbach, H. & Reichstein, T. (1989) *Asplenium trichomanes* L. nothosubsp. melzeri nothosubsp. nov., the triploid hybrid between *A. trichomanes* subsp. *inexpectans* and subsp. *quadrivalens*. Candollea 44: 543-553.

Lovis, J.D. & Reichstein, T. (1985) *Asplenium trichomanes* subsp. *pachyrachis* (Aspleniaceae, Pteridophyta) and a note on the typification of *A. trichomanes*. Willdenowia 15: 187-201.

Meyer, D.E. (1958) Zur Zytologie der Asplenien Mitteleuropas (XVI-XX). Ber. Deutsch. Bot. Ges. 71: 11-20.

Reichstein, T. (1981) Hybrids in European Aspleniaceae (Pteridophyta). Botanica Helvetica 91: 89-139.

Soltis, D.E., Soltis, P.S., Schemske, D.W. et al. (2007) Autopolyploidy in angiosperms: have we grossly underestimated the number of species? Taxon 56:13-30.

Stöhr, O. (2010) Die Unterarten und Hybriden von *Asplenium trichomanes* L. im Bundesland Salzburg (Österreich). Stapfia 92: 29-44.

Suter, M., Schneller, J.J. & Vogel, J.C. (2000) Investigations into the genetic variation, population structure, and breeding systems of the fern *Asplenium trichomanes* subsp. *quadrivalens*. International Journal of Plant Sciences 161: 233-244.

Tigerschiöld, E. (1980) Tre underarter av *Asplenium trichomanes*, svartbräken, i Sverige. Svensk Bot. Tidskr. 74: 353-360.

Velázquez, T.S. (2006) Revisión y nuevas citas del complejo *Asplenium trichomanes* (Aspleniaceae, Pteridophyta) en Canarias. Lazaroa 27: 5-11.

Vogel, J.C., Rumsey F.J., Russell S.J., Cox C.J., Holmes J.S., Bujnoch W., Stark C., Barrett J. A. & Gibby M. (1999): Genetic structure, reproductive biology and ecology of isolated populations of *Asplenium csikii* (Aspleniaceae, Pteridophyta). Heredity 83: 604-612.

Xu, K.-W. et al. (2019) A global plastid phylogeny of the fern genus *Asplenium* (Aspleniaceae). Cladistics 36: 22-71.

Zenner, G., Röhner, G. & Schaubel, K. (2015) Nachweise von Streifenfarnen (*Asplenium*, Aspleniaceae, Pteridophyta) im Gebiet zwischen Rhein, nördlichem Kraichgau, Bauland und Spessart-Main von 2005 bis 2015. Hessische Floristische Briefe 63: 1-35.

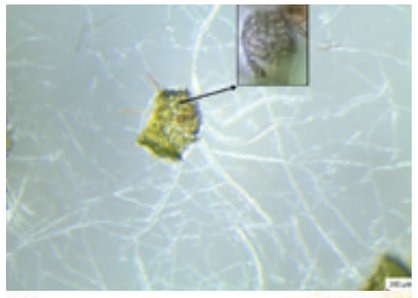
News aus aller Welt

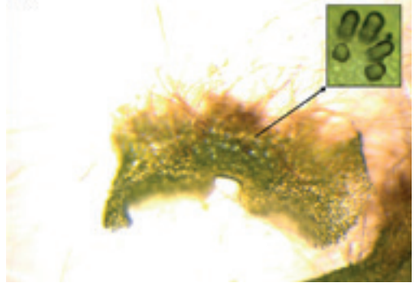
Farne als Gemüse und Quelle von Antioxidantien

Farne spielen für die menschliche Ernährung keine grosse Rolle. Eine neue Studie an 37 europäischen Arten zeigt nun, dass diese eine hohe Konzentration an Phenolen und Antioxidantien haben, und dass die Extrakte nicht giftig sind. Die Autoren schlagen vor, dass Farne, vor allem aus den Familien Dryopteridaceae und Athyriaceae, somit als wichtige alternative Nahrungsquelle dienen könnten.

Weitere Informationen

Langhansova, L. et al. (2021). European ferns as rich sources of antioxidants in the human diet. Food Chemistry 356: 129637.





Hormonelle Konkurrenz unter Farngametophyten

Gametophyten von Farnen produzieren in Archegonien Eizellen und in Antheridien Spermatozoide. Viele Farne produzieren nun Hormone, sogenannte Antheridiogene, die die benachbarten Gametophyten zwingen, nur Antheridien zu bilden; so wird Fremdbefruchtung sichergestellt. Unklar war bisher, wie weit Antheridiogene unter Farnen verbreitet sind. In der umfangreichsten Studie, die jemals gemacht wurde, konnten nun über 200 Arten untersucht werden. 65% aller Arten reagierten auf Antheridiogene, was zeigt, dass diese weit verbreitet im Farnreich sind. Ökologisch besonders interessant ist, dass Antheridiogene auch zwischen Arten wirken. So können Gametophyten anderer Arten daran gehindert werden, Sporophyten zu bilden, da sie unter dem Einfluss von Antheridiogenen keine Eizellen bilden können.

Weitere Informationen

Hornych, O., Testo, W. L., Sessa, E. B., Watkins Jr, J. E., Campany, C. E., Pittermann, J., & Ekrt, L. (2021). Insights into the evolutionary history and widespread occurrence of antheridiogen systems in ferns. New Phytologist, 229(1), 607-619.

Epiphytische Tüpfelfarne in Europa

Die Tüpfelfarne der Gattung *Polypodium* sind die einzigen regelmässig epiphytisch wachsenden Farnarten in Europa. Im Rahmen seiner Doktorarbeit an der Universität Oldenburg hat Moritz Klinghardt Häufigkeit und Wachstum von epiphytischen Tüpfelfarnen in Irland, Frankreich und Deutschland verglichen. Wenig überraschend waren die Farne in Irland, wo es am nassesten ist und die Winter milder sind, am häufigsten. Andererseits wuchsen Farne im französischen Untersuchungsgebiet am stärksten und produzierten auch die meisten Sporen. Anscheinend sind es langfristige klimatische Bedingungen, die die Abundanz erklären, während das Wachstum durch jährliche Klimaschwankungen bestimmt wird.

Weitere Informationen

Klinghardt, M., & Zotz, G. (2021). Abundance and seasonal growth of epiphytic ferns at three sites along a rainfall gradient in Western Europe. Flora, 274, 151749.

Wüstenfarne: Apomixis als Anpassung an Trockenheit

Etwa 10% aller Farnarten sind apomiktisch, d.h. bei ihnen wachsen Sporophyten ohne Befruchtung aus den Gametophyten (bei Blütenpflanzen ist nur 1% der Arten apomiktisch). Oft ist Apomixis mit genetischer Inkompatibilität bei Arten verbunden, die aus Kreuzungen hervorgegangen sind, wie z.B. bei unserer *Dryopteris affinis* Artengruppe. Eine neue Untersuchung von trockenresistenten Farnen aus den Wüstengebieten in Nordamerika zeigt nun, dass dort Apomixis als Anpassung an Trockenheit entstanden ist: Da die Befruchtung zwischen Gametophyten auf einen Wasserfilm angewiesen ist, durch den die Spermatozoiden schwimmen, ist es in Wüsten vorteilhaft, nicht auf Befruchtung angewiesen zu sein. Dies hat es einigen Farngruppen ermöglicht, in Lebensräume vorzudringen, die ansonsten für Farne nicht geeignet sind.

Weitere Informationen

Grusz, A. L., Windham, M. D., Picard, K. T., Pryer, K. M., Schuettpelz, E., & Haufler, C. H. (2021). A drought-driven model for the evolution of obligate apomixis in ferns: evidence from pellaeids (Pteridaceae). American journal of botany, 108(2), 263-283.

Triploide Adlerfarne in Europa

Adlerfarne (*Pteridium aquilinum*) sind in Europa grösstenteils diploid und formen fertile Sporen. Nun sind an verschiedenen Stellen in Europa zusätzlich triploide Populationen mit zumeist abortierten Sporen dokumentiert worden. Diese sind vermutlich unabhängig an jedem Ort durch Vervielfältigung der Chromosomensätze der diploiden Pflanzen entstanden und halten sich durch klonales Wachstum. In der Schweiz sind solche Pflanzen noch nicht bekannt, aber nach Funden in Österreich und Deutschland sind sie auch bei uns zu erwarten.

Weitere Informationen

Ekrt, L., Podroužek, J., Hornych, O., Košnar, J., & Koutecký, P. (2021). Cytotypes of bracken (Pteridium aquilinum) in Europe: widespread diploids and scattered triploids of likely multiple origin. Flora, 274, 151725.

Abb. 1

Monitoring
Auf alten und neuen Farn(freunde)-Spuren

Text & Fotos: Muriel Bendel
muriel.bendel@feldbotanik.ch

Hüllerich (SZ)

Wegen der Corona-Pandemie mussten wir die erste Exkursion im 2021, die uns Mitte Mai in den Botanischen Garten Genf geführt hätte, leider absagen. Die zweite Exkursion konnte am 27. Juni 2021 zum Glück wie geplant stattfinden. Sie führte uns in den südlich von Pfäffikon SZ gelegenen, knapp 0,5 km2 grossen, nordexponierten und reich strukturierten Hüllerich. Der Wald gehört dem Kloster Einsiedeln, wird von mehreren Bächen durchzogen und mit einer Forststrasse erschlossen.

Bereits am 1. September 1982 durchstreiften die Farnfreunde den Hüllerich und fanden damals 17 Farnarten, unter anderem den Entferntfiedrigen Wurmfarn (*Dryopteris remota*) und *Dryopteris punctata*, eine Art aus der *D. affinis*-Gruppe. Knapp 39 Jahre später machten wir uns mit unserer 11-köpfigen Gruppe bei prächtigem Sommerwetter im gleichen Wald auf die Suche nach Farnpflanzen. Kurz nach Einbiegen in den Wald entdeckten wir direkt am Wegrand an einem von Moosen bewachsenen Baum einen Farn, den die Farnfreunde vor 39 Jahren nicht erwähnten – oder der damals den Hüllerich noch nicht besiedelte: der Gemeine Tüpfelfarn (*Polypodium vulgare*). Im Laufe der Exkursion kamen weitere, teilweise sehr gut entwickelte Tüpfelfarne dazu, vor allem auf den Felsblöcken am oberen Rand des Hüllerichs. Wir rätseln, ob die Farnfreunde vor 39 Jahren diese Art übersehen haben könnten – oder ob sie sich erst in der Zwischenzeit angesiedelt hat.

Im Laufe der Exkursion, die uns fast bis ans Ende der Forststrasse an den oberen Rand des Hüllerichs führte, entdeckten wir alle Farnarten, welche die Farnfreunde 1982 bereits nachgewiesen hatten, darunter auch mehrere Populationen des Entferntfiedrigen Wurmfarns (*Dryopteris remota*). Zu den neu entdeckten Arten zählt neben dem Gemeinen Tüpfelfarn die Mauerraute (*Asplenium ruta-muraria*), die mit einer einzigen Pflanze in einer Mauer entlang der Forststrasse vertreten war. Die Schachtelhalme (*Equisetum*) wurden 1982 vermutlich nicht notiert; wir entdeckten den Acker-Schachtelhalm (*Equisetum arvense*) und den Riesen-Schachtelhalm (*Equisetum telmateia*), die teilweise grosse Populationen bilden. Weitere Schachtelhalm-Arten konnten wir im Hüllerich nicht nachweisen, obwohl uns die Habitate, u.a. für den Sumpf-Schachtelhalm (*Equisetum palustre*), geeignet erschienen.

Den Taxa der Artengruppe des Schuppigen Wurmfarns (*Dryopteris affinis*) widmeten wir uns eingehend: Wir fanden fast alle in der Region bekannten Taxa (nur *Dryopteris lacunosa* fehlte) und Michael Kessler erläuterte die kleinen, aber wichtigen Merkmale, mit denen die Taxa unterschieden werden können. Nach dem Zmittag-Picknick machten wir auf der Forststrasse eine Auslegeordnung der Wedel, die wir am Vormittag gefunden haben, und waren uns einig: Unsere Affinität zum *Dryopteris affinis* Aggregat wächst, aber es braucht noch einiges an Übung, um die Taxa zuverlässig ansprechen zu können.

Neben der Artenkenntnis stand die Kartierung von 100x100 m Flächen im Zentrum der Exkursion. Wir sammelten Erfahrungen beim Ansprechen der Arten in den Flächen und Abschätzen ihrer Dichte, um fit zu werden für unser SwiF-Projekt.

Abb. 2

Abb. 3

Abb. 1 *Am Vormittag widmeten wir uns dem Bestimmen der kniffligen Taxa und dem Aufnehmen von 100 x 100 m Flächen.* **Abb. 2** *In diesem Fichtenwald fanden wir etliche Stöcke des Entferntfiedrigen Wurmfarns (*Dryopteris remota*).* **Abb. 3** *Auslegeordnung der gefundenen Schuppigen Wurmfarne (*Dryopteris affinis *aggr.).*

Abb. 4

Abb. 5

Nesselboden (SO)

Die dritte Exkursion führte 13 Farnfreunde am 12. September 2021 in die Region des Weissensteins oberhalb von Solothurn. Wir durchstreiften die Waldpartien östlich und nördlich des Nesselbodens und versuchten herauszufinden, welche Farnarten sich in den als «Farnreiche Tannenbuchenwälder» kartierten Flächen versteckten. Einige Waldabschnitte zwischen Nesselboden und Balmfluechöpfli waren tatsächlich farnreich – vertreten waren die «üblichen verdächtigen» Arten wie der Echte Wurmfarn (*Dryopteris filix-mas*), Breite Wurmfarn (*D. dilatata*), Dornige Wurmfarn (*D. carthusiana*) und Gelappte Schildfarn (*Polystichum aculeatum*). Bei einigen Individuen des Echten Wurmfarns zeigte der Fiedergrund unregelmässige dunkle Verfärbungen – Hinweise auf den nahenden Herbst und nicht auf einen möglichen Fund eines Schuppigen Wurmfarns (*D. affinis* aggr.).

Die Highlights der Exkursion versteckten sich aber nicht in den farnreichen Tannenbuchenwäldern, sondern wuchsen in den halbschattigen, südexponierten Kalkfelsen: Wir entdeckten und bestaunten eine grosse, vitale Population des Quell-Streifenfarns (*Asplenium fontanum*), der sich die Felsritzen mit *Asplenium jessenii* (= *A. trichomanes* subsp. *hastatum*), *A. csikii* (= *A. trichomanes* subsp. *pachyrachis*) und *A. quadrivalens* (= *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens*) teilte.

Bis «ad finis» – die Hälfte der Exkursionsgruppe stieg nach dem offiziellen Ende der Exkursion vom Nesselboden noch auf den Weissenstein – wollte sich kein einziger Schuppiger Wurmfarn zeigen. Highlights der Exkursion blieben die drei Taxa des Braunstieligen Streifenfarns und die zahlreichen und prächtig ausgebildeten Quell-Streifenfarne (*Asplenium fontanum*).

Abb. 4 *Im südexponierten Kalkfelsen fanden wir eine grosse Population des Quell-Streifenfarns (*Asplenium fontanum*).* **Abb. 5** Asplenium fontanum *Foto: M. Schneider*

James Merryweather (2020): Britain's Ferns – A field guide to the clubmosses, quillworts, horsetails and ferns of Great Britain and Ireland. British Pteridological Society. Princeton University Press

Text & Fotos: Muriel Bendel
muriel.bendel@feldbotanik.ch

Buch-besprechung

Britain's Ferns – A field guide to the clubmosses, quillworts, horsetails and ferns of Great Britain and Ireland.

Zwischen den Buchdeckeln des neusten Werks des Britischen Pteridologen James Merryweather findet sich auf 280 dicht bedruckten und mit zahlreichen Fotos illustrierten Seiten ein Maximum an Informationen zu den Farnpflanzen Grossbritanniens.

Das Buch hält das Versprechen, das in der Einleitung im zweiten Satz gegeben wird: Das Werk soll die Bestimmung der Farnpflanzen erleichtern resp. ermöglichen. Dazu sind der pragmatische, auf der Fiederung und Form der Blattspreite aufbauende Bestimmungsschlüssel, die ausführlichen Artporträts und vor allem die Hinweise unter «similar species» sehr gut geeignet. Gleichzeitig verspricht der Autor, dass das Buch zahlreiche «extras» rund um Farnpflanzen liefert und vor allem auch unterhalten soll. Auch dies gelingt James Merryweather bestens: Das Buch ist eine wahre Fundgrube, was unterhaltsame Geschichten, spannende Hinweise, praktische Tipps und pragmatische Vorschläge angeht. So gibt der Autor beispielsweise eine reich bebilderte Anleitung, wie die reifen Sporen von Schachtelhalmen (*Equisetum*) am einfachsten bewundert und von den abortierten Sporen der Schachtelhalm-Hybriden unterschieden werden: Man nehme eine Sporangienähre mit reifen, das heisst grünen Sporen, schneide sie mit einem scharfen Messer oder einer Rasierklinge in dünne «Wurst-Rädchen» und beobachte, was sich tut. Innerhalb weniger Minuten entsteht aus den grünen, dicht gepackten Sporen ein luftiges Gewimmel aus grünen Sporen und abgespreizten weissen Sporenbändern (Hapteren). Oder beim Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) illustrieren vier kleine Fotos die unterschiedlichen «Bilder», welche die am Blattstiel oder Rhizom quergeschnittenen Leitbündel zeigen: Ist es tatsächlich ein abstrakter Doppeladler oder nicht eher die Silhouette einer Eiche – oder etwas dazwischen? Und sind beim Querschnitt durchs Rhizom des Adlerfarns sogar die Buchstaben «J.C.» (für Jesus Christ) zu sehen? Etwas ernster, aber vermutlich doch mit einem Augenzwinkern des Autors ist sein Vorschlag

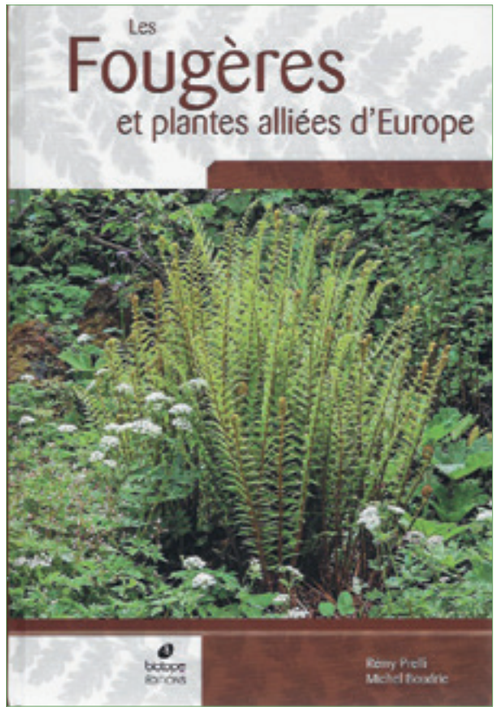
zu werten, bei den verschiedenen Taxa des Schuppigen Wurmfarns (*Dryopteris affinis* aggr.) eine gewisse Kulanz an den Tag zu legen und nicht typisch ausgebildete Pflanzen einfach links liegen zu lassen und den nächsten, schön ausgeprägten Farn zu suchen. Nun gibt es fürs geflissentliche Übersehen von untypischen Farnpflanzen keine faule Ausrede mehr, sondern eine ganz offizielle Abkürzung von James Merryweather: «WOB» steht für «Walk-on-by».

Das Buch ist gespickt mit pragmatischen und hilfreichen Bestimmungshinweisen, wie der Illustration der Vielfältigkeit der Tüpfelfarn-(*Polypodium*-)Wedel (er bildet von den drei Arten Schatten- und Sonnenformen ab) oder die im Herbst manchmal dunkel verfärbten Fiederansätze des Echten Wurmfarns (*Dryopteris filix-mas*). Nützlich sind auch die Illustrationen und Hinweise auf Bestimmungsmerkmale im Frühling (welche Arten und Gattungen entrollen ihre Wedel «unkonventionell»?), im Herbst (welche Wedel werden oft schneeweiss, bevor sie absterben?) und Winter (welche Taxa können auch im Schnee noch bestimmt werden?). Ehrlich – und irgendwie beruhigend – ist die Beschreibung des Duftes des Bergfarns (*Oreopteris limbosperma*), der auf English «lemon-scented fern» genannt wird, aber nicht für alle nach Zitrone oder allgemein Zitrusfrüchten, sondern für viele einfach nach «grün» duftet.

Der einzige kritische Punkt des Buches ist die Grösse und Qualität der Fotos, die bei der Menge an Informationen hin und wieder zu kurz kommt; teilweise wäre es besser, weniger aber bessere Fotos zu zeigen.

Bei der Fülle an Informationen ist es eine Herausforderung, auch mit Notizen und ins Buch geklebten Post-its den Überblick zu behalten. Einfacher scheint mir deshalb, auf die bei Kindle erhältliche digitale Version des Farnbuchs umzusteigen und die 280 Buchseiten nach Stichwörtern wie «lemon-scented», «WOB» oder «*Polypodium*» durchforsten zu können.

Ich durchstöbere nach wie vor gerne die gedruckte Buchversion nach weiteren hilfreichen Tipps und Tricks und spannenden Geschichten, bin aber sehr froh, draussen die digitale Version griffbereit zu haben.



Rémy Prelli & Michel Boudrie (2021)
Les fougères et plantes alliées d'Europe, Biotope Éditions

Text & Fotos: Françoise Alsaker, Muriel Bendel
alsaker@bluewin.ch, muriel.bendel@feldbotanik.ch

Critique de livre

Les fougères et plantes alliées d'Europe

Nous attendions impatiemment la parution du livre de Rémy Prelli et Michel Boudrie : « Les fougères et plantes alliées d'Europe ». Et voilà, il est sorti mi-octobre ! Bien que nous puissions y reconnaître quelques passages, certaines des illustrations et une partie de la structure du livre paru en 2001, sous un titre quasi semblable, il s'agit bien d'une version complètement retravaillée et largement augmentée.

Après la présentation de « ce qu'est vraiment une fougère » (caractéristiques et cycle de développement), les auteurs consacrent le 2e chapitre à la classification phylogénétique (PPG I 2016) et aux genres. Ces derniers sont présentés en détail, même s'ils ne sont pas connus en Europe, ou s'ils n'y sont représentés que par quelques espèces très rares. Le 3e chapitre est lui dédié aux hybrides et à la formation des polyploïdes comme exemples de processus d'évolution actuelle (microévolution).

L'essentiel du livre (378 pages) offre une description systématique et détaillée des 165 espèces et leurs sous-espèces actuellement connues en Europe. Les caractéristiques des familles et des genres sont présentées en premier, chaque taxon est en règle générale présenté sur deux pages richement illustrées avec des photos de haute qualité. Aux caractères d'identification de l'espèce s'ajoutent des informations sur l'étymologie, les risques de confusion, les conditions écologiques préférées et la répartition géographique de l'espèce. Des points plus ou moins gros sont répartis sur la carte des pays de l'Europe, permettant une appréciation immédiate de la répartition des espèces. L'ensemble des 162 hybrides est présenté à la fin de chaque genre. Les plus fréquents d'entre eux sont aussi présentés en détail.

Les clés de détermination sont dispersées à travers le livre, mais facilement reconnaissables comme telles, car imprimées sur fond gris. Il y a tout d'abord une clé des familles, puis dans chaque famille, on trouve une clé des genres suivie d'une clé des espèces pour chaque genre. Les auteurs font une exception pour l'ordre des Polypodiales, pour lequel ils donnent directement une clé des genres, leur argumentation étant que la reconnaissance des familles est assez difficile. Une approche à laquelle il faut s'habituer, mais qui correspond sans doute bien à la réalité du terrain.

Dans certains cas, la clé va jusqu'à des sous-espèces et quelques hybrides (comme *Asplenium* × *alternifolium*) ou d'autres taxons voisins (*Asplenium adiantum-nigrum* var. *silesiacum*). À noter aussi que les clés offrent parfois plusieurs chemins pour arriver à la détermination correcte d'une espèce.

Cet ouvrage est attrayant sous plusieurs aspects : la mise en page est généreuse, l'utilisation de caractères assez grands facilite la lecture, les textes sont illustrés de photos et de dessins montrant très bien les détails importants pour la détermination des espèces, de plus les références scientifiques les plus récentes y sont incluses. Remy Prelli est l'auteur de la majorité des photos qui par leur taille et leur qualité constituent un document de base pour la reconnaissance des espèces dans la nature. Certaines photos de détails sont magnifiques et montrent admirablement des caractéristiques minuscules, mais importantes pour la détermination, comme dans le cas des papilles sur le dessus des feuilles d'Azolla fausse filicule (*Azolla filiculoides*) ou la forme des tubercules alignés le long des côtes d'une tige de prêle.

Remy Prelli et Michel Boudrie ont inclus tous les ptéridophytes qui poussent entre le Portugal et la mer Noire, entre l'Islande et la Crète. Rien ne manque, ni *Psilotum nudum* connue seulement dans le sud de l'Andalousie (province de Cadix), ni *Struthiopteris fallax* poussant à proximité de sources chaudes, ni les deux sous-espèces du Capillaire brunâtre (*Asplenium adulterinum*), subsp. *adulterinum* et *presolanense*, ni non plus *Stenogrammitis myosuroides*, espèce découverte pour la première fois en Europe (Irlande) en 2020, et à laquelle ils dédient deux pages.

On remarque la longue expérience des auteurs particulièrement quand ils traitent de taxons difficiles à distinguer. Ils décrivent par exemple la « forme des serpentinites » du Capillaire noir (*Asplenium adiantum-nigrum*), var. *silesiacum* en détail et fournissent des photos des caractéristiques importantes, cependant ils restent très honnêtes concernant les limites de la détermination sur le terrain. Ils mentionnent ces limites à plusieurs reprises dans leurs descriptions des espèces difficiles à déterminer et dénotent clairement que dans certains cas, seuls des examens plus approfondis (par exemple la taille des spores ou le nombre de chromosomes) permettent une détermination correcte.

Tous les botanistes ayant une affinité pour le nombre stupéfiant d'hybrides d'*Asplenium* devraient trouver leur bonheur dans ce livre ; nous en dénotons plus de 80 dans l'index. Les auteurs incluent aussi les notho-sous-espèces, par exemple dans le cas du Capillaire d'Allemagne (*Asplenium* × *alternifolium*) avec nothosubsp. *alternifolium* et *heufleri*.

Les descriptions très adéquates et toutes les informations détaillées nous invitent, non seulement à partir à la recherche de « nouvelles » espèces, mais aussi à aller regarder de plus près les espèces que nous connaissons, par exemple pour découvrir la forme « *polystachyon* » de la Prêle des marais (*Equisetum palustre*).

Nous n'avons qu'un seul souhait à formuler : que le livre soit traduit en anglais, pour qu'un public beaucoup plus large que celui des francophones et francophiles puisse profiter de ce chef-d'œuvre sur les fougères et plantes alliées d'Europe.

Text & Fotos: Maria Schneider, Michael Schneider
Gärtnerei Farnwerk | info@farnwerk.ch

Kultivierung *Platycerium* pflegen und vermehren

Wer einmal unter einem grossen Horst von *Platycerium bifurcatum* gestanden hat oder in einem Buch Bilder von den imposanten *Platycerium superbum* gesehen hat, der fasst bald den Wunsch, selbst solche Pflanzen zu pflegen. Dem Einsteiger empfehlen wir mit einer einfachen Art zu starten und sich dann Stück für Stück an die etwas schwierigeren Arten zu wagen. Roy Vail, Autor des Buches „*Platycerium* hobbyist's handbook", schreibt kurz, aber auf den Punkt gebracht: „The difficult species are difficult for everyone." Und dies können wir aus eigener Erfahrung nur bestätigen. Am Ende des Artikels schlagen wir deshalb einige besonders robuste Hirschgeweihfarne vor.

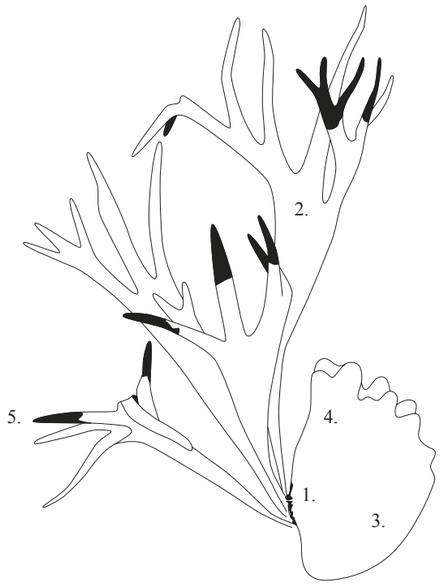
Achtzehn Arten sind auf vier Kontinenten verteilt

Der Begriff «Platys» kommt aus dem Griechischen und bedeutet «breit». Das Wort «keras» bedeutet «Geweih» und ist auch Ursprung für den deutschen Trivialnamen «Hirschgeweihfarn». *Platycerium* gehören zur Familie der Tüpfelfarne (Polypodiaceae) und sind nahe verwandt mit den Farnen aus der Gattung *Pyrrosia*, mit welchen sie sich die charakteristischen Sternhaare teilen. Derzeit sind 18 Arten bekannt, welche in den Tropen weltweit verbreitet sind.

Platycerium superbum *aufgebunden auf Holz. Die grösste Hirschgeweihfarnart in Australien überlebt Temperaturen bis knapp an den Gefrierpunkt.*

Aufbau der Hirschgeweihfarne

Wie alle Farne können auch *Platycerium* in Rhizom, Blatt und Wurzel eingeteilt werden. Besonders bei dieser Gattung ist die Ausdifferenzierung in verschiedene Blatttypen (Heterophyllie). Es wird unterschieden zwischen Laubblättern, Mantelblättern und Mantelnischenblättern.



(1) Das Rhizom ist bei den *Platycerium* stark verkürzt und wächst nach oben gekrümmt. Das Rhizom ist von äusseren Einflüssen durch die Mantelblätter gut geschützt und nur das Meristem ist von aussen sichtbar. Zusätzlich schützt sich das Meristem oft mit einer dichten Behaarung.

(2) Die Laubblätter wachsen meist überhängend, bei manchen Arten auch aufrecht. Die Laubblätter sind in erster Linie für die Photosynthese und die Bildung von Sporen zuständig. Oft werden die Laubblätter deshalb auch als fertile Blätter oder Sporophylle bezeichnet, wobei dies bei Jungpflanzen noch nicht zutrifft. Anders als bei den meisten Farnen ist das junge Blatt nicht eingerollt.

(3) Die Mantelblätter schützen das Rhizom und die Wurzeln vor äusseren Einflüssen. Mantelblätter werden auch als Nischenblatt oder Hüllblatt bezeichnet. Durch ungleiches Wachstum der oberen und unteren Blattepidermis beginnt sich das noch nicht ausgewachsene Blatt in Richtung des Rhizoms zu krümmen und presst sich damit dem Untergrund an. Dank dieser Krümmung bilden die Mantelblätter einen festen Blattkörper aus übereinander geschichteten Blättern. Dieses stabile Gerüst, bestehend aus Zellgewebe, Blattnerven und eingelagertem Humus wird durch ein dichtes Netz aus Wurzeln verstärkt und ist in der Lage, Wasser zu speichern, welches dann dem Farn zum Wachsen zur Verfügung steht.

(4) Als Mantelnischenblatt wird der obere Teil der Mantelblätter bezeichnet. Bei trichterbildenden Arten, wie *Platycerium superbum*, sind diese stark ausgeprägt und dienen ebenfalls der Photosynthese, der Humus- und Wassersammlung. Sie besitzen weniger Chlorophyll als die Laubblätter und sind steril. Bei Arten aus dem Bifurcatum-Komplex sind die Mantelnischenblätter stark reduziert und werden nach dem Auswachsen innert kurzer Zeit braun.

(5) Die Sori sind bei den *Platycerium* flächig angeordnet und stellen ein wichtiges Bestimmungsmerkmal dar. *Platycerium ridleyi* und *Platycerium coronarium* bilden löffelförmige, gewölbte Blattlappen, in denen die Sori eingebettet sind. Reifen die Sporen heran, werden die Sternhaare über den Sori abgestossen.

Die Wurzeln der Hirschgeweihfarne dringen nur in die äussersten Schichten des Wirtsbaumes ein, um sich fest zu verankern. Es handelt sich bei *Platycerium* nicht um Parasiten. Die meisten Wurzeln befinden sich im Pflanzenkörper selbst. Wird der Pflanzkörper verletzt und gelangen die Wurzeln an die Oberfläche, bilden die horstbildenden Arten Wurzelsprosse. So kann die Verletzung geschlossen werden. Wurzelsprosse werden ebenfalls neben dem Blattrand gebildet, um den Horst zu vergrössern.

Überlebensstrategien

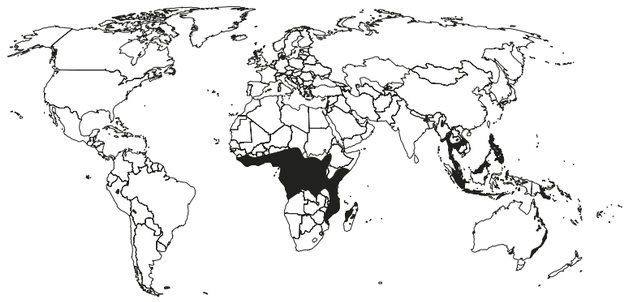
Eine Pflanze von dieser Grösse und dem damit einhergehenden hohen Gewicht muss sich auf dem Untergrund fest verankern können. Die *Platycerium* haben verschiedene Strategien entwickelt, um dieses Problem zu lösen. So bilden sie ein dichtes Wurzelwerk, welches in die äussersten Schichten ihrer Wirtsbäume eindringt. Horstbildende Arten umwachsen den Baum vollständig und grosse, solitär wachsende Arten umfassen mit ihren kräftigen Mantelnischenblättern den Baumstamm.

Manche Arten bilden einen Trichter mit ihren Mantelnischenblättern, um grössere Mengen an Regenwasser aufzufangen. An den Blättern von behaarten *Platycerium* sammelt sich Nebel in Form von Tau und dank dem wasserspeichernden Schwammgewebe aus übereinander geschichteten Mantelblättern bleiben die Wurzeln über längere Zeit feucht. Bei *Platycerium veitchii* sind diese Schichten besonders dick, lebt dieser doch in eher trockenen Gebieten in Australien. Arten wie *Platycerium wallichii* und *Platyceriumn quadridichotomum* überleben eine mehrmonatige Trockenphase, in welcher sie fast vollständig austrocknen können.

Da Regenwasser nur in geringer Konzentration Nährstoffe aus der Luft aufnimmt, greifen *Platycerium* auf verschiedene Strategien zur Nährstoffsicherung zurück. So fangen sie das mit Vogelkot und anderen Nährstoffen angereicherte Wasser, welches dem Baumstamm entlang hinunter rinnt, mit ihren dicht um den Stamm schliessenden Mantelblättern auf. Auch leben manche Arten in Symbiose mit Ameisen, welchen sie im Pflanzeninnern einen Lebensraum bieten. Besonders *Platycerium madagascariense* und *Platycerium ridleyi* haben spezialisierte Blattformen mit vielen Hohlräumen für Ameisen entwickelt. Auch andere Wirbellose ziehen sich zwischen diese Blattschichten zurück, ernähren sich von dem gesammelten Humus und wandeln diese Biomasse in für die Pflanze verfügbare anorganische Nährstoffe um.

Es gibt einige Pflanzen, welche in den *Platycerium* wachsen und von dem Wasserspeicher profitieren. Ein bekanntes Beispiel ist das Zusammenleben von *Platycerium madagascariense* und der Orchidee *Cymbidiella pardalina*. Auch *Ophioglossum pendulum*, eine epiphytisch wachsende Natternzungenart, wächst hängend aus dem *Platycerium* Horst.

Platycerium veitchii und eventuell auch weitere Arten betreiben CAM-Fotosynthese (Crassulaceae Acid Metabolism). Mit dieser Anpassung kann der Farn den Wasserverlust am Tag minimieren, da die Stomata tagsüber geschlossen bleiben.

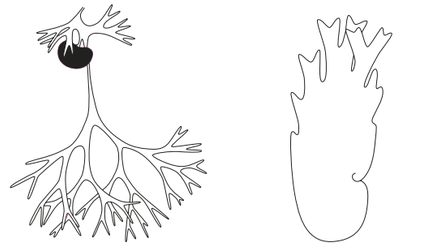


Platycerium *sind in den Tropen auf der ganzen Welt verbreitet. Aus der neuen Welt ist mit* Platycerium andinum *nur eine Art bekannt.*

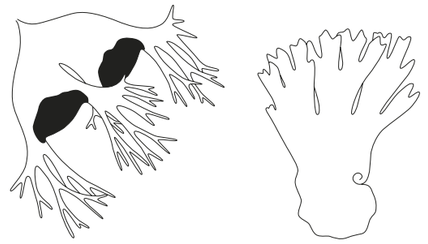
Es lassen sich grob drei Gruppen innerhalb der Gattung *Platycerium* unterscheiden

Malaysia-Asien-Gruppe

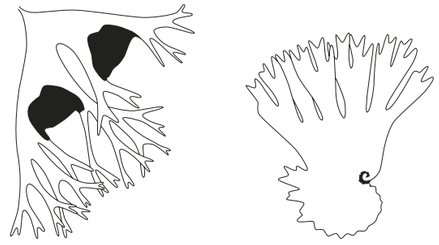
Es handelt sich um solitär wachsende Arten, welche sich ausschliesslich über Sporen vermehren. *Platycerium wandae* gilt als die grösste Art und *Platycerium ridleyi* ist der kleinste Vertreter dieser Gruppe.



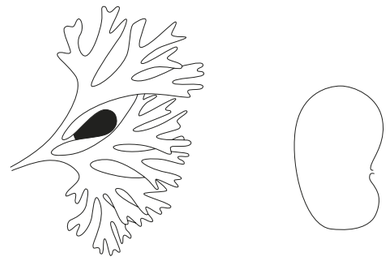
Platycerium coronarium (König ex Müller) Desvaux
Verbreitung: Thailand, Sumatra, Borneo, Philippinen, Singapur, Java



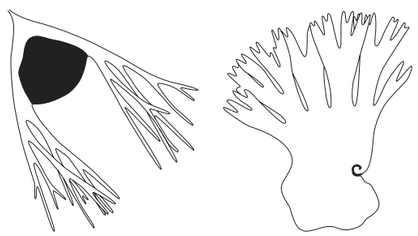
Platycerium grande (Fée) Kunze
Verbreitung: Philippinen



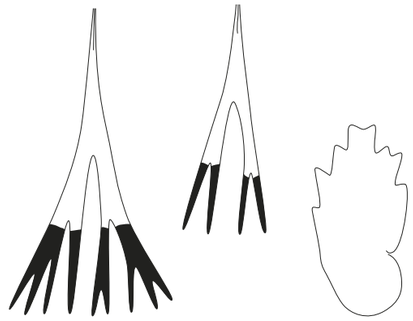
Platycerium holtumii de Joncheere & Hennipman
Verbreitung: Kambodscha, Laos, Vietnam, Malaysia, Thailand



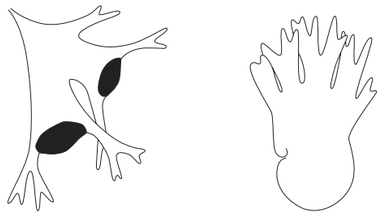
Platycerium ridleyi H. Christ
Verbreitung: Sumatra, Malaysia, Borneo



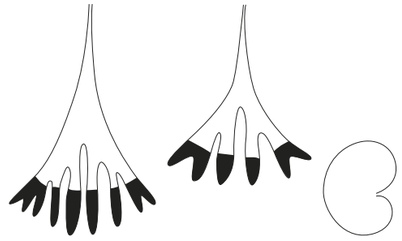
Platycerium superbum de Joncheere & Hennipman
Verbreitung: Australien



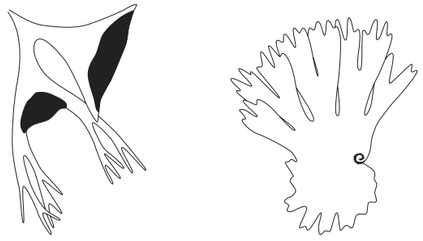
Platycerium bifurcatum (Cavanilles) C. Christensen
Verbreitung: Australien



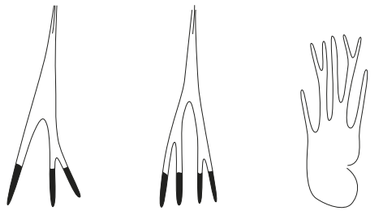
Platycerium wallichii Hooker
Verbreitung: Indien, Burma, Thailand, China



Platycerium hillii T. Moore
Verbreitung: Australien, Papua Neuguinea



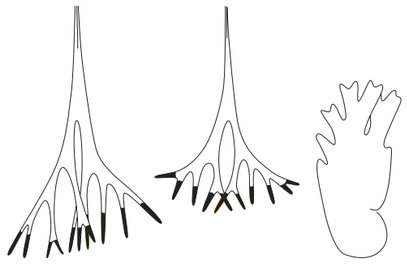
Platycerium wandae Raciborski
Verbreitung: Neuguinea



Platycerium veitchii (Underwood) C. Christensen
Verbreitung: Australien

Java-Australien-Gruppe (Bifurcatum-Komplex)

Die Farne aus dieser Gruppe sind nahe miteinander verwandt und ähneln sich im Habitus. Die Heterophyllie ist stark ausgeprägt. Die Mantelblätter bilden einen wichtigen Wasserspeicher, beteiligen sich aber kaum an der Fotosynthese, denn bei den meisten Arten sterben diese kurz nach dem Auswachsen ab. Die Arten der Java-Australien-Gruppe bilden grosse Horste durch Kindel. Sie bewohnen meist trockenere Gebiete und erweisen sich als dankbar in der Pflege.

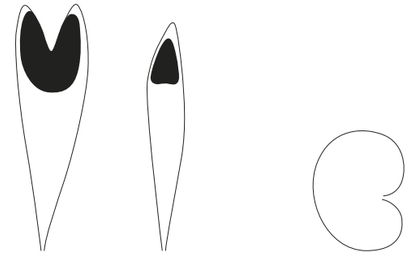


Platycerium willinckii T. Moore
Verbreitung: Java

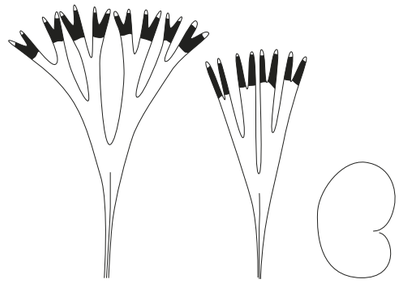
Afrika-Amerika-Gruppe

Mit *Platycerium andinum* sind diese Farne auch in der Neuen Welt präsent. Viele dieser Arten sind selten in Kultur und insbesondere *Platycerium madagascariense* und *Platycerium quadridichotomum* stellen hohe Ansprüche an die Pflege.

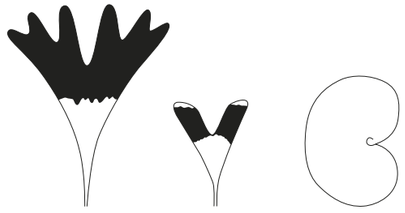
Da alle Arten dieser Gruppe Kindel bilden und einige relativ klein bleiben, sind diese besonders begehrt bei Pflanzensammlern.



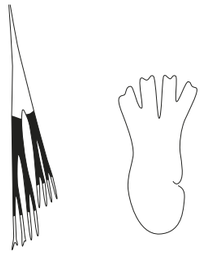
Platycerium ellisii Baker
Verbreitung: Madagaskar, Mangrovenwälder



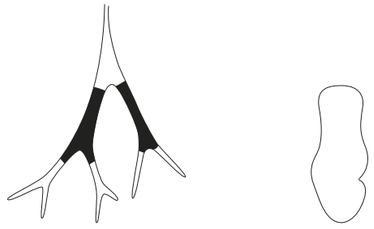
Platycerium alcicorne Desvaux
Verbreitung: Subtropen in Ostafrika und Madagaskar
(Lokalvarianten sind sehr unterschiedlich)



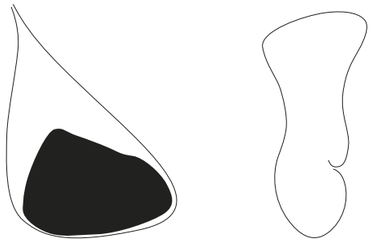
Platycerium madagascariense Baker
Verbreitung: Madagaskar, tropische Regenwälder



Platycerium andinum Baker
Verbreitung: Osten der Anden in Peru und Bolivien

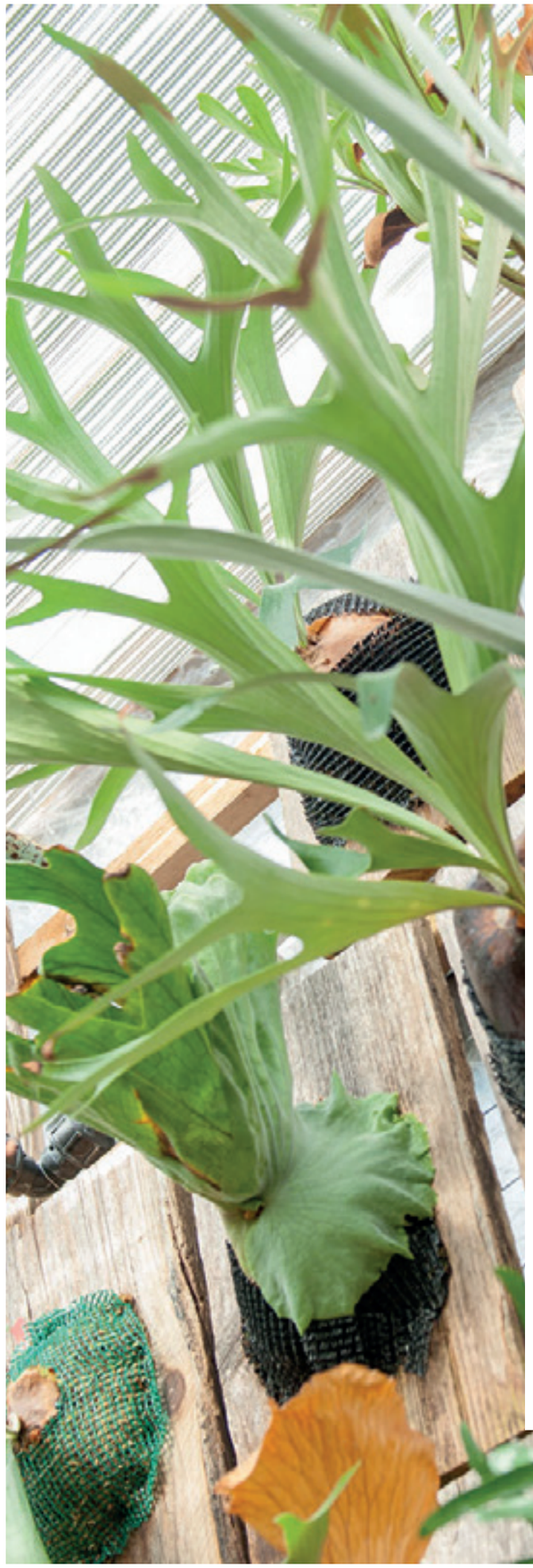


Platycerium quadridichotomum (Bonaparte) Tardieu
Verbreitung: Madagaskar



Platycerium elephantotis Schweinfurth
Verbreitung: Zentralafrika, Angola, Uganda

Platycerium stemaria (Beauvaux) Desvaux
Verbreitung: Zentral- und Westafrika



***Platycerium* pflegen**

Platycerium bewohnen lichte Wälder bis hin zu zeitweise sonnenbeschienen Felsen. Dies bedeutet, dass sie für Farnverhältnisse viel Licht benötigen. Ein heller Standort ohne direkte Sonne ist dabei ideal. Als Faustregel gilt, dass stark beschuppte Arten mehr Licht benötigen und tolerieren als die grünen Vertreter. Im Gewächshaus hat sich eine 60% Schattierung als Durchschnittswert für alle Arten bewährt.

Wird der Farn im Sommer in den Garten umgesiedelt, sollte dies Schrittweise geschehen, um Sonnenbrand vorzubeugen. Zu wenig Licht in der Wohnung führt zu einem übermässigen Längenwachstum. Die Blätter werden weich und wachsen nicht mehr aufrecht. Um dies zu verhindern ist insbesondere im Winter eine Zusatzbeleuchtung mit LED-Wachstumslampen sinnvoll.

Als epiphytisch wachsende Pflanzen sind *Platycerium* eine gute Frischluftversorgung gewohnt. Eine ausreichende Durchlüftung des Kulturraumes ist deshalb zentral bei der Pflege dieser Farne. Die Luftbewegung hilft die Blätter zu trocknen und verhindert damit Fäulnis. Die Luftfeuchtigkeit sollte bei tropischen Arten bevorzugt zwischen 50% und 80% liegen.

Einige Arten aus Australien tolerieren Temperaturen bis knapp an den Gefrierpunkt, trotzdem ist eine ganzjährige Pflege bei über 15°C die sicherere Variante. Arten aus den Tropen bevorzugen deutlich höhere Temperaturen, um die 20-25°C. Zu hohe Temperaturen können im Sommer vor allem bei künstlich beleuchteten Vitrinen zum Problem werden. An Hitzetagen schalten wir die Beleuchtung deshalb erst in der kühleren Nachtzeit ein.

Der Wasserbedarf der einzelnen Arten variiert stark. Auch schwankt der Wasserverbrauch saisonal- und wachstumsbedingt. Für alle Arten gilt, dass stehende, dauernde Nässe schnell zu Fäulnis führt. Ein Giessrhythmus über mehrere Tage hinweg von feucht bis fast trocken ist für ein robustes Wachstum förderlich. Nicht aufgenommenes Wasser sollte schnell abfliessen können, denn Pflanzen, die diesen Schwankungen ausgesetzt sind, entwickeln kräftige Wurzeln bei der Suche nach Wasser und bilden einen festen Wasserspeicher, um die Giesspausen zu überbrücken.

Am meisten Wasser benötigen die Farne, wenn sie im Wachstum sind und bei guter Lichtversorgung verbunden mit hohen Temperaturen. Unter diesen Bedingungen sollten Wurzelballen und Mantelblätter nie ganz austrocknen. Wieviel Wasser der Pflanzenkörper enthält, lässt sich durch Anheben anhand des Gewichts am besten ermitteln.

Das Giesswasser sollte sauber und möglichst frei von Kalk sein. Hartes Leitungswasser ist für die empfindlichen Arten ungeeignet. Bevorzugt wird mit Regenwasser oder mit entsalztem Wasser gegossen. Kleinere Umkehrosmoseanlagen sind in Aquariengeschäften erhältlich.

Der Nährstoffbedarf der *Platycerium* ist in der Wachstumsphase erhöht. In der Ruhephase werden die Düngergaben dann stark reduziert. Wir empfehlen die Düngergabe insbesondere bei aufgebundenen Pflanzen auf die Hälfte der empfohlenen Konzentration zu reduzieren und dafür in kürzeren Abständen dem Giesswasser Dünger beizumischen. So wird eine gleichmässige Düngerversorgung sichergestellt. *Platycerium* sprechen sehr gut auf Blattdüngung an und können zur Stärkung im Sommer regelmässig mit schwacher Düngerlösung überbraust werden.

Im Allgemeinen sind Farne wenig krankheitsanfällig. Pilzerkrankungen können durch ausreichend Luftbewegung und Abtrocknen lassen des Substrates vorgebeugt werden. Zu den häufigsten tierischen Schädlingen zählen Schild-, Schmierläuse und Thripse. Eine wirksame Behandlung ist das Spritzen einer Kombination aus Pyrethrum und Paraffinöl. Unserer Erfahrung nach werden diese Wirkstoffe sehr gut vertragen und wirken schnell gegen saugende Schädlinge. Die Spritzbrühe muss alle Blattteile erreichen, da sie nur bei direktem Kontakt wirken.

***Platycerium* im Topf pflegen**

Platycerium Jungpflanzen werden meist in Töpfen aufgezogen. Sobald die Pflanze eine gewisse Grösse erreichen und Platz für die hängenden Laubblätter benötigen, werden die Pflanzen aufgebunden. Dauerhaft im Topf kultivieren lassen sich eigentlich nur die aufrecht wachsenden Arten mit kleinen Mantelblättern wie *Platycerium bifurcatum*, *Platycerium hillii*, *Platycerium madagascariense*, *Platycerium ridleyi* und *Platycerium veitchii*.

Wir verwenden mittlerweile ausschliesslich Standardtöpfe mit geschlossenen Seitenwänden und mit vielen Abzugslöchern im Boden. Die Verwendung von Gitterkörben hat sich nicht bewährt, da das Substrat schnell austrocknet und dadurch an den Rändern schneller zum Versalzen neigt. Die Topfgrösse wird eher knapp gewählt, damit der Hirschgeweihfarn diesen schnell durchwurzeln kann.

Das richtige Substrat ist in erster Linie vom eigenen Giessrhythmus abhängig. Wer oft und grosszügig giesst, der wird mit reiner Orchideenrinde gute Erfahrungen machen. Wer die Pflanzen seltener giessen möchte, der mischt dem Substrat etwas Torf und Bimskies bei. Wichtig ist, dass das Substrat gut belüftet bleibt und abtrocknen kann. Eine für uns bewährte Mischung für kleinere Hirschgeweihfarne besteht aus 50% Orchideenrinde 9-12mm, 25% Bimskies 5-8mm und 25% grobem Weisstorf.

Umgetopft werden die Pflanzen spätestens, wenn das Substrat sich zersetzt hat und eine gute Durchlüftung nicht mehr gewährleistet ist.

Vor dem Topfen wird die Pflanze vorbereitet. Dies bedeutet: Entfernen toter Wurzeln und zersetzter Substratreste und falls notwendig werden die Mantelblätter passend zugeschnitten. Alte Pflanzen werden durch Kürzen des Rhizoms verjüngt, denn wenn die Schicht der Mantelblätter zu dick ist, erreichen die jungen Wurzeln das Substrat nicht mehr. Auch ist dies eine gute Gelegenheit den Allgemeinzustand der Pflanze zu überprüfen und die Mantelblätter auf Schädlinge zu kontrollieren.

Jungpflanzen werden senkrecht getopft und ältere Pflanzen möglichst im gleichen Winkel, wie sie gewachsen sind. Auf keinen Fall darf das Meristem bedeckt werden. Das Meristem sollte etwa so weit aus dem Substrat ragen, wie der Durchmesser des Rhizoms misst. Ganz entscheidend ist ein fester Halt. Bewegt sich die Pflanze im Substrat, dauert das Einwurzeln bedeutend länger und kann sogar zum Absterben der ganzen Pflanze führen. Sollte die Pflanze im Topf durch das Substrat nicht genügend fixiert sein, wird diese mit einem rostfreien Draht zusätzlich festgebunden oder mit Stäben fixiert. Diese können ohne grösseren Schaden anzurichten auch durch bereits abgestorbene Mantelblätter gestochen werden.

Frisch getopfte Farne werden gleichmässig feucht, aber niemals nass, gehalten. Bis zum Einwurzeln ist eine zusätzliche Schattierung und erhöhte Luftfeuchtigkeit von Vorteil. Die im Topf kultivierten Pflanzen sollten mit ausreichend Abstand aufgestellt werden.

Platycerium bifurcatum *ist die am häufigsten gehaltene Art. Im Bild der «echte» P*latycerium bifurcatum *und nicht die Hybride aus dem Grosshandel. Foto: M. Schneider*

***Platycerium* aufbinden**

Die *Platycerium* aufgebunden zu kultivieren bringt den natürlichen Wuchs am schönsten zur Geltung. Spätestens wenn der *Platycerium* anfängt, hängende Laubblättern zu bilden, wird es Zeit, diesen vom Topf auf ein geeignetes Brett zu zügeln.

Für dekorative Zwecke werden Platten aus Hartholz verwendet. Um die Haltbarkeit zu erhöhen, kann die Oberfläche des Holzes verkohlt werden. Ebenfalls gut geeignet und preiswert sind Terrassenfliesen, sowohl aus Holz oder Kunststoff.

Beim Festbinden muss nicht zimperlich mit der Pflanze umgegangen werden. Solange kein Druck auf das Meristem ausgeübt wird, sind diese Pflanzen sehr robust. Zu locker aufgebundene Exemplare werden Schwierigkeiten haben beim Einwurzeln, da die frischen Wurzeln bei jeder Bewegung reissen.

Frisch aufgebundene Pflanzen werden in den ersten Wochen sparsam und dafür regelmässig gegossen, um Fäulnis zu vermeiden. Bis die Pflanzen eingewurzelt haben, ist ein halbschattiger Standort und erhöhte Luftfeuchtigkeit von Vorteil.

Variante für kleine *Platycerium*

Wir benötigen zum Aufbinden ein Holzbrett in passender Grösse, einen elastischen, wetterfesten Faden, Sphagnum Moos und eine Schere.

Der Jungfarn wird zuerst vorsichtig von alten Substratresten befreit, ohne die Wurzeln zu sehr zu beschädigen. Damit die Pflanze sich besser auf dem Moos platzieren lässt, können untere Blätter entfernt werden.Auf der Holzunterlage formen wir aus Sphagnum Moos eine Halbkugel mit einer Mulde in der Mitte, um darin den *Platycerium* zu platzieren.

Nun beginnen wir damit, dass wir mit dem Faden einmal oberhalb und einmal unterhalb des Rhizoms um das Brett herum festziehen, so dass der Moosball für den nächsten Schritt auf dem Brett fixiert ist. Jetzt umwickeln wir den Moosball spiralförmig mit dem Faden, bis kein Moos mehr herausfallen kann. Anschliessend wickeln wir weitere Fäden um das Brett und den Moosball, damit dieser sicher auf der Unterlage hält.

Als letzter Schritt werden die Fadenenden auf der Rückseite verknotet.

Variante für schwere *Platycerium*

Es ist wichtig, dass bei allen Arbeitschritten das Meristem geschützt wird. Das erste Bild zeigt den «Platyceriumgriff». So bleibt das Meristem immer durch die Finger abgedeckt.

Die Pflanzen werden zuerst vorsichtig von alten Substratresten befreit, ohne die Wurzeln zu sehr zu beschädigen. Sind die Mantelblätter gekrümmt oder zu gross, um flach auf die Unterlage zu passen, können diese an den Rändern eingekürzt werden.

Wurde das Wurzelwerk stark beschädigt, wird die Blattmasse durch Rückschnitt der Laubblätter reduziert.

Wir beginnen damit, dass wir auf der Unterlage eine Schicht von 2-3 Zentimetern Sphagnum Moos platzieren, rundum etwa 5 cm mehr als der Durchmesser des Farns.

Der Farn wird jetzt so auf dem Moos positioniert, dass er möglichst im gleichen Winkel wie zuvor weiterwachsen kann. Stammt die Pflanze aus dem Topf, ist die Oberseite nicht immer einfach zu bestimmen.

Grundsätzlich wachsen die Laubblätter unterhalb des Meristems. Wird die Pflanze falsch aufgebunden, kann sich der Farn in mehreren Zwischenschritten drehen und den neuen Bedingungen anpassen.

Ist der Farn richtig positioniert, werden alle offenen Schnittstellen und bestehenden Lücken mit Sphagnum Moos gefüllt, dabei ist darauf zu achten, dass auf keinen Fall noch grüne Pflanzenteile mit Moos abgedeckt werden. Entweder wird das grüne Mantelblatt zurückgeschnitten oder es wird nur dahinter mit Moos ausgepolstert. Der Untergrund sollte am Ende in etwa die Form einer abgeflachten Halbkugel bilden, damit neue Mantelblätter den Untergrund möglichst lückenlos umfassen können.

Zum Befestigen des Farns verwenden wir Streifen aus Schattiernetz. Diese sind stabiler als Bindfaden und es geht deutlich schneller, da diese ganz einfach mit einer Tackerpistole festgeheftet werden können. Ein Streifen wird knapp oberhalb des Meristems positioniert und ein weiterer Streifen stützt die Pflanze von unten und verhindert so, dass das Sphagnum Moos später herausfällt. Sind die Mantelblätter noch grün oder sogar noch im Wachstum, verläuft der Netzstreifen hinter dem letzten Blattpaar, um diese nicht zu beschädigen.

Auch wenn diese Befestigungsmethode die ersten Monate nicht besonders dekorativ aussieht, sobald neue Mantelblätter darüber gewachsen sind, ist von der Befestigung nichts mehr zu sehen.

Vermehrung durch Kindel

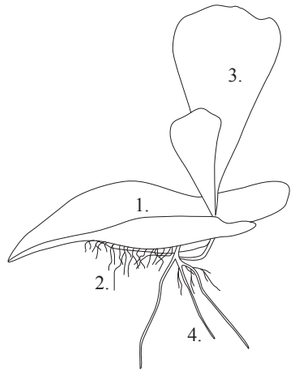
Beginnen sich Kindel zu bilden, sollten diese mindestens ein Viertel der Grösse von der Mutterpflanze erreicht haben, bevor sie vom Horst getrennt werden. Je kräftiger die Jungpflanze ist, desto schneller wird sie sich am neuen Standort eingewöhnen. Folgende Arten lassen sich über Kindel vermehren: *Platycerium alcicorne*, *Platycerium andinum*, *Platycerium bifurcatum*, *Platycerium elephantotis*, *Platycerium ellisii*, *Platycerium hillii*, *Platycerium madagascariense*, *Platycerium quadridichotomum*, *Platycerium stemaria*, *Platycerium veitchii*, *Platycerium willinckii*

Vermehrung durch Sporen

Für die Aussaat werden möglichst saubere Sporen benötigt, welche am besten direkt nach dem Sammeln ausgesät werden. Zur Aussaat verwenden wir handelsübliche Aussaaterde, welche wir in sterile Töpfe füllen und gründlich mit sauberem Wasser angiessen. Um Trauermücken vorzubeugen hat sich der Einsatz von Solbac bewährt.

Zum Aussäen werden die Sporen gleichmässig auf der gesamten Substratoberfläche verteilt. Am besten gelingt dies, indem die Sporen von einem gefalteten Papier vorsichtig in das Aussaatgefäss geklopft werden. Es werden nur wenig Sporen benötigt. Wird zu dicht gesät, behindern sich die Prothallien bei der Entwicklung. Anschliessend werden die Töpfe in Druckverschlussbeuteln verpackt und wasserfest beschriftet. Die frischen Aussaaten platzieren wir unter LED-Wachstumslampen mit 14h Beleuchtung pro Tag.

Hat sich ein grüner Rasen aus Prothallien gebildet, wird dieser regelmässig besprüht, um die Befruchtung der Prothallien und damit die Bildung von Sporophyten zu ermöglichen. Die jungen Pflanzen werden ab zwei bis drei Blättern pikiert und anschliessend bis zur Grösse von ca. 5 cm Durchmesser weiterhin in geschlossenen Kunststoffboxen gehalten. Nach einer ein- bis zweimonatigen Abhärtungsphase, bei welcher Schrittweise die Luftfeuchtigkeit reduziert wird, unterscheidet sich die Pflege nicht mehr von der des ausgewachsenen Platycerium.



1. Prothallium (haploid)
2. Rhizoide
3. Sporophyt (diploid)
4. Wurzeln

Einsteigerarten

Besonders robust sind die Arten aus dem Bifurcatum-Komplex: *Platycerium bifurcatum*, *Platycerium hillii*, *Platycerium veitchii* und *Platycerium willinckii*. Ebenfalls sehr tolerant sind *Platycerium alcicorne*, *Platycerium elephantotis*, *Platycerium superbum* und *Platycerium wandae*.

Bild links *Das Kindel auf der linken Seite (*Platycerium alcicorne*) ist noch zu klein um eigenständig zu wachsen. Die Jungpflanze rechts (*Platycerium elephantotis*) hat die ideale Grösse zum Abtrennen von der Mutterpflanze erreicht.* **Bild rechts** *Jungfarne von* Platycerium ellisii *bereit zum Aufbinden.*

Literatur

Heinrich Ritter von Straszewski: Die Farngattung *Platycerium*, Ludwig-Maximilians-Unsiversität München, Jena Gustav Fischer 1915

Barbara Joe Hoshizaki & Robbin C. Moran: Fern growers manual, Timber Press, Oregon, 2001

David L. Jones: Encyclopedia of Ferns, Lothian Publishing Company, Port Melbourne, 1987

E. Hennipman & M. C. Roos, A monograph of the fern genus *Platycerium* (Polypodiaceae), Department of Plant Systematics, Unversity Utrecht, 1982

Hans-Peter Kreier & Harald Schneider: Phylogeny an biogeography of the staghorn fern genus *Platycerium* (Polypodiaceae, Polypodiiae), Albrecht-von-Haller Institute of Plant Science, Georg-August- University Göttingen, 2006

Klaus Mehltreter, Lawrence R. Walker, Joanne M. Sharpe: Fern ecology, Cambridge University Press, Cambridge, 2010

Lee Young-Hyun: Die Entwicklung der Mantelblätter des Geweihfarns *Platycerium bifurcatum*, Ruprechts-Karl-Universität, 1986

Roy Vail: *Platycerium* hobbyist's handbook, Desert Biological Puplications, Arkansas, 1984

Wayne Boyce: Growing Staghorns from Spore to sporeling within six months, Amazon.co.uk, Ltd. 2014

SwiF – Jahresrückblick **04**

Dryopteris atrata **07**
naturalisé à Kerzers

Was und wo ist *Cystopteris huteri*? **08**

Die Dunkle Mondraute **10**
(*Botrychium tenebrosum*),
eine neue Art für die Schweizer Flora

Die *Asplenium trichomanes*-Gruppe **16**
in der Schweiz

News aus aller Welt **30**

Auf alten und neuen **32**
Farn(freunde)-Spuren

Buchbesprechungen **35**

Platycerium **pflegen** **38**
und vermehren