



**Swiss Fern Society**

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

12-2022

03

# Fern LEBEN

**Verein SwiF | Veranstaltungen | Kartierung | Flora Tessin**  
**Taxonomie Botrychium | Dryopteris | Nachruf Günter Zenner**

# Impressum

FernFolio 2022

Das FernFolio erscheint  
einmal jährlich und wird allen  
Farnfreunde-Mitgliedern  
zugestellt.

Redaktion  
Michael Kessler  
Muriel Bendel

Übersetzungen  
FR, IT: Alessio Maccagni  
EN: Michael Kessler

Layout  
Alex Bernhard, Universität Zürich,  
Institut für Systematische und  
Evolutionäre Botanik

Druck  
Pixartprinting  
Via I° Maggio, 8,  
30020 Quarto d'Altino VE,  
Italia

Auflage  
250 Exemplare  
Online-Ausgabe zusätzlich

Copyright  
Texte, Fotos, Illustrationen: Alle  
Rechte liegen bei den jeweiligen  
Autor\*innen.

Titelbild  
Illustration Titelseite  
Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*)  
von Rosmarie Hürzel.  
Wiedergabe mit Erlaubnis des  
Verschönerungsvereins Zürich.

Kontakt  
Farnfreunde der Schweiz  
c/o Michael Kessler  
In der Farb 4 B  
CH-8618 Oetwil am See  
www.farnfreunde.ch  
info@farnfreunde.ch

# Editorial

2022 war ein umtriebiger Vereinsjahr, sowohl was unsere direkten Vereinsaktivitäten angeht als auch in Bezug auf die Entwicklung unserer Kenntnisse der Schweizer Farnflora. Das vorliegende Heft spiegelt dies wider.

Mehrere Artikel betreffen unsere Vereinsaktivitäten. Der Jahresbericht über das SwiF-Projekt («Swiss Ferns – Monitoring and Conservation») zeigt, wie viele neue Informationen zum Vorschein gekommen sind und Françoise Alsaker berichtet über ihre Erfahrungen beim Erstellen von Monitoring-Flächen (sie hat mittlerweile 180 Flächen erhoben!). Unsere zweitägige Tessin-Exkursion und der Bestimmungskurs zur Gruppe der Schuppigen Wurmfarne (*Dryopteris affinis*) wurden gut besucht, ebenso der Farntreff im Farnwerk bei Härkingen. Darüber hinaus gab es regen Austausch innerhalb unserer SwiF-WhatsApp-Gruppe und seit Sommer 2022 auch auf der Schweizer Botanik-Plattform «Open Flora», wo wir ebenfalls Nichtmitglieder erreichen.

Drei umfangreiche Artikel des vorliegenden FernFolio beschäftigen sich mit Taxonomie und Floristik: neue Forschung zeigt, dass die altbekannte Echte Mondraute (*Botrychium lunaria*) fünf oder sechs verschiedene Arten umfasst; wir beleuchten die Bestimmung des bedrohten Kamm-Wurmfarns (*Dryopteris cristata*) und seiner Hybride mit dem Dornigen Wurfarn (*D. carthusiana*); und Stefan Jeßen berichtet über 30 Jahre Farnerkundung im Tessin, inklusive einer neuen *Cystopteris*-Art für die Schweiz und einer grossen Anzahl von *Asplenium*-Hybriden.

Leider hat uns auch die traurige Nachricht erreicht, dass unser langjähriges Mitglied Günther Zenner verstorben ist; wir widmen ihm eine Würdigung.

Organisatorisch hat sich bei uns hinter den Kulissen einiges verändert. Maria und Michael Schneider haben aufgrund gesteigerter Arbeitsbelastungen das Layout des Heftes abgegeben. Wir danken ihnen herzlich für die langjährige Arbeit (auch am Vorgänger Prothallium) und freuen uns nach wie vor am tollen Design des FernFolio. Wir sind jetzt eine Zusammenarbeit mit dem Institut für Systematische und Evolutionäre Botanik der Universität Zürich eingegangen: der Instituts-Mitarbeiter Alex Bernhard hat das Layout des Heftes übernommen. Im Gegenzug wollen wir das Herbar des Instituts bei der Digitalisierung der Herbarbelege tatkräftig unterstützen.

Wir wünschen allen viel Freude am neuen FernFolio und ein erfolgreiches 2023.

Der Vorstand

Michael Kessler, Muriel Bendel, Stefanie Burger, Alessio Maccagni,  
Maria Schneider, Michael Schneider, Tim Schoch

# SwiF Projekt

## Jahresbericht

### Taxonomie

Die grössten Schritte in unserem Verständnis der Schweizer Farnarten haben wir durch die kürzlich abgeschlossene Doktorarbeit von V. Mossion über die Mondrauten der *Botrychium lunaria*-Gruppe erzielt. Wir berichten darüber ausführlich in diesem Heft. Darüber hinaus wurde mit *Cystopteris pseudoregia* eine weitere neue Farnart für die Schweiz gefunden; der Artikel von Stefan Jeßen gibt hierzu Auskunft.

Für die Bestimmungen vieler Farne ist die Ploidiestufe sehr hilfreich, z.B. in den Gattungen *Asplenium*, *Cystopteris*, *Dryopteris*, *Huperzia* und *Polypodium*. Eine Methode zur Bestimmung der Ploidie ist die Durchflusszytometrie (flow cytometry), die man in externen Labors durchführen lassen kann, was jedoch nicht ganz billig ist. Für unsere Mitglieder haben wir deshalb mit der Firma Plant Cytometry Services in Holland besondere Bedingungen ausgehandelt, wodurch wir die Analysen deutlich günstiger durchgeführt bekommen. Der Kontakt hierfür muss über den Vorstand laufen, da auch die Abrechnung über uns läuft. Wer Interesse an der Durchführung solcher Untersuchungen hat, soll sich bitte bei Michael Kessler oder Muriel Bendel melden, wir informieren euch dann darüber, wie die Proben zu sammeln und zu verschicken sind und teilen der Firma mit, dass die Proben über unser Projekt laufen.

### Verbreitung

Erneut konnten wir einige hundert Erstnachweise für 5 x 5 km<sup>2</sup>-Flächen erbringen. Darunter sind folgende besondere Funde:

#### Zwerg-Mondraute (*Botrychium tunux*)

M. Bendel hat diese wenige bekannte Art neu für BE auf dem Stockhorn gefunden. Ihre Fotos sind im Artikel zu den Mondrauten zu sehen.

#### Virginische Mondraute (*Botrypus virginianum*)

Eine kleine Population dieser extrem seltenen Art wurde zufällig von A. Maccagni in der Umgebung von Faido (TI) entdeckt; ein Neufund für den Kanton.

#### Borrers Wurmfarne

##### (*Dryopteris borreri* = *D. affinis* subsp. *borreri*)

Diese Art wurde von K. Schaefer neu für BL nachgewiesen. Wir dürfen jedoch davon ausgehen, dass überall dort, wo bei Info Flora *D. affinis* gemeldet wurde, *borreri* vertreten ist; dies ist der häufigste Vertreter der Schuppigen Wurmfarne in der Schweiz.

#### Eleganter Wurmfarne

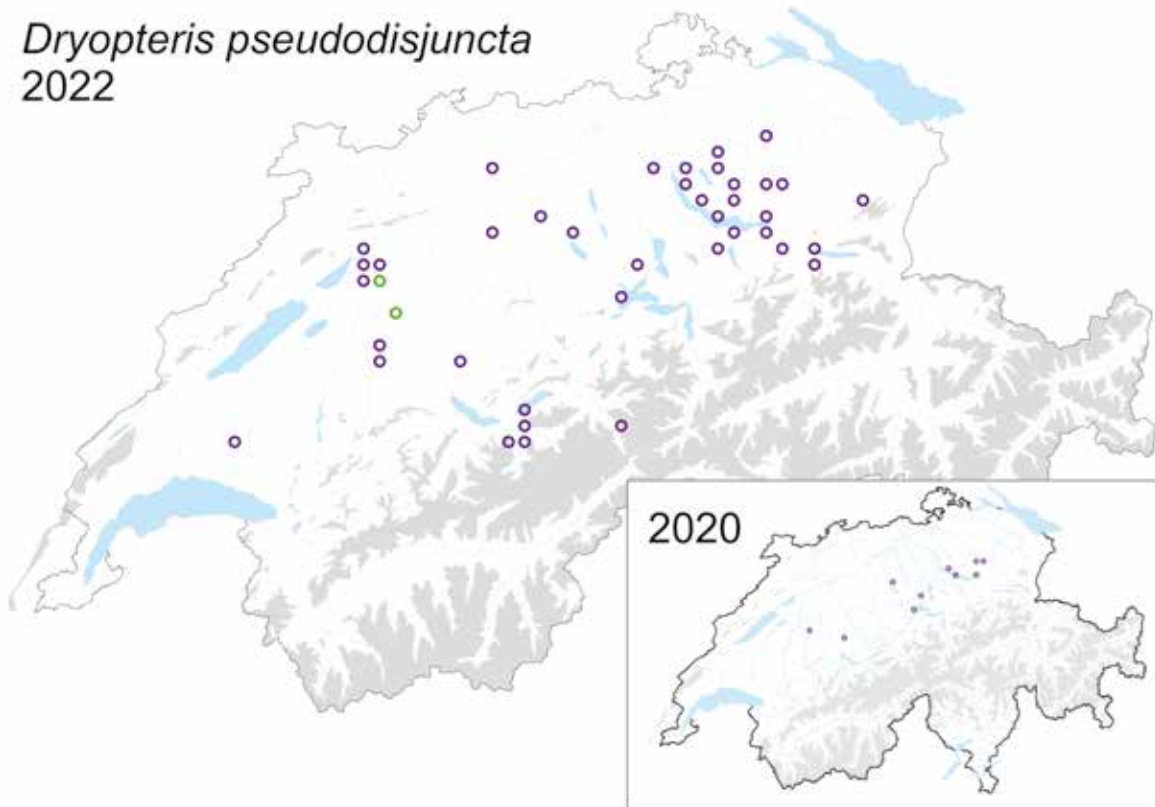
##### (*D. pseudodisjuncta* = *D. affinis* subsp. *pseudodisjuncta*)

Diese oft übersehene Art/Unterart (je nach taxonomischer Vorliebe) war bis vor fünf Jahren nur aus zwei 5 x 5 km<sup>2</sup>-Flächen bekannt, 2020 immerhin schon aus 10 Flächen. Aktuell sind es 41 Flächen. So konnten wir im vergangenen Jahr kantonale Erstnachweise für diesen schönen Wurmfarne u.a. aus BL (M. Kessler) und VD (K. Schaefer) erbringen. So langsam ergibt sich ein Verbreitungsmuster für diese Art, die im Mittelland, dem nördlichen Alpenvorland und den nördlichen Alpentälern bis ca. 1000 m weit verbreitet sein dürfte; in Tessin, Jura und Inneralpen fehlt sie weitgehend.



*Dryopteris pseudodisjuncta* (f. rüeegger).

## *Dryopteris pseudodisjuncta* 2022



(infoflora)

### *Polypodium ×mantoniae* (*P. interjectum* × *vulgare*)

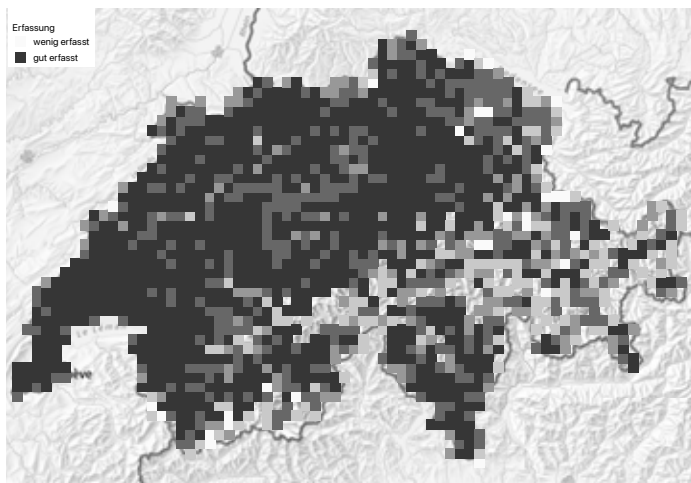
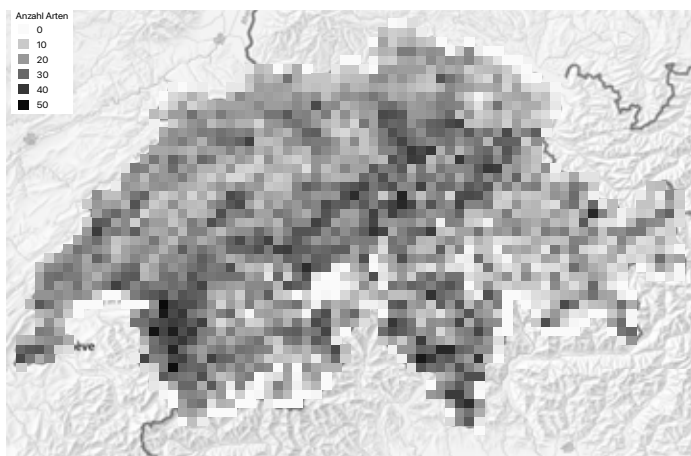
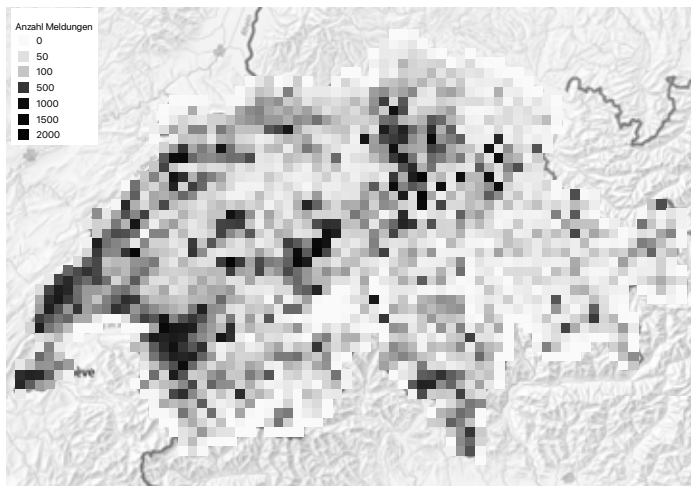
Diese Hybride wurde von S. Rindlisbacher im unteren Lauterbrunnental (BE) gefunden. Eine der Elternarten, der Gesägte Tüpfelfarn (*Polypodium interjectum*), ist aus der Gegend noch nicht bekannt, die Hybride legt aber nahe, dass sie dort vorkommen dürfte. Es scheint, dass *P. interjectum* deutlich weiter verbreitet ist, als bislang angenommen wird. So hat G. Kozłowski sie an verschiedenen neuen Standorten im Kanton FR gefunden. Nach wie vor wird die Art häufig mit dem Gemeinen Tüpfelfarn (*P. vulgare*) verwechselt, da die traditionellen Unterscheidungsmerkmale nicht wirklich geeignet sind; die Bestimmung sollte durch Merkmale der Sporangien (Mikroskop) oder die Ploidiestufe (Flowzytometrie) bestätigt werden.

### Meldungen über «Open Flora»

Über die Botanik-Plattform «Open Flora» haben wir auch Kontakt zu Feldbotaniker\*innen, die keine Mitglieder im Verein sind. Über diese konnten wir z.B. den Erstfund des bedrohten Keilförmigen Streifenfarns (*Asplenium cuneifolium*) für das Engadin bei Tarasp (GR) durch K. Rohweder bestätigen. Im Kanton ZH haben N. Benson, D. Hepenstrick und M. Vögeli die Erstdnachweise des Gehörten Braunstiel-Streifenfarns (*A. trichomanes* subsp. *hastatum* = *A. jessenii*) (Irchel, Uetliberg, Sihlsprung) und des Dickstielligen Braunstiel-Streifenfarns (*A. trichomanes* subsp. *pachyrachis* = *A. csikii*) (Irchel, Sihlsprung) erbracht.

### Wo sind die Erfassungslücken?

Wir haben anhand der bei Info Flora vorhandenen über 200.000 Farnmeldungen Karten erstellt, die zeigen, wo in der Schweiz die Farnflora relativ gut bekannt ist und wo es noch viel zu tun gibt. Die Karte mit Anzahl Meldungen zeigt, wieviele Meldungen von Farnen es in welchen 5 x 5 km<sup>2</sup>-Flächen gibt und jene der Artenzahl, wieviele Arten pro Fläche bekannt sind. Bei der dritten Karte (Erfassung) haben wir geschaut, ob die vier häufigsten Farnarten (*Athyrium felix-femina*, *Asplenium trichomanes*, *Dryopteris filix-mas*, *Equisetum arvense*) aus diesen Flächen bekannt sind, da diese eigentlich in jedem Quadrat vorkommen müssten (Quadrate, die nur oberhalb 2000 m liegen, sind hierbei ausgenommen). Die drei Karten zeigen grob ein übereinstimmendes Muster: Es gibt deutliche Lücken im Mittelland (u.a. Napfgebiet, Entlebuch), mittleren und oberen Wallis, Graubünden und im Gebiet Schaffhausen/Thurgau/St. Gallen/Appenzell. Aber auch in den gut erfassten Regionen gibt es einzelne Löcher, im Tessin z.B. im Maggia-Tal. Diese Karten können also zur Orientierung verwendet werden, wenn man Exkursionsgebiete aussucht, um viele neue Arten zu finden.

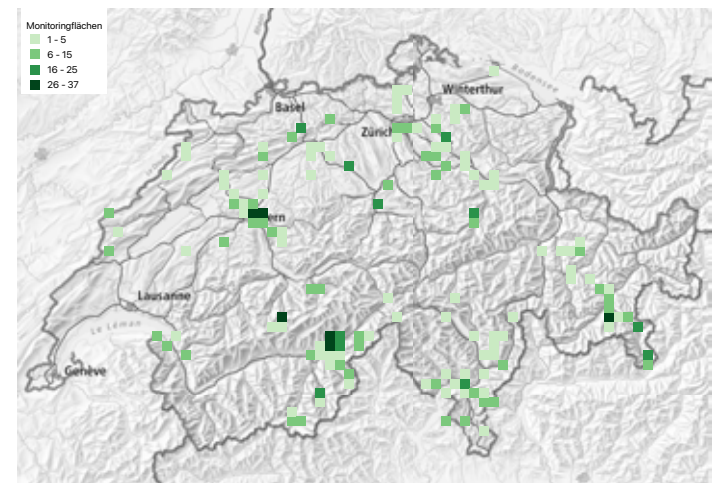


nen für den Kamm-Wurmfarn (*Dryopteris cristata*) und den Borstigen Schildfarn (*Polystichum setiferum*) zur Verfügung.

Diese «Missionen» sind eigentliche «Schatzsuchen» nach den seltenen Arten und zielen darauf ab, ältere, seit längerem nicht mehr bestätigte Angaben zu überprüfen, um die aktuelle Verbreitung besser zu verstehen. Neben diesen vier Arten sind im Feldbuch von Info Flora weitere Farne für «Schatzsuchen» aufgeschaltet, u.a. Braungrünstieliger Streifenfarn (*Asplenium adulterinum*), Stachelsporiges Brachsenkraut (*Isoetes echinospora*) und Gemeine Natterzunge (*Ophioglossum vulgatum*). Dass sich die Farn-Suche lohnt, zeigt der Fund des Borstigen Schildfarns (*Polystichum setiferum*) im Lauterbrunnental BE: M. Kessler konnte die Art seit 100 Jahren erstmals wieder nachweisen, allerdings nur durch eine Pflanze. Das Gelände ist aber sehr unzugänglich, so dass durchaus weitere Pflanzen im Gebiet vorkommen könnten.

Noch sind etliche «Missionen» nicht vergeben – die Farn-Schatzsuche geht 2023 weiter und wird voraussichtlich um weitere Arten ergänzt.

Ende 2022 hatten wir 1244 Monitoringflächen von je 100 x 100 m<sup>2</sup> erfasst; ein Plus von 359 gegenüber 2021. Aktuell haben wir Monitoringflächen in 143 der 5 x 5 km<sup>2</sup>-Flächen (s. Karte). Besonders erfreulich ist, dass wir jetzt auch eine bessere Abdeckung der Westschweiz haben, vor allem durch die Arbeit von F. Alsaker, F. Ruegger und K. Schaefer. In den 1244 Flächen haben wir insgesamt 83 Farnarten und -unterarten gefunden, inklusive einiger noch nicht bei InfoFlora anerkannter Arten, aber ohne Hybriden mit zu zählen. Im Durchschnitt



## Missionen

Im Frühsommer haben wir 23 «Missionen Entdecken» zu Brauns Schildfarn (*Polystichum braunii*) und zum Gemeinen Flachbärlapp (*Diphasiastrum complanatum*) im Feldbuch von Info Flora aufgeschaltet. Die Missionen stehen allen Personen offen, die ein Feldbuch bei Info Flora eröffnet und die Missionen-Vereinbarung unterzeichnet haben. Zusätzlich standen in der FlorApp für alle Mitglieder des SwiF-Feldbuches Missio-

nen wir 3,4 Arten pro Monitoringfläche nachgewiesen. Die bisher artenreichste Fläche hat 18 Arten und liegt im unteren Lauterbrunnental (BE); 302 Flächen (24%) weisen gar keine Farne auf. Die am häufigsten nachgewiesenen Arten bleiben der Echte Wurmfarn (*Dryopteris filix-mas*; 632 Flächen, 51%) und der Wald-Frauenfarn (*Athyrium felix-femina*; 501 Flächen, 40%); 22 Arten sind in weniger als 12 Flächen (entspricht etwa 1% der Flächen) gefunden worden.

# Kartierung

## Das Kartieren für das SwiF-Projekt macht Spass!

Im Frühling 2021 fragte ich Michael Kessler, ob es noch Leute zum Kartieren für das SwiF-Projekt bräuchte. Ich hatte damit an eine bereits weit geöffnete Tür geklopft – denn bisher hatte nur er 100 m x 100 m Quadrate fürs SwiF kartiert. Bald gab es einen halben Tag Einführung in die Kartier-Methode direkt im Wald und dann ging ich los mit Karte, Aufnahmeblatt, Smartphone mit der FlorApp und natürlich meiner Kamera. Die ersten Quadrate wählte ich in meiner Nähe und an Orten, wo ich nicht allzu viele Farnpflanzen erwartete, sodass ich mich langsam in die Methode einarbeiten konnte: Suchen, bestimmen, zählen, Liste führen, auf der Karte der FlorApp kontrollieren, ob ich noch im gewählten Quadrat bin und die Koordinaten nicht vergessen! Aber bereits nach den ersten zehn Quadraten hatte ich das Gefühl, dass es nicht nur machbar war, sondern auch Spass machen konnte.

Für mich ist die grosse Freiheit bei dieser Aufgabe sehr wichtig. Das Ziel ist einfach: In der ganzen Schweiz sollen repräsentative 100 m x 100 m Quadrate kartiert werden. Aber da wir uns noch nicht auf der Zielgerade befinden, bedeutet es,



*Oben: Auch im Regen lässt es sich gut kartieren.  
Eichenfarn (Gymnocarpium dryopteris).  
Rechts: Der Dornige Wurmfarne (Dryopteris carthusiana)  
kommt viel häufiger vor, als ich früher angenommen habe.*

dass man noch die Freiheit hat, dort zu kartieren, wo es sich am besten einrichten lässt. Es gibt weder bestimmte Quoten, die zu erreichen wären, noch spezifische Termine, die eingehalten werden müssen. Die Farnpflanzen und die eigene Verfügbarkeit bestimmen den Rhythmus. Jedes Quadrat zählt, unabhängig davon, wo und wann die Aufgabe erledigt wird. Perfekt!

Bei der Auswahl der Quadrate haben sich für mich inzwi-

sehen zwei Vorgehensweisen bewährt: Entweder bereite ich mich zu Hause vor, entscheide, wo ich hingehen will, drucke eine Karte aus (aufgeteilt in 100 m x 100 m Quadrate), wähle die Quadrate aus und am Ort gehe ich mit der Karte der FlorApp inkl. eingeblendetem 100 m Raster los. Oder ich mache spontane Kartier-Einsätze. Das heisst, wenn ich aus einem anderen Grund an einem Ort bin und Zeit und Ruhe dazu habe, öffne ich die FlorApp, schaue in welchem Quadrat ich bin, und welche anderen Quadrate noch zu machen und vom Lebensraum her interessant wären und gehe los. Zu Hause zeichne ich die Quadrate auf eine Übersichtskarte, um den Überblick zu behalten. Da mir die A4-Aufnahmeblätter im Feld oft im Weg waren, habe ich stattdessen immer ein kleines Büchlein dabei, in dem ich nach demselben Prinzip alles eintrage.

Wenn ich erzähle, dass ich wieder Farne suchen gehe und weshalb, fragen einige Leute schon, was dabei so attraktiv sei. Ganz oben stehen für mich die Freude, die ich an diesen Pflanzen habe und das eigene Bedürfnis, etwas Sinnvolles aus dieser Vorliebe zu machen. Ein weiteres Element ist, dass ich gerne ein Ziel habe, wenn ich spazieren oder wandern gehe, und dass das Kartieren auch einen Anreiz bietet, neue Wege und Orte





Im Herbst bietet der Wald besonders schöne Naturszenen an. Breiter Wurmfarne (*Dryopteris dilatata*) mit einem Klebrigen Hörnling (*Calocera viscosa*).

zu erkunden. Es ist auch immer eine gewisse Spannung dabei. Man weiss im Voraus nicht, was man finden wird. Ab und zu finde ich gar nichts, manchmal finde ich hingegen Unmengen von Farnen, sodass nicht mehr genaues Zählen, sondern nur noch ein grobes Abschätzen der Häufigkeiten möglich ist. Und ab und zu gibt es schöne Überraschungen: Beispielsweise eine Population des Acker-Schachtelhalms (*Equisetum arvense*) weit oben auf einem Brunnen mitten in der Stadt Bern oder ein Alpen-Blasenfarne (*Cystopteris alpina*) in der absolut letzten Ecke eines Quadrats, das sonst nichts hergegeben hatte oder ein «unscheinbares» Quadrat, das zu meiner Überraschung 10 Arten aufwies oder wie neulich ein Wurmfarne (*Dryopteris*), der zur Zeit nicht klar einzuordnen ist, sodass wir ganze acht Monate warten müssen, um frisches Material analysieren lassen zu können. Solche Funde machen einfach Freude. Wichtig beim Kartieren ist, dass ich meine offenen Bestimmungsfragen im SwiF-Chat und jetzt auf Open Flora stellen kann und Antworten erhalte. Das nimmt den Druck, alle gefundenen Pflanzen sofort sicher bestimmen zu müssen.

Und nicht zu unterschätzen: Ich habe nie das Gefühl, umsonst unterwegs zu sein, denn jedes Quadrat zählt, gleich ob es dort Raritäten oder gar nichts gibt. Null-Quadrate liefern auch wichtige Informationen, nämlich, dass an gewissen Orten gar keine Farnpflanzen wachsen.

Das systematische Suchen schärft den Blick und fördert die Aufmerksamkeit, sodass ich vieles entdeckte, was ich bei einer Wanderrunde im Wald, in den Bergen oder auch in der Stadt nicht gesehen hätte. Es kann beispielsweise eine kleine Population des Gesägten Tüpfelfarns (*Polypodium interjec-*

*tum*) an einem Hang hinter Büschen sein oder die Feststellung, dass der Dornige Wurmfarne (*Dryopteris carthusiana*) viel häufiger vorkommt, als ich früher gedacht hatte.

Zum Abschluss eine lustige Entdeckung, die durch das häufige Wenden der Farnwedel zustande kam: Bei einer solchen Übung, um die Unterseite eines Echten Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*) zu studieren, griff ich auf etwas Weiches, was mich beim Anblick eine Zehntelsekunde an einen Mini-Skorpion erinnerte. So ein kleines bizarres Wesen hatte ich noch nie gesehen. Es war die Raupe des Buchen-Zahnspinners (*Stauropus fagi*), eines Nachtfalters.

Kartieren für das SwiF-Projekt ist und bleibt eine spannende Sache.



Raupe des Buchen-Zahnspinners (*Stauropus fagi*) auf einem Echten Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*).

# Taxonomie

## Die *Botrychium lunaria*-Gruppe in der Schweiz: Ein kurzer Überblick darüber, was wir aktuell wissen – und was wir noch nicht wissen



(mk)

Viele von uns kennen die auffällige Echte Mondraute (*Botrychium lunaria*) aus den Alpen. Bis vor Kurzem war dies eine der am einfachsten zu bestimmenden einheimischen Farnarten. Aber neue Forschung ändert dies nun. In ihrer kürzlich abgeschlossenen Doktorarbeit hat V. Mossion (2021) die Mondrauten in Europa und Asien intensiv im Feld und im Labor untersucht und hat herausgefunden, dass die Gruppe mindestens 11 Arten umfasst, möglicherweise sogar noch mehr (siehe auch Dauphin et al. 2017, Maccagni et al. 2017). Zusammen mit unseren Kollegen Don Farrar, Jason Grant und Benjamin Dauphin, denen wir hier danken, haben wir diese Pflanzen untersucht und wissen nun, dass die Gruppe der Echten Mondraute in der Schweiz fünf bis sechs Arten umfasst, die wir hier vorstellen.

Aber zunächst: Warum müssen wir so viele Arten aner-

kennen? Wäre es nicht einfacher, sie alle in einer breit definierten Art *B. lunaria* zu belassen? Nun, zunächst zeigen die genetischen Analysen, dass sich die meisten Arten schon vor 1,5–3 Millionen Jahren voneinander getrennt haben und seitdem weitgehend unabhängig voneinander evolvierten. Weiterhin ist es so, dass wo Arten zusammen vorkommen, sie getrennt bleiben. Auch wenn Hybriden gelegentlich vorkommen, haben diese zumeist fehlgebildete Sporen und sind steril. Wenn die Hybriden ausnahmsweise einmal fertil werden, entwickeln sich daraus eigene evolutive Linien und sie kreuzen sich nicht mit den Eltern zurück. Und letztlich: Auch wenn die Arten sehr ähnlich sind, gibt es doch morphologische Unterschiede zwischen ihnen. Die Arten haben zudem unterschiedliche Verbreitungsgebiete und ökologische Ansprüche.

Also, es gibt hinreichend Hinweise dafür, dass es sich bei den unterschiedlichen genetischen Gruppen tatsächlich um so-



genannte “kryptische” Arten handelt, also Arten, die evolutiv unabhängig sind, morphologisch aber sehr ähnlich. Solche Gruppen kryptischer Arten sind ein Alptraum für Feldbotaniker\*innen und auch wir können oft einzelne Pflanzen nicht einer bestimmten Art zuordnen. Trotzdem kennen wir vier der Arten mittlerweile so gut, dass wir sie hier im Detail vorstellen können. Weitere zwei “Arten” sind zu wenig bekannt, um sie aktuell voll abhandeln zu können. Wir stellen hier einen vorläufigen Schlüssel und Hinweise zur Artbestimmung bereit.

Zur Beschreibung der besonderen Morphologie der Mondrauten braucht es ein paar spezielle Begriffe: die Pflanzen bilden ein einzelnes Blatt, das sich in einen grünen, photosynthetisch aktiven Teil, das Trophophor, und einen schlanken, blassen, sporentragenden Teil, das Sporophor, unterteilt.

### Die “gut bekannten” Schweizer Arten

#### ***Botrychium lunaria* L. s.str.**

(s.str. steht für „im engeren Sinne“)

Dies ist die häufige, grosse Mondraute, die man in Wiesen auf zumeist saurem Gestein überall in den Schweizer Alpen findet. Dies ist eine primär europäische Art, deren Verbreitung nach Osten bis Kyrgyzstan reicht. Man erkennt sie an folgender Merkmalskombination: Trophophore mit 5–7 Fiederpaaren; ab Blattmitte sind die Fiedern aufsteigend; die unteren Fiedern sind mondförmig; die Stiele der reifen Sporophore sind etwas kürzer oder so lang wie die Trophophore (können bei Pflanzen im Schatten länger sein); die fertilen Teile der Sporophore umfassen ca. 30–50 % der Gesamtlänge der reifen Sporophore; die Abstände zwischen den sporentragenden Ästen nehmen graduell nach oben ab. Lebende Pflanzen sind kräftig bis dunkel grün und haben im Durchschnitt eine dünnere Blatttextur als *B. tunux* und *B. sp. A.*

#### ***Botrychium onondagense* Underw.**

Die genetischen Analysen von Mossion (2021) zeigen, dass alle bislang *B. lunaria* genannten Pflanzen aus Nordamerika eine getrennte Art darstellen, auf die der Name *B. onondagense* zutrifft. Diese Art kommt auch in Eurasien vor und ist in der Schweiz nicht selten. Sie hat eine grosse ökologische Amplitude und wächst sowohl auf basischem als auch auf saurem Gestein. Man erkennt sie an den kräftig grünen Fiedern und blassgrünen Blattstielen, kurz gestielten Trophophoren und den keil- bis rundlich fächerförmigen Fiedern, die meist nur leicht asymmetrisch sind. Die untersten Fiedern sind oft gegenständig, jene weiter oben wechselständig. Bei reifen Sporophoren sind die beiden untersten sporentragenden Äste oft deutlich abgesetzt, während die oberen Äste alle gehäuft sind. Sehr grosse Pflanzen nähern sich morphologisch *B. lunaria* s.str. an. Sie kommt oft zusammen mit *B. sp. A.* vor. Wir schlagen den beschreibenden deutschen Namen Schlanke Mondraute vor.

#### ***Botrychium tunux* Stensvold & Farrar**

(wird “tunuch” ausgesprochen)

Dies ist eine sehr kleine bis mittelgrosse Art, die zerstreut in Nordamerika und Europa östlich bis Kyrgyzstan vorkommt. In der Schweiz scheint sie selten zu sein und kommt meist in offener, niedriger Vegetation auf kalkhaltigem Gestein vor, oft zusammen mit *B. sp. A.* Beide Arten sind eher klein und unterscheiden sich von *B. lunaria* s.str. dadurch, dass sie nur 2–5 Fiederpaare, mittlere bis dicke Blattstruktur und gelblich grüne Farbe haben. *Botrychium tunux* erkennt man an folgenden Merkmalen: Fiedern stark asymmetrisch mit stark verlängerten unteren Seiten (vor allem am untersten Fiederpaar), etwas mondförmig und oft seitlich einmal eingeschnitten; die Verbindung zwischen Tropho- und Sporophor liegt deutlich unter dem untersten Fiederpaar; die sporentragenden Äste richten sich bei Reife gegen das Trophophor (unreife Sporophore anderer Arten sind ähnlich ausgerichtet und drehen sich erst bei Reife weg vom Trophophor). In Nordamerika gilt die Art als bedroht (VU). Wir schlagen den deutschen Namen Zwerg-Mondraute vor.

#### ***Botrychium sp. A.***

Diese bislang noch unbeschriebene Art kommt von Europa bis China vor. Sie ist in der Schweiz nicht selten und kommt typischerweise in offener Vegetation auf zumeist basischem Gestein (u.a. Magerrasen) und auf Alluvionen vor, hinunter bis 500 m ü. M. Sie ist eng mit *B. tunux* verwandt und diesem Taxon ähnlich, ist aber tendenziell grösser, hat weniger asymmetrische Fiedern ohne die auffällig vergrösserte untere Seite, ein ungestieltes Trophophor (Tropho- und Sporophor trennen sich auf der Höhe der untersten Fiedern) und bei Reife wenden sich die sporentragenden Äste vom Trophophor ab. Wir schlagen den deutschen Namen Rundfiedrige Mondraute vor.

### Die ungeklärten Arten

#### ***Botrychium aff. lunaria***

(aff. bedeutet “verwandt mit”)

Innerhalb von *B. lunaria* s.str. findet sich eine genetisch gut abgegrenzte Gruppe, die nur in den Alpen vorkommt, vor allem in der Schweiz. Morphologisch ist sie fast identisch mit *B. lunaria* s.str., aber sie tendiert dazu, dass die Endfiedern so lang sind wie die angrenzenden Fiedern, auch wenn sie schmaler sind, wodurch die Endfieder länglicher aussieht und das Trophophor etwas zugespitzt wirkt. Auch sind die nach unten gerichteten Fiederränder oberhalb des untersten Fiederpaares gerade und stehen etwa in rechtem Winkel von der Rachis ab, wodurch das Trophophor leiterförmig wirkt. Wir brauchen detailliertere Untersuchungen, um den taxonomischen Status dieser Form abzuklären.

#### ***Botrychium sp. B.***

In den Herbarien haben wir eine Reihe von Pflanzen gefunden,

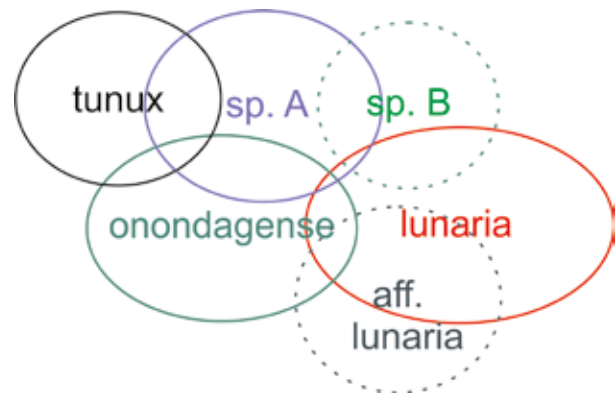
die als *B. lunaria* bestimmt waren, jedoch auffällig gross und fleischig sind und bläulich trocken (Foto links). Interessanterweise kommen diese Pflanzen ausschliesslich aus Mooren und Heiden (mit *Calluna* usw.). Sie erinnern etwas an *B. boreale*, eine nordische Art, die nicht aus den Alpen bekannt ist. Jedoch hat bereits W.H. Wagner potentielle *lunaria x boreale* Hybridpflanzen aus den Alpen bestimmt, die unseren Pflanzen entsprechen könnten (D. Farrar, pers. Mitt.). Leider sind alle Aufsammlungen, die wir aus der Schweiz gesehen haben, über 100 Jahre alt (viele vom Pfäffikersee, ZH und bei Rothenthurm, SZ), so dass wir annehmen, dass die Art in der Schweiz aktuell extrem selten ist, auch wenn ähnlich aussehende Pflanzen aus Nordeuropa bekannt sind (die Fotos der lebenden Pflanzen stammen aus Norwegen). Auch hier sind weitere Untersuchungen nötig. Falls jemand eine Mondraute in einem Moor findet: bitte unbedingt gut fotografieren und genaue Koordinaten erheben (aber nicht sammeln!).

### Vorläufiger Schlüssel zu den Schweizer Arten der *Botrychium lunaria* Gruppe

- 1a** Pflanzen gross, mit 4-7 Fiederpaaren; Blätter nicht fleischig; in offener bis dichter Vegetation ... **2**
- 1b** Pflanzen klein, mit 2-5 Fiederpaaren; Blätter oft etwas fleischig; in offener Vegetation ... **5**
- 2a** Pflanzen in sauren Mooren und Heiden; Stiele auffällig fleischig ... **B. sp. B**
- 2b** Pflanzen in vielfältigen Habitaten, v.a. in Wiesen und Weiden; Stiele nicht auffällig fleischig ... **3**
- 3a** Sporophorstiel deutlich länger als Trophophor; verzweigter Teil des Sporophors ungefähr 1/3 der Gesamtlänge des Sporophors; Fiedern rundlich, schwach asymmetrisch, schwach aufsteigend, nicht bis schwach überlappend; die beiden untersten Paare der Sporophoräste deutlich abgesetzt ... **B. onondagense**
- 3b** Sporophorstiel gleich lang oder länger als Trophophor; verzweigter Teil des Sporophors ungefähr 1/3-2/3 der Gesamtlänge des Sporophors; Fiedern rundlich bis fächerförmig, symmetrisch bis stark asymmetrisch, schwach bis stark aufsteigend, schwach bis stark überlappend; Abstände zwischen den Sporophorästen graduell nach oben verringert ... **4**
- 4a** Trophophorspitze abgerundet, oberstes Fiederpaar kleiner als die angrenzenden Paare; Fiedern zumeist überlappend, schwach aufsteigend, schwach asymmetrisch, untere Ränder oft gebogen, Winkel zur Rachis meist < 90°; Abstände zwischen den sporentragenden Ästen des Sporophors graduell nach oben abnehmend ... **B. lunaria s.str.**
- 4b** Trophophorspitze zugespitzt, oberstes Fiederpaar gleich gross wie die angrenzenden Paare; Fiedern zumeist nicht überlappend, stark aufsteigend, stark asymmetrisch, untere Ränder meist gerade, Winkel zur Rachis meist ≥90°; untere sporentragende Äste des Sporophors

oft von den anderen abgesetzt ... **B. aff. lunaria**

- 5a** Verzweigter Teil des Sporophors 1/3 der Länge des Sporophors, die beiden untersten Astpaare von den anderen Ästen abgesetzt; Pflanzen schlank ... **B. onondagense**
- 5b** Verzweigter Teil des Sporophors 1/2-1/3 der Länge des Sporophors, alle sporentragende Äste gedrängt; Pflanzen gestaucht ... **6**
- 6a** Abwärts gerichtete Fiederseiten deutlich vergrössert; Fiederränder oft mittig eingeschnitten; Sporophor sitzt unterhalb der untersten Fiedern am Trophophor an; sporentragende Äste des Sporophors zeigt zum Trophophor hin ... **B. tunux**
- 6b** Fiedern mehr oder weniger symmetrisch; Fiederränder nicht mittig eingeschnitten; Sporophor sitzt bei den untersten Fiedern am Trophophor an; sporentragende Äste des Sporophors vom Trophophor abgewandt ... **B. sp. A**



Schematische Darstellung der morphologischen Überlappung der sechs Arten aus der *Botrychium lunaria*-Gruppe in der Schweiz. Die Überlappungsbereiche zeigen, bei welchen Artkombinationen es Individuen gibt, die sich morphologisch nicht der einen oder anderen Art zuordnen lassen (mk, vm).

### Einige Tipps als Hilfe zur Bestimmung:

- Bestimmungen sollten an ausgereiften, lebenden Pflanzen durchgeführt werden.
- Oft wachsen mehrere Arten gemeinsam an einem Ort, wie das auch von Nordamerika bekannt ist. Zum Beispiel kommen an der Station Riffelberg oberhalb Zermatt vier Arten vor.
- Versuche nicht, jede einzelne Pflanze zu bestimmen. Viele Individuen sind in ihrer Morphologie intermediär zwischen Arten und lassen sich nicht eindeutig ansprechen. Besser ist, typische Exemplare zu suchen, die alle Merkmale der Art vereinigen.
- Beschädigte oder missgebildete Pflanzen sollte man ebenfalls ignorieren.
- Individuen, die im Schatten wachsen, sehen oft anders aus und lassen sich nur schwer ansprechen.

- Letztlich gibt es vereinzelte auffallend grosse Pflanzen, die oft verzweigte Tropho- und Sporophore haben. Diese sind entweder Hybriden (was darauf hindeutet, dass die Population mehr als eine Art enthalten könnte) oder monströse Pflanzen.

### Wie geht es weiter?

Wir hoffen mit dieser kurzen Zusammenstellung unseres noch sehr unvollständigen Kenntnisstandes zur *B. lunaria*-Gruppe in der Schweiz die Mitglieder unserer Gesellschaft und Botaniker\*innen im Allgemeinen auf die faszinierende versteckte Vielfalt der Mondrauten aufmerksam zu machen, die uns so lange verborgen geblieben ist. Wer hätte gedacht, dass es in der Schweiz noch unbeschriebene Farnarten gibt?

Was bedeutet dies also für Feldbotaniker\*innen? Für viele wird es das Beste sein, von jetzt an solche Pflanzen einfach als *B. lunaria*-Aggregat zu kartieren (der Name ist bei Info Flora noch nicht verfügbar). Für den Artenschutz und um zu verstehen, wie Farnvielfalt entstanden ist, ist die Unterscheidung der Arten aber unentbehrlich. Und für jene von uns, die von Mondrauten fasziniert sind, stellen diese Arten eine neue Herausforderung für Feldstudien dar. Wir empfehlen euch, von jetzt an jede "Echte" Mondraute genau anzuschauen und gute Fotos zu machen (idealerweise ausgereifte Pflanzen, an denen man die Form der untersten Fiedern und die Verbindung von

Tropho- und Sporophor sehen kann). Diese Fotos könnt ihr auf Open Flora (openflora.ch) teilen und wir werden unser Bestes geben, euch Namen für die Pflanzen zu geben. M. Kessler freut sich auch über Herbarbelege, aber bevor ihr sie sammelt, setzt euch unbedingt mit ihm in Verbindung, um sicher zu gehen, dass keine bedrohten Arten/Populationen besammelt werden und die Belege für wissenschaftliche Studien verwendet werden können.

### Literatur

- Dauphin, B., Farrar, D.R., Maccagni, A. & Grant, J.R. 2017: A worldwide molecular phylogeny provides new insight on cryptic diversity within the moonworts (*Botrychium* ss, Ophioglossaceae). *Systematic Botany* 42: 620-639.
- Maccagni, A., Parisod, C. & Grant, J.R. 2017: Phylogeography of the moonwort fern *Botrychium lunaria* (Ophioglossaceae) based on chloroplast DNA in the Central-European Mountain System. *Alpine Botany* 127: 185-196.
- Mossion, V. 2021: Unravelling complex evolutionary histories by a multidisciplinary approach: The case of the common moonwort ferns. PhD thesis, Univ. of Neuchâtel.

#### Bitte um Hilfe beim Digitalisieren der Herbarbelege

**DE** In den Vereinten Herbarien Zürich (ETH und Universität Zürich) wurden kürzlich alle Mondrauten-Belege fotografiert, damit sie online zur freien Verfügung gestellt werden können. Was jedoch noch fehlt, ist, die Angaben auf den meist handgeschriebenen Etiketten (Fundort, Datum, usw.) zu entziffern und in eine Datenbank einzutragen (Transkribieren) sowie den Fundort mit Koordinaten zu versehen (Georeferenzieren). Nur mit diesen vollständigen Informationen können Verbreitungskarten erstellt und in einem späteren Schritt der jeweilige Rote-Liste-Status der Taxa eruiert werden. Dies ist eine Arbeit, die man wunderbar von zuhause aus am Computer machen kann. Prioritär werden aktuell die Mondrauten-Belege bearbeitet, mittelfristig wollen wir alle Schweizer Farnbelege digitalisieren. Interessierte melden sich bitte bei M. Kessler (michael.kessler@systbot.uzh.ch).

#### Alla ricerca di aiuto per la digitalizzazione di campioni d'erbario

**IT** Tutti i campioni di *Botrychium* degli erbari di Zurigo (ETH e Università) sono stati fotografati e potranno così essere resi liberamente accessibili on-line. Tuttavia, occorre ancora un po' di lavoro, ad esempio, è necessario decifrare le informazioni, spesso scritte a mano, riportate sulle etichette (p.es., località, data), trascriverle all'interno di una banca dati e ricercare le coordinate del luogo di raccolta (georeferenziazione). Disponendo di queste informazioni sarà possibile delineare l'areale di distribuzione dei differenti taxa e, in una fase successiva, ricavarne il rispettivo status della Lista Rossa. Attualmente la priorità è data agli esemplari di *Botrychium lunaria*, ma a medio termine l'intento è di digitalizzare tutti i campioni di felci della Svizzera. Si tratta di un lavoro che può essere tranquillamente svolto da casa davanti al proprio computer, se qualcuno fosse interessato a contribuire può contattate M. Kessler (michael.kessler@systbot.uzh.ch).

#### Recherche d'aide pour la numérisation des spécimens d'herbiers

**FR** Tous les échantillons de *Botrychium* provenant des herbiers de Zurich (ETH et Université) ont été photographiés et peuvent ainsi être rendus librement accessibles en ligne. Cependant, certains travaux doivent encore être effectués, par exemple les informations, souvent manuscrites, sur les étiquettes (par exemple la localité, la date) doivent être déchiffrées, transcrites dans une base de données et les coordonnées du site de la récolte doivent être recherchées (géoréférencement). Grâce à ces informations, il sera possible de définir l'aire de répartition des différents taxons et, à la suite, de déterminer leur statut dans la Liste rouge. Actuellement, la priorité est donnée aux spécimens de *Botrychium lunaria*, mais à moyen terme, l'intention est de numériser tous les spécimens de fougères en Suisse. Il s'agit d'un travail qui peut facilement être effectué depuis la maison, devant son propre ordinateur ; si quelqu'un est intéressé à contribuer, il peut prendre contact avec M. Kessler (michael.kessler@systbot.uzh.ch).

*Botrychium lunaria* s.str.



mk 0



mk 0



mk 0

0 vm



0 mk



0 vm



0 am

0 mk





vm♂



vm♂



mk♂

am♂

*Botrychium aff. lunaria*

am♂



vm♂





♂ vm



♂ mk



♂ mk



♂ mk



♂ mk



am♂



mk♂

♂ mk

*Botrychium* sp. A

♂ vm



mk♂



mb ♀



mb ♀



mk ♀

*Botrychium tunux*

♀vm



vm ♀

♀mk



*Botrychium  
onondagense*



vm ♂

am ♂



mk ♂



♂ am

vm ♂

♂ mk







Vereinte Herbarien Zürich



mk



mk



mk

## *Botrychium* sp. B

## The *Botrychium lunaria* group in Switzerland: a brief overview on what we do know – and don't know

A full English version of this article can be found on our website

**EN** The Common Moonwort (*Botrychium lunaria*) is common in the Swiss Alps. In her recent PhD thesis, V. Moission extensively sampled moonworts in Europe and across Asia, finding that the group contains at least 11, and possibly even more species, 5-6 of which occur in Switzerland. Although the species are morphologically very similar to each other (cryptic species), they should be considered as good species because (1) the genetic analyses show that the species mostly separated some 1.5-3 million years ago, (2) they remain distinct even when they co-occur, (3) hybrids have mostly malformed spores or develop independent evolutionary lineages, (4) they show some morphological differences between them, and (5) they have distinct geographical ranges and different ecological requirements. In Switzerland, four species are reasonably well known and can be reliably characterized, a further two are still “mystery” species. In our article, we present these species and a provisional key in the hope of fostering increased interest in these plants to increase our understanding of their taxonomy, ecology, and conservation status. For most field botanists, the best course in dealing with these species

will be to identify these plants from now on simply as *B. lunaria* aggr. But for conservation purposes and for understanding how fern diversity has evolved, recognition of the species is essential. We encourage the readers to carefully look at *B. “lunaria”* from now on and to take good photographs (ideally mature plants, showing the shape of the lowermost pinnae and the attachment place of the sporophore). You can share these on OpenFlora and we will do our best to give you names.

### The “well-known” Swiss species

***Botrychium lunaria* L. s.str.** is the common, large moonwort found in meadows on usually acidic rocks throughout the Swiss Alps.

***Botrychium onondagense* Underw.** is a North American species now known to also occur across Europe.

***Botrychium tunux* Stensvold & Farrar** is a very small to mid-sized species that occurs in scattered sites across North America and Europe east to Kyrgystan. It is rare in Switzerland, where it generally occurs in open, short alpine vegetation on basic soils, often together with *B. sp. A.*

***Botrychium sp. A.*** is a so far unnamed species that occurs across Europe to China. In Switzerland it is quite common, and typically occurs in open vegetation on basic soils and on alluvial plains, down to 500 m.

### The mystery species

***Botrychium aff. lunaria*** (aff. means related to) is a genetically well-defined subgroup that occurs only in the Alps, with most records from Switzerland. Morphologically, it is almost identical to *B. lunaria* s.str., and its distinctness remains to be confirmed.

*Botrychium* sp. B is currently known only from herbarium specimens in Switzerland which are conspicuously large, very fleshy, and dry with a bluish sheen. They come exclusively from acidic soils in peat bogs and heaths. All collections that we have seen from Switzerland are over 100 years old, suggesting that this form is now exceedingly rare in Switzerland, although similar looking plants have been collected more recently in northern Europe.

### **Provisional key to the Swiss species of the *Botrychium lunaria* group**

- 1a** Plants large, with 4-7 pinna pairs; leaves not fleshy; in open to dense vegetation ... **2**
- 1b** Plants small, with 2-5 pinna pairs; leaves somewhat fleshy; in open vegetation ... **5**
- 2a** Plants growing in acidic bogs and heaths; stems conspicuously fleshy ... **B. sp. B**
- 2b** Plants growing in a wide variety of habitats, most commonly in meadows; stems not conspicuously fleshy ... **3**
- 3a** Sporophore stalk much longer than the trophophore; branch-bearing part of the sporophore about 1/3 of the sporophore length; pinnae rounded, slightly asymmetrical, slightly ascending, not to weakly overlapping; the two basal branch pairs of the sporophore distant from the top branches, which are clustered ... **B. onondagense**
- 3b** Sporophore stalks equal to or longer than the trophophore; branch-bearing part of the sporophore about 1/3-2/3 of the sporophore length; pinnae rounded to fan-shaped, symmetrical to strongly asymmetrical, weakly to strongly ascending, weakly to strongly overlapping; distances between the branch pairs of the sporophore gradually reduced toward the apex ... **4**
- 4a** Trophophore apex rounded, pinnae of the last pair smaller in size than the previous ones; pinnae mostly overlapping, ascending, slightly asymmetrical, lower margins often curved, average angle with the rachises less than 90°; inter-branch distances in the sporangia-bearing branches reduced gradually toward the apex ... **B. lunaria s.str.**
- 4b** Trophophore apex pointed, pinnae of the last pair of the same size as the previous ones; pinnae mostly remote, strongly ascending, strongly asymmetrical, lower margins often straight, average angle with the rachises about 90° or more; lowermost sporangia-bearing branches often distant from the other branches, with the subsequent inter-branch distances reduced gradually toward the apex ... **B. aff. lunaria**
- 5a** Branch-bearing part of the sporophores 1/3 of the sporophore length, the two basal branch pairs of the sporophore distant from the top branches, which are conspicuously clustered; plants slender ... **B. onondagense**

- 5b** Branch-bearing part of the sporophores 1/2-2/3 of the sporophore length, the top branch pairs of the sporophores not clustered; plants usually of bulky or thick aspect ... **6**
- 6a** Downward-pointing pinna sides expanded; pinna margins commonly cleft; junction of sporophore below lowermost pinnae; mature sporophores with sporangia-bearing branches directed towards the trophophore ... **B. tunux**
- 6b** Downward-pointing pinna sides more or less of the same size as the acroscopic ones; pinna margins rarely cleft; junction of sporophore at or above lowermost pinnae; mature sporophores often twisted, projecting the sporangia-bearing branches outward from the trophophores ... **B. sp. A**

### *A few tips to help with identification:*

- Identifications should be done on mature, living plants.
- Often, several species co-occur side-by-side, as is also known from North America. For example, all four well-known species can be found around the station Riffelberg above Zermatt.
- Do not try to identify each single plant. Many plants are intermediate between species and cannot be assigned with certainty. Rather, focus on finding distinctive plants that combine all the traits of the species.
- Also, ignore damaged and malformed individual plants.
- Plants growing in deep shade can also have atypical growth form and are difficult to identify.
- Finally, there are scattered, conspicuously large plants, often with branched tropho- or sporophores. These can be hybrids (suggesting that your population may include more than one species) or monstrous plants.

## Le groupe *Botrychium lunaria* en Suisse: un bref aperçu de ce que nous savons - et nous ne savons pas

Une version anglaise complète de cet article se trouve sur notre site internet.



Le botryche lunaire (*Botrychium lunaria*) est commun dans les Alpes suisses. Dans sa récente thèse de doctorat, Vinciane Mossion a échantillonné de nombreuses localités de cette fougère à travers l'Europe et l'Asie. Elle a découvert que ce groupe comprend au minimum 11 espèces, dont 5 à 6 sont présentes en Suisse. Bien que ces espèces soient morphologiquement très similaires les unes des

autres (espèces cryptiques), les points suivants appuient leur reconnaissance en tant que taxa indépendants : (1) les analyses génétiques montrent que ces espèces ont divergé les unes des autres il y a environ 1,5 à 3 millions d'années, (2) elles restent distinctes même lorsqu'elles coexistent localement, (3) les hybrides ont pour la plupart des spores malformées ou développent des lignées évolutives indépendantes, (4) elles sont, dans une certaine mesure, morphologiquement différenciables, et (5) elles ont des aires de distribution géographique distinctes ainsi que des exigences écologiques propres. En Suisse, 4 espèces sont relativement bien connues et peuvent être caractérisées de manière fiable, tandis que deux autres sont encore des espèces „mystère“. Dans notre article, nous présentons toutes les espèces trouvées en Suisse à ce jour ainsi qu'une clé d'identification provisoire pour ces dernières. Nous espérons susciter chez les lecteurs un intérêt marqué pour ces plantes discrètes dans le but d'améliorer notre compréhension de leur distribution, de leur écologie et de leur statut de conservation. Pour la plupart des botanistes de terrain, la meilleure façon de traiter ces espèces serait de les identifier dorénavant comme *B. lunaria* aggr. Cependant, pour des raisons de conservation et pour comprendre l'origine de la diversité de ces fougères, la reconnaissance de ces espèces est essentielle. Nous encourageons les lecteurs à observer attentivement *B. „lunaria“* dès maintenant et à prendre des photos permettant l'identification des spécimens rencontrés (idéalement de plantes matures, montrant la forme des pennes inférieures et l'insertion du sporophore sur le rachis). N'hésitez pas à partager vos photos sur OpenFlora. Nous ferons de notre mieux pour nommer les spécimens photographiés.

### Les espèces suisses 'bien connues'

*Botrychium lunaria* L. s.str. est une grande espèce de botryche, commune dans les prairies et pâturages acides des Alpes suisses.

*Botrychium onondagense* Underw. est une espèce décrite d'Amérique du Nord mais également présente en Europe.

*Botrychium tunux* Stensvold & Farrar est une espèce de petite à moyenne taille, connue de localités discontinues en Amérique du Nord et en Europe jusqu'à l'est du Kirghizistan. Elle est rare en Suisse, où elle croît sur des pelouses alpines basiques, souvent en association avec *B. sp. A.*

*Botrychium sp. A.* est une espèce jusqu'ici sans nom qui est présente de l'Europe de l'Ouest jusqu'en Chine. En Suisse, elle est assez commune, et se trouve typiquement en végétation ouverte sur des sols basiques et dans les plaines alluviales, à partir de 500 m d'altitude.

### Les espèces mystère

*Botrychium aff. lunaria* (aff. signifie apparenté à) est un groupe génétiquement bien défini qui n'est présent que dans les Alpes et dans le Jura, la plupart des données provenant de Suisse. Morphologiquement, il est presque identique à *B. lunaria* s.str, et sa distinction reste à confirmer.

*Botrychium sp. B* n'est actuellement connu que de spécimens d'herbier en Suisse. Ces spécimens sont ostensiblement grands, très charnus, et arborent une coloration aux reflets bleutés. Ils proviennent exclusivement de tourbières et de landes acides. Toutes les collections que nous avons vues en Suisse ont plus de 100 ans, ce qui suggère que cette forme est actuellement extrêmement rare en Suisse. Cependant, des plantes d'apparences similaires ont été collectées récemment en Europe du Nord.

### Clé d'identification provisoire des espèces suisses du groupe *Botrychium lunaria*

- 1a** Plantes de grandes tailles, avec 4-7 paires de pennes ; feuilles non charnues ; poussent dans une végétation ouverte à dense ... **2**
- 1b** Plantes de petites tailles, avec 2-5 paires de pennes ; feuilles un peu charnues ; poussent dans une végétation ouverte ... **5**
- 2a** Plantes poussant dans les tourbières et les landes acides ; tiges manifestement charnues ... **B. sp. B**
- 2b** Plantes poussant dans une grande variété d'habitats, le plus souvent dans des prairies et pâturages ; tiges non manifestement charnues ... **3**
- 3a** Pétiole de sporophore beaucoup plus long que le trophophore ; partie du sporophore portant les branches sporifères représente environ 1/3 de la longueur du sporophore ; pennes arrondies, légèrement asymétriques, légèrement ascendantes, ne se recouvrent pas ou peu ; première et deuxième paire de branches sporifères éloignées des paires de branches supérieures, visiblement groupées ... **B. onondagense**
- 3b** Pétiole du sporophore égal ou plus long que le trophophore ; partie du sporophore portant les branches sporifères représente environ 1/3-2/3 de la longueur du sporophore ; pennes souvent en forme d'éventail, rarement arrondies, symétriques à fortement asymétriques, faiblement à fortement ascendantes, se recouvrant faiblement à fortement ; distances entre les paires de branches sporifères diminuent progressivement vers l'apex ... **4**
- 4a** Apex du trophophore arrondi, pennes de la dernière paire de taille plus petite que les précédentes ; pennes se chevauchant pour la plupart, ascendantes, légèrement asymétriques, bords inférieurs souvent courbés, angle moyen des marges inférieures des pennes avec le rachis inférieur à 90° ; distances entre les paires de branches sporifères réduites progressivement vers l'apex ... **B. lunaria s.str.**
- 4b** Apex du trophophore pointu, pennes de la dernière paire de même taille que les précédentes ; pennes le plus souvent distantes, fortement ascendantes, fortement asymétriques, marges inférieures des pennes souvent droites, ayant un angle moyen avec le rachis d'environ 90° ou plus ; branches sporifères les plus

basses souvent éloignées des autres branches, distances entre les paires de branches sporifères diminuant progressivement vers l'apex ... *B. aff. lunaria*

- 5a** Partie portant les branches sporifères des sporophores représentant 1/3 de la longueur du sporophore, première et deuxième paires de branches sporifères distantes des paires de branches supérieures, clairement groupées ; plantes graciles ... ***B. onondagense***
- 5b** Partie portant les branches sporifères des sporophores 1/2-2/3 de la longueur du sporophore, paires de branches sporifères supérieures non groupées ; plantes généralement d'aspect volumineux ou épais ... **6**
- 6a** Extrémités des pennes pointant vers le bas élargies ; marges externes souvent fendues ; jonction entre le sporophore et le trophophore placée sous la paire de pennes basale ; branches sporifères des sporophores matures orientées vers les trophophores ... ***B. tunux***
- 6b** Extrémités des pennes pointant vers le bas plus ou moins de la même taille que les extrémités pointant vers le haut ; marges externes rarement fendues ; jonction entre le sporophore et le trophophore placée entre ou au-dessus des pennes basales ; sporophores matures souvent vrillés, projetant les branches sporifères vers l'extérieur des trophophores ... ***B. sp. A***

### *Quelques conseils pour faciliter l'identification:*

- Les identifications doivent être faites sur des plantes matures et vivantes.
- Souvent, plusieurs espèces coexistent localement, comme observé en Amérique du Nord. Par exemple, les quatre espèces bien connues peuvent être trouvées autour de la station de Riffelberg au-dessus de Zermatt.
- N'essayez pas d'identifier chaque plante individuellement. De nombreuses plantes sont morphologiquement intermédiaires et ne peuvent être identifiées avec certitude. Concentrez-vous plutôt sur la recherche de plantes morphologiquement caractéristiques qui combinent tous les traits de l'espèce.
- Ne tenez pas compte, non plus, des plantes endommagées ou malformées.
- Les plantes qui poussent en zones fortement ombragées peuvent également avoir une forme de croissance atypique et sont difficiles à identifier.
- Enfin, il existe des plantes de très grande taille, souvent dotées de trophophores ou de sporophores excessivement ramifiés. Il peut s'agir d'hybrides (ce qui suggère que votre population peut comprendre plus d'une espèce) ou de plantes dites monstrueuses.

## Il gruppo *Botrychium lunaria* in Svizzera: una breve panoramica di quanto sappiamo e quanto non sappiamo

Una versione integrale e in lingua inglese è disponibile sul nostro sito web.

**IT** *Botrychium lunaria* è comune nelle Alpi svizzere dove è considerato di facile determinazione. Nella sua tesi di dottorato V. Mossion (2021) ha campionato estensivamente questa specie dall'Europa all'Asia scoprendo che si tratta di un gruppo contenente almeno 11 specie, di cui 5-6 sono presenti in Svizzera.

Queste specie sono molto simili tra loro (specie criptiche), ciò nonostante, il loro riconoscimento quali taxa distinti è supportato dai seguenti punti: (1) le analisi genetiche indicano un'evoluzione indipendente di queste specie iniziata circa 1.5-3 milioni di anni fa, (2) laddove le specie coesistono queste rimangono distinte, (3) gli ibridi che si formano presentano spore malformate e nel qual caso si generino ibridi fertili, questi sviluppano lignaggi indipendenti, (4) sebbene le diverse specie siano apparentemente molto simili, esse presentano differenze morfologiche, e (5) ecologiche e di ripartizione geografica che le distinguono tra loro. In Svizzera, quattro specie sono ben conosciute e possono essere determinate in maniera affidabile, mentre altre due sono ancora «misteriose». In questo articolo presentiamo tutte le specie finora trovate in Svizzera assieme ad una chiave di identificazione provvisoria. Con questo, speriamo di suscitare maggior interesse per queste piante, al fine di meglio comprenderne la distribuzione, l'ecologia ed il grado di minaccia.

La maggioranza dei botanici di campo potrà semplicemente identificare queste specie come *B. lunaria* aggr., tuttavia il riconoscimento preciso di queste specie è essenziale per le azioni di conservazione e per comprenderne la diversificazione. Invitiamo dunque i lettori a prestare attenzione alle osservazioni di *B. lunaria*, di scattare fotografie degli esemplari incontrati (piante mature, che mostrino la forma delle pinne basali e l'inserimento dello sporoforo), che potranno essere condivise su OpenFlora dove faremo del nostro meglio per dare un nome agli esemplari osservati.

### *Le quattro specie "ben conosciute" in Svizzera*

***Botrychium lunaria* L. s.str.** è una specie di grandi dimensioni, comune nei prati e nei pascoli acidi delle Alpi svizzere.

***Botrychium onondagense* Underw.** è una specie descritta dal Nord America, ma presente anche in Europa.

***Botrychium tunux* Stensvold & Farrar** è una specie di dimensioni medio-piccole, con distribuzione discontinua dal Nord America fino al Kirghizistan orientale. È rara in Svizzera,

dove cresce nelle praterie alpine su suolo basico, spesso in con *B. sp. A*.

***Botrychium sp. A*** è una specie finora sconosciuta, presente dall'Europa occidentale alla Cina. In Svizzera è abbastanza comune, tipicamente presente nella vegetazione aperta su terreni basici e nelle pianure alluvionali, a partire da 500 m di altitudine.

### *Le specie misteriose.*

***Botrychium aff. lunaria*** (aff. significa imparentato con) è un gruppo geneticamente ben definito, presente solo nelle Alpi e nel Giura, con la maggior parte delle occorrenze provenienti dalla Svizzera. Morfologicamente quasi identica a *B. lunaria s.str.*, ma la sua distinzione resta da confermare.

***Botrychium sp. B*** la specie è conosciuta solo da esemplari d'erbario. Questi esemplari sono grandi, molto carnosi e hanno una colorazione bluastra. I campioni che provengono unicamente da ambienti umidi e torbiere acide, hanno più di 100 anni, suggerendo si tratti di una forma estremamente rara in Svizzera. Tuttavia, piante di simile aspetto sono state recentemente raccolte nel Nord Europa.

### **Chiave provvisoria per le specie del gruppo *Botrychium lunaria* presenti in Svizzera**

- 1a** Piante grandi, con 4-7 coppie di pinnule; foglie non carnose; in ambienti con vegetazione da aperta a densa ... **2**
- 1b** Piante piccole, con 2-5 coppie di pinnule; foglie un po' carnose; in ambienti con vegetazione aperta ... **5**
- 2a** Piante che crescono in torbiere e brughiere acide; fusti vistosamente carnosi ... **B. sp. B**
- 2b** Piante che crescono in altro tipo di ambiente, più comunemente nei prati; fusti non vistosamente carnosi ... **3**
- 3a** Peduncolo dello sporoforo molto più lungo del trofoforo; parte ramificata dello sporoforo lunga circa 1/3 della lunghezza dello sporoforo; pinnule arrotondate, leggermente asimmetriche e ascendenti, da debolmente a non sovrapposte; le due coppie di rami basali dello sporoforo distanti dai rami superiori, questi ultimi raggruppati ... **B. onondagense**
- 3b** Peduncolo dello sporoforo uguale o più lungo del trofoforo; parte ramificata dello sporoforo pari a circa 1/3-2/3 della sua lunghezza; pinnule da arrotondate a ventaglio, da simmetriche a fortemente asimmetriche, da debolmente a fortemente ascendenti, da debolmente a fortemente sovrapposte; la distanza tra le coppie di rami dello sporoforo si riduce gradualmente verso l'apice ... **4**
- 4a** Apice del trofoforo arrotondato, ultima coppia di pinnule di dimensioni inferiori alle precedenti; pinnule per lo più sovrapposte, ascendenti, leggermente asimmetriche, margini inferiori spesso curvi, angolo medio con i rachidi inferiore a 90°;

le distanze tra i rami delle sporigeni si riducono gradualmente verso l'apice ... **B. lunaria s.str.**

- 4b** Apice del trofoforo appuntito, ultima coppia di pinnule della stessa dimensione delle precedenti; pinnule per lo più distanziate, fortemente ascendenti, fortemente asimmetriche, margini inferiori spesso rettilinei, angolo medio con i rachidi di circa 90° o più; rami sporigeni più bassi spesso distanti dagli altri rami, con le successive distanze tra i rami ridotte gradualmente verso l'apice ... **B. aff. lunaria**
- 5a** Parte ramificata degli sporofori pari a 1/3 della lunghezza dello sporoforo, le due coppie di rami basali dello sporoforo distanti dai rami superiori, che sono vistosamente raggruppati; piante gracili ... **B. onondagense**
- 5b** Parte ramificata degli sporofori lunga 1/2-2/3 dello sporoforo, le coppie di rami superiori degli sporofori non raggruppate; piante solitamente di aspetto voluminoso e robusto ... **6**
- 6a** Pinne con le estremità rivolte verso il basso allargate; margini delle pinne comunemente fessurati; giunzione dello sporoforo al di sotto delle pinne basali; sporofori maturi con rami portatori di sporangi diretti verso il trofoforo ... **B. tunux**
- 6b** Pinne con le estremità rivolte verso il basso di dimensioni simili a quelle rivolte verso l'alto; margini delle pinne non fessurati; giunzione dello sporoforo in corrispondenza o al di sopra delle pinne inferiori; sporofori maturi spesso attorcigliati, con rami portatori di sporangi rivolti verso l'esterno del trofoforo ... **B. sp. A**

### *Alcuni suggerimenti per l'identificazione:*

- Le identificazioni devono essere effettuate su piante mature e viventi.
- È comune che più specie coesistano, p.es. alla stazione di Riffelberg, sopra Zermatt è possibile trovare tutte e quattro le quattro specie.
- Non cercate di identificare ogni singola pianta. Molti individui mostrano forme intermedie tra le specie e non possono essere determinate con certezza. Concentratevi piuttosto sulla ricerca di piante con portamento distintivo che combinino tutti i tratti differenziali della specie.
- Inoltre, ignorate le piante danneggiate e malformate, così come le piante che crescono in ambienti molto ombreggiati, che possono manifestare una forma di crescita atipica.
- Infine, se vi sono piante sparse, vistosamente grandi, spesso con trofofori o sporofori ramificati queste possono essere ibridi (il che suggerisce che la vostra popolazione potrebbe includere più di una specie).

# Taxonomie

## Der Wurm steckt im Detail: Kamm-Wurmfarn (*Dryopteris cristata*), Dorniger Wurmfarn (*Dryopteris carthusiana*) und ihre Hybride *D. ×uliginosa* in der Schweiz

### Der seltene Kamm-Wurmfarn ...

Der Kamm-Wurmfarn (*Dryopteris cristata*) besiedelt staunasse, mässig saure bis saure, modrige bis torfige Böden in Bruchwäldern, Mooren und offenem Schilfröhricht. In der Schweiz hat die grossflächige Umwandlung vieler Feuchtgebiete in Kulturland und die damit verbundene Habitatzerstörung bereits vor 1945 zu einem starken Rückgang der Art (Landergott et al. 2000) und damit auch zu einer genetischen Verarmung der verbliebenen Populationen geführt (Landergott et al. 2001, Landergott et al. 2003). Der Eintrag von Nährstoffen kann den restlichen, fragmentierten Populationen schaden, indem beispielsweise das Schilf (*Phragmites australis*) so stark zunimmt, dass der Kamm-Wurmfarn ausstirbt (beispielsweise am Ägelsee bei Niederwil TG, Landergott et al. 2000).

Der Kamm-Wurmfarn ist in der Schweiz gefährdet (Status VU) und steht damit auf der Roten Liste (Bornand et al. 2016). Die nationale Priorität sowie die internationale Verantwortung gelten als «mittel», die Überwachung der Bestände wird als «nötig» eingestuft (BAFU 2019). Somit ist der Kamm-Wurmfarn in «guter» Gesellschaft: Rund 35 Prozent der Farnpflanzen der Schweiz finden sich auf der Liste der national prioritären Arten, konkret 31 von 88 Taxa (BAFU 2019). Die Kamm-Wurmfarn Bestände können nur überwacht werden, wenn die Pflanzen entdeckt, korrekt bestimmt und gemeldet werden. Anders als einige national prioritäre Farnpflanzenarten, wie beispielsweise der Kleefarn (*Marsilea quadrifolia*) oder der Pelzfarn (*Notholaena marantae* = *Paragymnopteris marantae*), die problemlos richtig identifiziert werden können, ist der Kamm-Wurmfarn in gewissen Fällen schwierig zu bestimmen. Das hat in erster Linie damit zu tun, dass der Kamm-Wurmfarn dem Dornigen Wurmfarn (*Dryopteris carthusiana*) nicht nur ähnlich sehen kann, sondern mit diesem auch regelmässig hybridisiert.

Der Kamm-Wurmfarn besitzt einfach gefiederte Blattspreiten, die 4- bis 8-mal so lang wie breit sind. Für die Art kennzeichnend ist ein auffälliger Blattdimorphismus: Die sterilen Wedel sind ausgebreitet oder schräg abstehend und sind höchstens 0,3-mal so lang wie die fertilen Wedel, die steif aufrecht in der Mitte der Rosette wachsen. Bei den fertilen Wedeln sind die Fiedern waagrecht ausgerichtet (wie geöffnete Jalousien) und oft leicht zur Blattspitze gebogen; bei den sterilen Wedeln sind die Fiedern nicht gedreht, sondern liegen alle in einer Ebene.



*D. cristata*: Mittlere, fertile Fieder (fa).



Oben: *D. cristata*: Unterstes Fiederpaar eines fertilen Wedels. Robenhuserriet (ZH) (fa).

Rechts: *D. cristata*: Habitus. Robenhuserriet (fa).



*... der häufige Dornige Wurmfarne ...*

Die Verwechslungen des Kamm-Wurmfarne mit dem Dornigen Wurmfarne (*D. carthusiana*) gehen wohl auf die Vielgestaltigkeit des letzteren zurück. Die meist aufrechten, nicht bogig überhängenden Wedel und die vor allem an sonnigen Standorten oft waagrecht gedrehten Fiedern lassen an die fertilen Wedel eines Kamm-Wurmfarne denken. Die Spreiten des Dornigen Wurmfarne sind

aber meist 2-fach, seltener sogar 3-fach gefiedert und nur 2,5- bis 4-mal so lang wie breit. Sie sind monomorph bis leicht dimorph, das heisst, die fertilen und sterilen Wedel sind mehr oder weniger gleich gestaltet.

Der Dornige Wurmfarne wächst auf feuchten, frischen oder wechselfrischen, sauren bis mässig sauren Böden in Wäldern, Heiden und an Moorrändern (Fraser-Jenkins & Reichstein 1984).



*D. carthusiana*: Unterste zwei Fiederpaare eines fertilen Wedels. Seeliswald (BE) (fa).

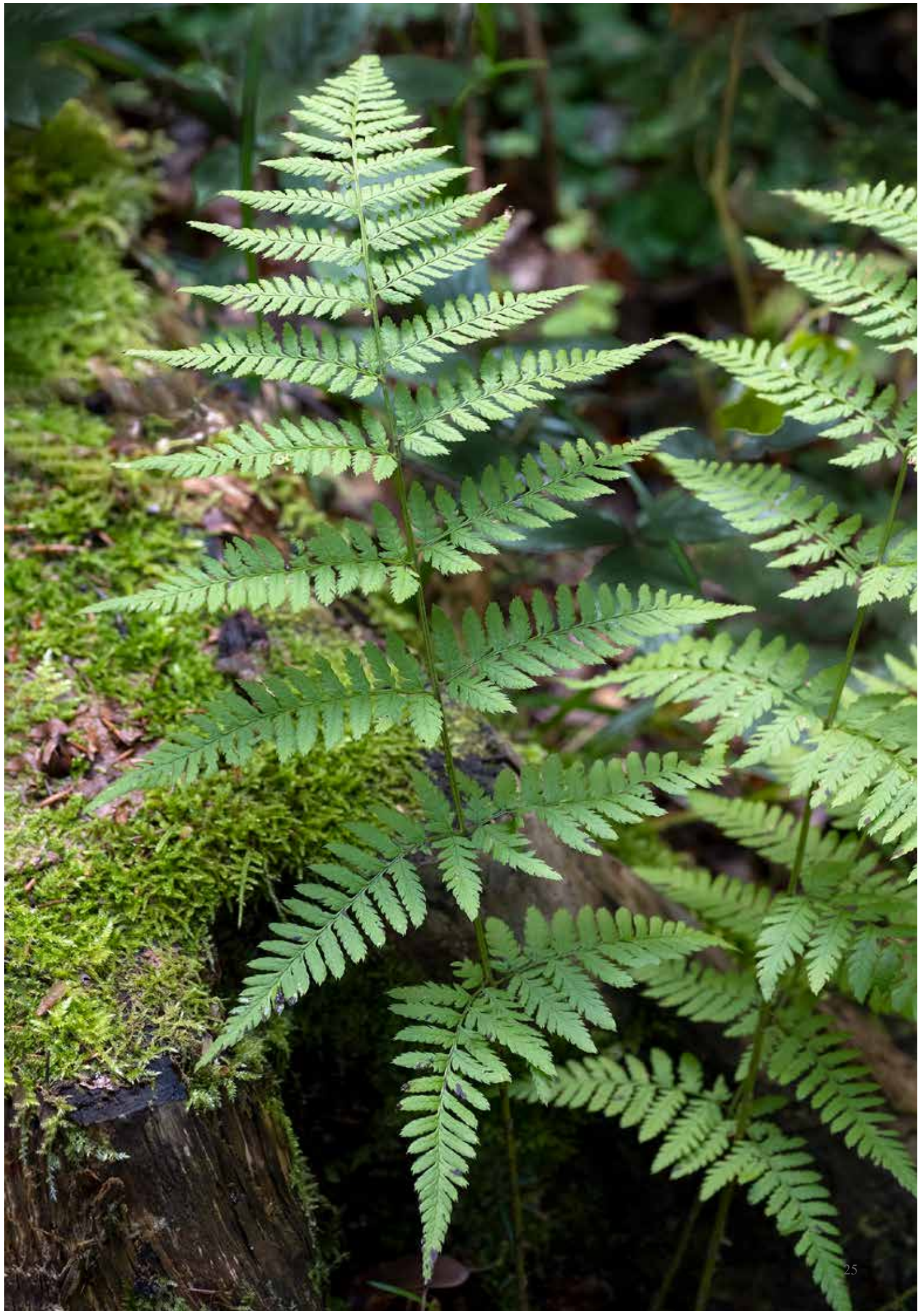


*D. carthusiana*: Mittlere fertile Fieder (fa).



Oben: Im Vordergrund ein Wedel von *D. cristata*, im Hintergrund von *D. carthusiana*. Seeliswald (BE) (fa).  
Rechts: *D. carthusiana*: Habitus. Ferenberg (BE) (fa).





... und ihre wenig bekannte Hybride  
***D. ×uliginosa***

Die sterile Hybride zwischen dem Kamm-Wurmfarn und dem Dornigen Wurmfarn, *D. ×uliginosa*, steht morphologisch und ökologisch zwischen ihren Elternarten. Sie findet sich an den meisten Standorten, die von beiden Elternarten besiedelt werden. So konnte Jeßen (2007) bei Leipzig auf einer Fläche von 1760 m<sup>2</sup> 215 Individuen des Kamm-Wurmfarns und vier Exemplare von *D. ×uliginosa* nachweisen. Manchmal soll die Hybride sogar häufiger sein als der Kamm-Wurmfarn selbst (Tison & de Foucault 2014). Die Hybride scheint Veränderungen des Lebensraumes, beispielsweise Beeinträchtigungen des Wasserhaushalts, besser zu ertragen als der Kamm-Wurmfarn (Bennert 1999). Bennert (1999) erwähnt, dass an Standorten, die früher vom Kamm-Wurmfarn und von *D. ×uliginosa* besiedelt wurden, die Hybride manchmal überdauert, während der Kamm-Wurmfarn bereits ausgestorben sei.



*D. ×uliginosa*: Im Vordergrund ein fertiler, im Hintergrund ein steriler Wedel. Seelisdwald (BE) (fa).



*D. ×uliginosa*: Unterstes Fiederpaar eines fertilen Wedels. Seelisdwald (BE) (fa).

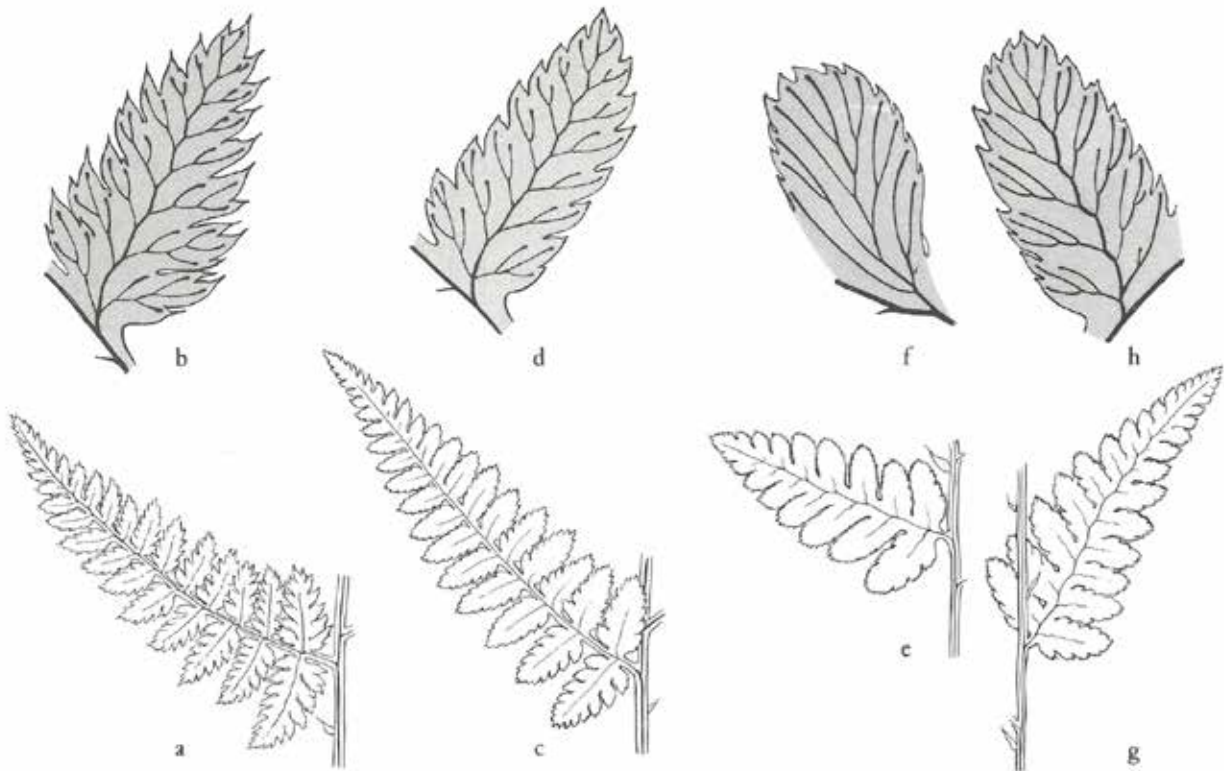
In der mitteleuropäischen Literatur ist *D. ×uliginosa* seit längerem bekannt. Döll erwähnte das Taxon bereits 1843 als *Aspidium spinulosum* var. *uliginosum* und schrieb in der «Rheinischen Flora» (1843 in Ballard 1960) dazu: «Diese noch weiter zu beobachtende Form wurde von A. Braun im Moos bei Freiburg»



Oben: *D. ×uliginosa*: Mittlere, fertile Fieder. Seelisdwald (fa).  
 Rechts: *D. ×uliginosa*: Habitus. Seelisdwald (fa).

zusammen mit dem Dornigen Wurmfarn und dem Kamm-Wurmfarn gefunden. Rabenhorst (1889) gibt eine detaillierte Beschreibung der Hybride und nennt sie «*Aspidium Boottii* Tuckerm. (*A. spinulosum* × *crisatum*)». Der wissenschaftliche Artname «boottii» bezieht sich aber auf die Hybride zwischen der diploiden, nordamerikanischen Art *Dryopteris intermedia* (früher *Aspidium intermedium*) und dem Kamm-Wurmfarn; der Name «uliginosa» für die Hybride zwischen dem Kamm-Wurmfarn und dem Dornigen Wurmfarn wurde knapp 20 Jahre später in der «List of British Plants» (Druce 1908) publiziert. Die «Illustrierte Flora von Mitteleuropa» (Hegi 1906) lieferte weder einen Namen noch eine Beschreibung der Hybride, erwähnte aber ihr Vorkommen bei der Beschreibung des Lebensraums des Kamm-Wurmfarns (damals *Aspidium cristatum*): «oft in Gesellschaft von *Aspidium spinulosum* [Dorniger Wurmfarn *Dryopteris carthusiana*], mit welcher Art sie häufig Bastarde bildet». In der späteren Auflage des «Hegi» (Fraser-Jenkins & Reichstein 1984) sind die Informationen zu *D. ×uliginosa* ausführlicher; nach der Benennung und Beschreibung der Hybride folgt: «scheint sich sehr leicht zu bilden und wird fast stets angetroffen, wo die Eltern zusammen wachsen». Zur Verbreitung im Gebiet findet sich für die Schweiz die knappe Angabe «Kt. Luzern». Aktuell gibt es in der Schweiz nur sehr wenige Fundmeldungen von *D. ×uliginosa* und die Vermutung liegt nahe, dass das Taxon oft übersehen wird.





Mittlere Fiedern (weiss) und ihre Fiederchen (Fiedern 2. Ordnung resp. Abschnitte, grau) von *D. carthusiana* (a, b), *D. uliginosa* (c, d) und *D. cristata* (e, f: steril; g, h: fertil), © Kirsten Tind in „Scandinavian Ferns“ (Øllgaard & Tind 1993).

### Knifflige Bestimmung

Gut ausgebildete, fertile Individuen des Kamm-Wurmfarns und des Dornigen Wurmfarns lassen sich in aller Regel problemlos ansprechen. Schwieriger wird es bei kleineren und/oder sterilen Pflanzen oder bei einem Verdacht auf *D. uliginosa*.

Um die Hybride sicher bestimmen zu können, müssen die Sporen unter dem Mikroskop beurteilt werden. Bei jungen, sterilen Pflanzen ist die sichere Unterscheidung zwischen dem Kamm-Wurmfarn und *D. uliginosa* praktisch unmöglich.

Folgende Merkmale treffen auf alle drei in der folgenden Tabelle aufgeführten Wurmfarn-Taxa zu:

- Rhizom kurz kriechend oder aufsteigend, Blätter spiralig in Rosetten wachsend
- Grund des Blattstiels mit (3 bis) 5 bis 8 runden Leitbündeln
- Ränder der Fiedern resp. Abschnitte flach, nicht umgerollt
- Schleier nierenförmig

Die drei Taxa sind tetraploid und unterscheiden sich kaum in



*D. uliginosa*: Dunkle, klumpige Sporenmasse aus abortierten Sporen von *D. uliginosa* (mb).

ihrem Kern-DNA-Gehalt (der 2C Gehalt liegt zwischen 34,6 und 34,8 pg; Zonneveld 2019).

Die in der folgenden Tabelle aufgeführten Bestimmungskriterien beziehen sich auf gut ausgebildete, fertile Individuen. Für eine Bestimmung müssen immer möglichst viele Kriterien an einer Pflanze beurteilt werden – eine einzelne Fieder reicht nicht für eine sichere Bestimmung.

| <b>Merkmal</b>                     | <b>Kamm-Wurmfarn</b><br><i>Dryopteris cristata</i>   | <i>Dryopteris ×uliginosa</i>   | <b>Dorniger Wurmfarn</b><br><i>Dryopteris carthusiana</i>  |
|------------------------------------|--|--|--|
| Blätter dimorph oder monomorph     | deutlich dimorph, sterile Blätter höchstens 0,3-mal so lang wie die fertilen   | leicht dimorph, sterile Blätter > 0,3-mal so lang bis gleich lang wie die fertilen   | monomorph bis schwach dimorph, sterile und fertile Blätter ± gleich gestaltet                              |
| Blattspreite                       | 4- bis 8-mal so lang wie breit   | intermediär  | 2,5- bis 4-mal so lang wie breit   |
| Fiederung                          | Blattspreite 1-fach gefiedert, Fiedern fiederschnittig   | Blattspreite 1-fach gefiedert, Fiedern fiederschnittig, unterste Fiedern am Grund manchmal 2-fach gefiedert                  | Blattspreite 2-fach, seltener 3-fach gefiedert   |
| Ausrichtung der Fiedern 1. Ordnung | fertile Fiedern waagrecht ausgerichtet, oft leicht zur Blattspitze gebogen; Fiedern der sterilen Blätter nicht waagrecht gedreht | fertile Fiedern meist waagrecht, sterile Fiedern manchmal waagrecht ausgerichtet   | Fiedern vor allem an sonnigen Standorten oft waagrecht ausgerichtet, nicht zur Blattspitze gebogen         |
| Unterste Fieder 1. Ordnung         | nicht oder nur wenig asymmetrisch, Umriss breit dreieckig  | symmetrisch bis leicht asymmetrisch, Umriss intermediär  | deutlich asymmetrisch; innerste, nach unten gerichtete Fiedern 2. Ordnung grösser; Umriss schmal dreieckig |
| Mittlere Fieder 1. Ordnung         | fiederschnittig, Abschnitte an der Spitze abgerundet, nicht zugespitzt, Abschnitte einander sehr genähert                        | fiederschnittig oder gefiedert, Abschnitte (oder Fiedern 2. Ordnung) vorne leicht zugespitzt                                 | gefiedert, Fiedern 2. Ordnung vorne zugespitzt, Abschnitte teilweise etwas voneinander entfernt stehend    |
| Ökologie                           | auf staunassen, mässig sauren bis sauren, modrig-torfigen Böden; Moorränder, Bruchwälder, Waldsümpfe, offenes Schilfröhricht     | auf mässig sauren, feuchten Böden; oft vereinzelt bis zerstreut, wo beide Eltern gemeinsam vorkommen oder zumindest vorkamen | auf mässig sauren bis sauren, feuchten bis wechselfrischen Böden; Wälder, Heiden, Moorränder               |
| Höhenverbreitung                   | kollin bis montan  | vermutlich kollin bis montan   | kollin bis subalpin  |
| Sporen                             | gut (regelmässig ausgebildet); fertil  | vollständig abortiert (krümelig); steril   | gut (regelmässig ausgebildet); fertil  |
| Sporengrösse *                     | 30–30 x 45–55 µm (KOH), 30 x 64 x 50 µm (acetol.)  |  | 20–30 x 40–45 µm (KOH), 35 x 55 x 47 µm (acetol.)  |

\* Angaben aus Fraser-Jenkins & Reichstein (1984).

Rasterelektronenmikroskopische Aufnahmen der Sporen des Kamm-Wurmfarns und des Dornigen Wurmfarns finden sich bei Fritz & Allesch (2005).

## Doppelgänger

Vor allem *D. ×uliginosa* und kleinere Exemplare des Kamm-Wurmfarns können im Feld leicht mit anderen Farnarten verwechselt werden, zum Beispiel mit folgenden Arten:

### Sumpffarn (*Thelypteris palustris*)



*Thelypteris palustris*: ... die fertilen Blätter zeichnen sich durch umgerollte Fiederränder aus (fa).

- wächst rasig oder bildet höchstens kleine Büschel mit wenigen Wedeln
- kann grössere Bestände bilden und dank seiner unterirdischen, verzweigten Rhizome auch in regelmässig gemähten Lebensräumen (Feuchtwiesen, Schilfröhricht) gut gedeihen
- Blätter dimorph; bei fertilen Blättern ist der Rand der Abschnitte umgerollt und bedeckt die Sori wenigstens teilweise, bei sterilen Blättern sind die Abschnitte nicht umgerollt
- Blattspreite der sterilen und fertilen Blätter zum Grund hin nicht oder nur wenig verschmälert
- Blattstiel am Grund mit 2 flachen Leitbündeln

### Breiter Wurmfarn (*Dryopteris dilatata*)



*Dryopteris dilatata*: Die Blattspreite ist 2- bis 3-mal so lang wie breit und 2- bis 3-fach gefiedert (fa).

- Blätter monomorph, d.h. die fertilen und sterilen Blätter sind gleich gestaltet
- Blattspreite 2- bis 3-mal so lang wie breit, 2- bis 3-fach gefiedert
- die Fiedern 1. Ordnung sind nur in seltenen Fällen etwas horizontal ausgerichtet, meist liegen sie in einer Ebene
- die Stielschuppen sind zweifarbig (mit dunkel- bis schwarzbrauner Mittelzone), bei *D. carthusiana* und *D. cristata* einfarbig

### Echter Wurmfarn (*Dryopteris filix-mas*)



Oben: *Dryopteris filix-mas* (fa).

Rechts: Der rasig wachsende Sumpffarn kann grössere Bestände bilden, seine Blattspreite ist nach unten kaum verschmälert (fa).

- Blätter monomorph, d.h. die fertilen und sterilen Blätter sind gleich gestaltet
- Blattspreite 3- bis 4-mal so lang wie breit; 1-fach gefiedert, Fiedern fiederschnittig
- Fiedern 1. Ordnung nicht horizontal ausgerichtet

## Naturschutz

Die Gründe für den Rückgang des Kamm-Wurmfarns sind offensichtlich: Einige Standorte sind durch Meliorationen komplett verschwunden, zahlreiche andere haben an Qualität eingebüsst. Der Eintrag von Nährstoffen und das Absenken des Grundwas-



serspiegels haben das Aufkommen von konkurrenzstärkeren Arten begünstigt, die den Kamm-Wurmfarn verdrängen.

In Kultur lässt sich der Lichtkeimer gut anziehen und vermehren. Die Keimung verläuft ausgesprochen schnell: Bereits nach einem Tag sind 10–20 %, nach drei bis vier Tagen 50 % der Sporen gekeimt; insgesamt werden Keimraten von annähernd 100 % erreicht (Bennert 1999). Die ersten Sporophyten entstehen rund vier Monate nach der Aussaat der Sporen (Bennert 1999). Nach Dyer und Lindsay (1996 in Bennert 1999) verfügt der Kamm-Wurmfarn über eine permanente Sporenbank. In der Natur scheinen freigelegte Bodenpartien (Øllgaard & Tind 1993) für eine Neuansiedlung wichtig zu sein; Page (1997) schreibt, dass die Bestände in England nach stärkeren Überflutungen sogar zugenommen haben.

Verschiedene Artenschutzprojekte widmen sich dem Kamm-Wurmfarn. Im Kanton Freiburg beispielsweise wird der Kamm-Wurmfarn seit über 20 Jahren aktiv gefördert. Zuerst wurde ein Aktionsplan für den Kamm-Wurmfarn in den zwei Naturschutzgebieten Sâles und Düdingen ausgearbeitet. Anschliessend wurden an beiden Standorten Sporen entnommen, daraus junge Pflanzen gezogen und diese zur Stärkung der Populationen wieder angesiedelt. Seither findet ein regelmässiges Monitoring statt und falls nötig werden gezielte Schutzmassnahmen an den beiden Standorten durchgeführt (Kozłowski 1999, Kozłowski 2000, Gregor Kozłowski pers. Mitt. 19.9.2022).

Im Regierungsbezirk Leipzig (D) wurde ein erfolgreiches Artenhilfsprojekt für den Kamm-Wurmfarn aufgebaut (Jessen 2007). Im Rahmen dieses Projekts wurden Pflegemassnahmen am Standort durchgeführt, Pflanzen aus ex-situ (Vermehrungs-) Kultur angesiedelt, kleinflächige Pionierstandorte geschaffen und die Bodensporenbank untersucht (Jessen 2007). Die Populationsgrösse hatte durch die Pflegemassnahmen von 215 Individuen (2002) bis auf ca. 630 Individuen (2018) zugenommen. Zu den 2002 festgestellten vier Exemplaren der Hybride *D. ×uliginosa* sind bis zum Jahr 2021 noch vier Pflanzen hinzugekommen. In den extrem trockenen Jahren 2018 bis 2020 sank der Wasserspiegel des Gebietes so weit ab, dass der Erlenbruch-

wald nahezu trocken fiel. Die Population des Kamm-Wurmfarns schrumpfte dadurch auf 113 Individuen (2021), die Anzahl der Pflanzen von *D. ×uliginosa* auf sieben Exemplare. Im niederschlagsreichen Jahr 2021 stand der Erlenbruch wieder unter Wasser und der Kamm-Wurmfarn erholte sich bereits deutlich, auch Jungpflanzen sind wieder sporadisch vorhanden (S. Jeßen pers. Mitt. 1.10.2022).

### Dank

Anlass für diesen Artikel war der Hinweis von Lutz Lehmann und Stefan Jeßen, Chemnitz (D), dass es sich beim Foto des Kamm-Wurmfarns im Fern Folio 01/2020 auf Seite 4 möglicherweise um die Hybride *D. ×uliginosa* handeln könnte. Leider konnte die Frage nach dieser konkreten Farnpflanze nicht mehr geklärt werden: Im Seeliswald in der Nähe von Thun wurden in der Zwischenzeit Rodungsarbeiten durchgeführt und die Pflanze konnte trotz intensiver Suche im Sommer 2021 nicht mehr gefunden werden. Am Seeliswald findet sich aktuell nach wie vor eine kleine Population des Kamm-Wurmfarns; auch der Dornige Wurmfarn und *D. ×uliginosa* sind vertreten.

### Zusammenfassung

Der Kamm-Wurmfarn (*Dryopteris cristata*) steht in der Schweiz auf der Roten Liste (Status VU; Bornand et al. 2016) und eine Überwachung der verbliebenen Populationen wird als «nötig» eingestuft (BAFU 2019). Eine korrekte Ansprache der Art ist die Voraussetzung dafür, dass Schutz- und Fördermassnahmen ergriffen werden können. Der Kamm-Wurmfarn bildet mit dem Dornigen Wurmfarn (*Dryopteris carthusiana*) nicht selten Hybriden (*Dryopteris ×uliginosa*), die sich durch abortierte Sporen und eine zwischen den Elternarten intermediäre Blattmorphologie auszeichnen. Der Artikel beschreibt und illustriert die drei Taxa und vergleicht sie mit möglichen «Doppelgänger-Arten», mit denen es im Feld Verwechslungen geben kann.

## Wissenschaftliche Artnamen

### Kamm-Wurmfarn (*Dryopteris cristata*)

Der Artnamen (lateinisch *cristata* für «mit einem Kamm») bezieht sich auf die horizontal gedrehten Fiedern der fertilen Blätter, die mit etwas Fantasie an einen Kamm erinnern.

### Dorniger Wurmfarn (*Dryopteris carthusiana*)

Der französische Botaniker und Arzt Dominique Villars (1745–1814) hat diesen Farn nach dem Fundort bei der Grande Chartreuse, der Grossen Kartause, in der Nähe von Grenoble (F) benannt (mittellateinisch *carthusa* für Karthause).

### *Dryopteris ×uliginosa*

Der Artnamen (lateinisch *uliginosus* für «sumpfig, morastig») bezieht sich auf den Lebensraum des Farns; somit könnte die Hybride auch Sumpf-Wurmfarn oder Moor-Wurmfarn genannt werden. Beide Namen werden in der älteren Literatur aber auch für den Sumpffarn (*Thelypteris palustris*) verwendet; aus diesem Grund wird im vorliegenden Artikel die Hybride nur mit ihrem wissenschaftlichen Namen aufgeführt.



## Résumé

**FR** La Dryoptéris à crêtes (*Dryopteris cristata*) figure sur la Liste rouge suisse (statut VU ; Bornand et al. 2016) et le suivi des quelques populations restantes est classé comme „nécessaire „ (OFEV 2019). L'identification correcte de l'espèce est une condition préalable aux mesures de conservation et de promotion. Cette fougère forme fréquemment des hybrides (*Dryopteris ×uliginosa*) avec la Dryoptéris des Chartreux (*Dryopteris carthusiana*), caractérisés par des spores avortées et une morphologie foliaire intermédiaire entre les espèces parentes. L'article décrit et illustre les trois taxons et les compare avec des espèces morphologiquement similaires, avec lesquelles ils peuvent être confondus sur le terrain.

## Riassunto

**IT** *Dryopteris cristata* è inserita nella Lista Rossa svizzera (stato VU; Bornand et al. 2016) ed il monitoraggio delle poche popolazioni rimaste è classificato come „necessario“ (UFAM 2019). La corretta identificazione della specie è un prerequisito fondamentale per l'adozione di misure di conservazione e promozione. Questa felce forma frequentemente ibridi (*Dryopteris ×uliginosa*) con *Dryopteris carthusiana*, caratterizzati da spore abortite e da una morfologia fogliare intermedia tra le specie parentali. L'articolo descrive e illustra i tre taxa e li confronta con specie morfologicamente simili, con le quali possono essere confuse sul campo.

## Abstract

**EN** The Crested Wood Fern (*Dryopteris cristata*) is red-listed in Switzerland (status VU; Bornand et al. 2016) and monitoring of the few remaining populations is deemed «necessary» (BAFU 2019). Correct identification is the basis for conservation and management activities. The Crested Wood Fern quite frequently hybridizes with the Narrow Buckler-Fern (*Dryopteris carthusiana*), forming the hybrid *Dryopteris ×uliginosa*, which is characterized by aborted spores and a morphology that is intermediate between the parent species. This article describes and illustrates the three taxa, and compares them with other similar species, with which they might be confused in the field.

## Literatur

- BAFU 2019: Liste der National Prioritären Arten und Lebensräume. In der Schweiz zu fördernde prioritäre Arten und Lebensräume. Bundesamt für Umwelt, Bern. Umwelt-Vollzug Nr. 1709.
- Ballard, F. 1960: The correct name for the hybrid *Dryopteris cristata* × *spinulosa*. American Fern Journal 50: 105–106.
- Bennert, H.W. 1999: Die seltenen und gefährdeten Farnpflanzen Deutschlands – Biologie, Verbreitung, Schutz. Bundesamt für Naturschutz.
- Bornand, C. et al. 2016: Rote Liste Gefässpflanzen. Gefährdete Arten der Schweiz. Bundesamt für Umwelt, Bern und Info Flora, Genf. Umwelt-Vollzug Nr. 1621.
- Druce, G.C. 1908: List of British Plants containing the Spermophytes, Pteridophytes and Charads, found either as natives or growing in a wild state in Britain, Ireland, and the Channel Isles. Oxford.
- Fraser-Jenkins, Ch.R. & Reichstein, T. 1984: Gattung *Dryopteris*. In: Illustrierte Flora von Mitteleuropa. Band I, Teil 1, Dritte Auflage. Verlag Paul Parey, Berlin. S. 136–169.
- Fritz, A. & Allesch, K. 2005: Rasterelektronenmikroskopische Dokumentationen zur Pollen- und Sporenflora ausgewählter Blüten- und Sporenpflanzen. Teil 1: Pteridophyta (Farnpflanzen). Carinthia II: 225–251.
- Hegi, G. 1906: Illustrierte Flora von Mitteleuropa, Band 1, Pteridophyta, Gymnospermae und Monocotyledones. 1. Auflage. J. F. Lehmann.
- Jessen, S. 2007: Ergebnisse des Artenhilfsprogramms für den Kamm-Wurmfarn, *Dryopteris cristata*, im Regierungsbezirk Leipzig. – Naturschutzarbeit in Sachsen 49: 59–66.
- Kozłowski, G. 1999: Ein Arten- und Biotopschutzprojekt des Botanischen Gartens Freiburg: Bedrohte und seltene Pflanzenarten in den Mösern von Düdingen und Sâles (Kt. Freiburg). Schwerpunkt: Der Kammfarn [*Dryopteris cristata* (L.) Gray] und die Pflege seiner Lebensräume. Bulletin de la Société Fribourgeoise des Sciences Naturelles 88: 58–70.
- Kozłowski, G. 2000: Der Kammfarn (*Dryopteris cristata* (L.) A. GRAY) in den Mösern von Düdingen und Sâles (Kt. Freiburg). Prothallium 5: 1–5.
- Landergott, U. et al. 2000: Populationsgeschichte des seltenen Kammfarns (*Dryopteris cristata*) in der Schweiz. Botanica Helvetica 110: 151–170.
- Landergott, U. et al. 2001: Historical bottlenecks decrease genetic diversity in natural populations of *Dryopteris cristata*. Heredity 87: 344–355.
- Landergott, U. et al. 2003: The importance of recent population history for understanding genetic diversity in threatened species, with special reference to *Dryopteris cristata*. Fern Gazette 17: 37–49.
- Øllgaard, B. & Tind, K. 1993: Scandinavian ferns: a natural history of the ferns, club- mosses, quillworts, and horse-tails of Denmark, Norway, and Sweden. Rhodos.
- Page, C.N. 1997: The Ferns of Britain and Ireland. Second Edition. Cambridge University Press.
- Rabenhorst, L. 1889: Kryptogamen-Flora von Deutschland, Österreich und der Schweiz. Dritter Band: Die Farnpflanzen. 2. Auflage. Eduard Kummer Verlag.
- Tison, J.-M. & de Foucault, B. 2014: Flora Gallica – Flore de France. Biotopé Éditions.
- Zonneveld, B.J.M. 2019: The DNA weights per nucleus (genome size) of more than 2350 species of the Flora of The Netherlands, of which 1370 are new to science, including the pattern of their DNA peaks. Forum geobotanicum 8: 24–78.

# Flora

## Erstnachweise und Ergänzungen zur Farnflora des Tessins

Das Tessin ist der an Farnen artenreichste Kanton der Schweiz. Auf Grund des milden, feuchten Klimas und der vielfältigen geologischen Gegebenheiten kommen hier in diesem ohnehin farnreichen Gebiet verschiedene wärmeliebende, sonst in der Schweiz fehlende oder sehr seltene Arten hinzu. Zu den Besonderheiten gehören u.a. Pelzfarn (*Paragymnopteris marantae* = *Notholaena marantae*), Dünablättriger Nacktfarn (*Anogramma leptophylla*), Südlicher bzw. Gallischer Tüpfelfarn (*Polypodium cambricum*), Kretischer Saumfarn (*Pteris cretica*), Zierlicher Wimperfarn (*Woodsia glabella* subsp. *pulchella*), Billots Streifenfarn (*Asplenium billotii*), Foreser Streifenfarn (*Asplenium foreziense*), die beiden Serpentin-Farne Braungrünstieliger Streifenfarn (*Asplenium adulterinum*) und Keilblättriger Serpentin-Streifenfarn (*Asplenium cuneifolium*) sowie diverse, zum Teil sehr seltene Farn-Hybriden, wie beispielsweise *Asplenium* × *bosco-gurinense* S.Jess. & W.Bujnoch.

Seit über 30 Jahren erkunde ich regelmässig den Kanton auf der Suche nach besonderen Farnen. Der vorliegende Bericht stellt einige dieser Funde vor. Ich möchte hiermit einerseits zur Kenntnis der Farnflora des Tessins beitragen und andererseits zur weiteren Erkundung des Kantons ermuntern. Ein ausführlicher Beitrag, inklusive genauerer Ortsangaben und Resultaten gezielter Untersuchungen, befindet sich in Vorbereitung und wird voraussichtlich im nächsten Heft der botanischen Zeitschrift Kochia ([flora-deutschlands.de/kochia.html](http://flora-deutschlands.de/kochia.html)) erscheinen.

### *Cystopteris pseudoregia* – eine neue Blasenfarn-Art für die Schweiz

Die Gattung *Cystopteris* ist sehr formenreich und taxonomisch schwierig. Aus dem *C. fragilis*-Aggregat, einem weltweit verbreiteten Komplex zum Teil schwer einzuordnender Taxa, sind in Europa tetra-, hexa- und octoploide Cytotypen bekannt. Octoploide Pflanzen wurden zunächst in Rumänien gefunden, später erwies sich auch ein in der Schweiz 1966 von Tadeus Reichstein (1897–1996), einem der seinerzeit besten Farnkennner Europas, am Trübsee ob Engelberg (NW) auf einem Kalkblock in ca. 1770 m gesammeltes Exemplar als octoploid. Eine in Spanien zunächst als Unterart von *C. fragilis* beschriebene

Form wurde inzwischen als octoploid erkannt und wird unter dem Namen *Cystopteris pseudoregia* (Rivas Mart., T.E.Díaz, Fern. Prieto, Loidi & Penas) Rivas Mart. geführt. Ich fand zu diesem Taxon gehörende Pflanzen auch in Bulgarien, in den Pyrenäen und Alpen sowie in weiteren Hochgebirgen Europas. Die Vorkommen befinden sich meistens in Dolomit- bzw. Kalkfels- und Karfluren der subalpinen und alpinen Höhenstufe. Die Pflanzen haben Ähnlichkeit mit dem Alpen-Blasenfarn (*C. alpina*), besitzen jedoch eine mehr oder weniger deutlich, eigene Morphologie (Abb. 1):



Abb. 1: *Cystopteris pseudoregia*, Berner Oberland: Axalp bei Brienz; octoploide, von L. Ekrt durchflusszytometrisch geprüfte Pflanze.

Blätter 2- bis 3-fach gefiedert, Spitze oft etwas gestauch; Fiedern meist relativ kurz und gedrunen, ca. 1,1–2 mal länger als

breit; letzte Fiederabschnitte oval bis länglich, meist breiter als 2 mm (bei *C. alpina* meist schmal länglich bis fast linealisch, selten oval, meist 1–2 mm breit); Adern teils in die Spitze, teils in die Ausrandung der Fiederabschnitte auslaufend (bei *C. alpina* Adern meist deutlich in Ausrandungen auslaufend); Mittelwerte der Sporenlänge 48–59 µm (bei *C. alpina* 42–48 µm), Länge der Schliesszellen 51–65 µm (bei *C. alpina* 46–52 µm). Nach eingehender Suche konnte ich die Art 1994 im Tessin in der „Sinterschlucht“ oberhalb Alpe Pertusio unter dem Passo del Lucomagno auf ca. 1850 m finden. L. Lehmann hat sie zudem 1995 auf der Schynige Platte (BE) auf ca. 1950 m, 1996 auf der Axalp bei Brienz auf ca. 1750 m (dort von mir 2022 bestätigt, hier zusammen mit der hexaploiden Hybride *C. fragilis* × *C. pseudoregia* sowie der heptaploiden Hybride *C. alpina* × *C. pseudoregia*) und 1996 am Blausee bei Melchsee-Frutt (OW) auf ca. 1900 m gesammelt.

### Asplenium fontanum – neu für das Tessin

Zufällig habe ich 2015 den Jura-Streifenfarn (*Asplenium fontanum*) an mörtehaltigen Mauerresten östlich unter der Cima di Medeglia oberhalb Rivera bei Bellinzona auf ca. 1165 m gefunden (Abb. 2). Diese Art kommt zerstreut in den Kalkgebieten des Jura sowie in den Nordalpen der Kantone Fribourg, Bern und St. Gallen und sporadisch in Waadt und Wallis vor.



Abb. 2: *Asplenium fontanum*: Cima di Medeglia oberhalb Rivera bei Bellinzona.

### Zur Gattung *Dryopteris* im Tessin

In den Silikat-Gebieten des Tessins sind die Vertreter der Artengruppe der Schuppigen Wurmfarne (*Dryopteris affinis* agg.) z.T. häufiger als der Echte Wurmfarne (*D. filix-mas*). Neben Borrers Wurmfarne (*D. borrieri* [Newman] Oberh. & Tavel), Walisischem Wurmfarne (*D. cambrensis* [Fraser-Jenk.] Beitel & W.R.Buck) und Lückigem Schuppen-Wurmfarne (*D. lacunosa* S. Jess., Bujnoch, Zenner & Ch. Stark) ist die diploide *D. affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta* (Fomin) Fraser-Jenk. nicht selten und in manchen Bachtälern im Gebiet um den Lago Maggiore und die Magadinoebene sogar die vorherrschende

*D. affinis*-Sippe.

Ein weiteres diploides Taxon ist *Dryopteris affinis* subsp. *punctata* Fraser-Jenk., beschrieben von der Nordseite des Höhronen oberhalb Hütten (ZH). Es unterscheidet sich von subsp. *affinis* var. *disjuncta* durch dichter stehende, stärker gezähnte, oft auch seitlich eingeschnittene Fiederabschnitte, deren Oberseiten rundliche Vertiefungen über jedem darunter befindlichen Sorus aufweisen, sowie durch seltener einreissende Indusien. Zunächst nur aus den Kantonen Zürich, St. Gallen, Luzern, Obwalden und Uri bekannt, wurde subsp. *punctata* von mir auch im Tessin im Valle del Carcale bei Bellinzona auf 790–795 m gefunden.

Der Insubrische Schuppen-Wurmfarne (*D. cambrensis* subsp. *insubrica* [Oberh. & Tavel ex Fraser-Jenk.] Fraser-Jenk.) gehört im Tessin zu den häufigsten Wurmfarne. Charakteristische Merkmale dieser triploiden Sippe sind dicht gedrängte Fiederabschnitte mit am Ende spitzten, auswärts gerichteten Zähnen, rötliche, verschieden breite und meist spiralig gedrehte Stielschuppen sowie grosse, öfter seitlich eingerissene, auch nach der Sporenlänge verbleibende Indusien. Die Wedel sind meist nur 80, selten bis 100 cm lang und entspringen relativ unregelmässig (weniger trichterförmig) einem meist vielköpfigen Wurzelstock. Besonders die jungen Blätter tragen unterseits, und zuweilen auch die Indusien, kleine, durchsichtige Drüsen. Neben dieser gut erkennbaren Sippe gedeiht im Tessin und im angrenzenden Norditalien jedoch noch ein weiteres, von subsp. *insubrica* morphologisch und offenbar auch genetisch verschiedenes Taxon (Abb. 3).

Dieses tritt relativ häufig und oft zusammen mit subsp. *insubrica* auf. Im Unterschied zu subsp. *insubrica* besitzen die Enden der Fiederabschnitte kleine, verschieden lange, nicht auswärts gerichtete Zähne, die Blattoberseiten haben einen etwas fettig wirkenden Glanz, die Fiedern sind von oben meist



Abb. 3: *Dryopteris cambrensis* unbenannte Unterart: Cugnasco bei Bellinzona.

konkav gebogen, die Indusien reissen in der Regel nicht ein und die Stielschuppen sind heller. Als damit identisch käme eventuell die von Korsika beschriebene und auch für Frankreich und Italien angegebene *D. cambrensis* subsp. *distans* (Viv.) Fraser-Jenk. in Frage. Das Typus-Material im Herbar

von Bologna besteht jedoch nur aus einem unreifen Wedel, der mit herkömmlichen Mitteln nicht sicher bestimmbar sein dürfte. Ob die genannte Sippe bereits bekannt ist und wenn ja, unter welchem Namen, muss somit zunächst offen bleiben. Eine weitere seltene *Dryopteris*-Art ist der Entferntfiedrige Wurmfarne (*D. remota*). Diese triploide, agamospore Art kommt in der Schweiz zwar meist nur zerstreut vor, ist aber vor allem im Mittelland und am Nordalpenrand relativ weit verbreitet. Nur aus den Kantonen Genf, Wallis, Graubünden und aus dem Tessin ist sie nicht bekannt gewesen. Im Tessin gelang ein erster Fund 2015 im Tresa-Tal unterhalb Ponte Tresa bei Fornasette auf ca. 250–290 m (Abb. 4).

Ebenfalls dort fand sich die relativ wenig bekannte Hybride zwischen Dornigem Wurmfarne (*D. carthusiana*) und Brei-



Abb. 4: *Dryopteris remota*: Tresa-Tal bei Fornasette.

tem Wurmfarne (*D. dilatata*), *D. ×deweveri* (J. Jansen) J. Jansen & Wachter, die wegen ihrer Unauffälligkeit oft übersehen wird. Sie unterscheidet sich von *D. dilatata* durch einfarbig helle, meist eiförmige Stielschuppen ohne dunkel- bis schwarzbraunen Mittelstreifen, von *D. carthusiana* durch Drüsen auf den Unterseiten der Blätter und an den Indusien sowie zahlreiche, etwas schlankere Stielschuppen, von denen meist einige am Stielgrund einen dunklen Basalfleck besitzen; die Sporen sind deutlich abortiert.

### Asplenium adulterinum und seine Hybriden im Tessin

Der Braungrünstielige Streifenfarne (*Asplenium adulterinum*) kommt in der Schweiz im Tessin und in Graubünden (neuerdings auch auf einem Serpentinfindling im Wallis) auf Serpentin bzw. serpentinhaltigem Mischgestein vor (Abb. 5). Ich konnte diese in der Schweiz potenziell gefährdete Art 2003 im Centovalli neu südlich Camedo im Tal Vallengia NNO Monadello SW Moneto auf ca. 950–1350 m (dort zusammen mit Keilförmigem Streifenfarne *A. cuneifolium*), 2015 auf der Alpe Arami oberhalb Gorduno bei Bellinzona auf 1440 m (ebenfalls mit *A. cuneifolium*) und 2016 in einem grösseren Serpentin-Gebiet am NO-Hang zum Valle di Gnosca NNO der Alpe Arami auf ca. 1420–1500 m finden. Basierend auf den Feld-



Abb. 5: *Asplenium adulterinum*: Cima di Lago bei Camignolo.

büchern und topografischen Karten von T. Reichstein konnte ich 2000 eine alte Angabe „bei Tries, A. Becherer in litt. 18.10.1969“ nordwestlich Cadanza auf 575 m im Centovalli bestätigen. Es sind nur wenige Exemplare zusammen mit dem relativ zahlreichen *A. cuneifolium* vorhanden. Obgleich sich auf der geologischen Karte der Schweiz östlich „Pignello bei Costa“ ein kleines Serpentin-Gebiet befindet, konnte ich *A. adulterinum* nach einer alten Angabe (Käsermann 1999) hier trotz mehrfacher Suche nicht wiederfinden.

*Asplenium adulterinum* subsp. *adulterinum* ist durch Chromosomenverdopplung aus einer Hybride zwischen dem kalkmeidenden Braunstieligen Streifenfarne (*A. trichomanes* subsp. *trichomanes*) und dem Grünstieligen Streifenfarne (*A. viride*) (= *Asplenium ×bavaricum* D.E.Mey. nothosubsp. *protoadulterinum* [Lovis & Reichst.] Muñoz Garm.) entstanden (Abb. 6).

Interessant ist, dass diese Hybride nicht nur künstlich erzeugt wurde, sondern auch in der Natur gefunden werden konnte. Beschrieben wurde sie nach einem Exemplar von Quarten



Abb. 6: *Asplenium ×bavaricum* nothosubsp. *protoadulterinum*: Val Sambuoco.

am Walensee im Kanton St. Gallen. Ich konnte sie 2003 und 2004 bei Bosco Gurin an einem Felsen östlich des Ortes finden

sowie 2010 und 2016 eine von C. Stark (Speyer, D) am Ufer des Lago del Sambuco oberhalb Fusio an einem Gneisfelsen bei 1470 m gefundene Pflanze bestätigen. Die Pflanze von Bosco-Gurin verdient besondere Beachtung, weil es der erste Nachweis dieser Hybride an einem Standort zusammen mit *A. adulterinum* ist. Es ist somit naheliegend, dass letzteres dort entstanden sein könnte bzw. auch heute noch entstehen kann. Bereits Rasbach et al. (1969) weisen auf die Besonderheit des Vorkommens bei Bosco-Gurin hinsichtlich eines möglichen Entstehungsortes von *A. adulterinum* hin.

Eine weitere interessante Hybride ist jene zwischen *Asplenium adulterinum* und dem tetraploiden Braunstieligen Streifenfarn (*A. trichomanes* subsp. *quadrivalens*): *A. ×trichomaniforme* Woynar nothosubsp. *praetermissum* (Lovis, Melzer & Reichst.) Muñoz Garm (Abb. 7).



Abb. 7: *Asplenium ×trichomaniforme nothosubsp. praetermissum*: Monti di Raveccia bei Bellinzona.

Diese Hybride entsteht relativ leicht und tritt an Stellen auf, an denen die Eltern-Sippen in grösserer Zahl zusammen vorkommen. Sie ist morphologisch *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens* ähnlich, die Blattspindel bleibt jedoch auch im reifen Zustand der Blätter an der Spitze ca. 2–6 mm grün. Die Pflanze ist tetraploid und die Sporen sind deutlich abortiert. Im Tessin konnte ich die Hybride seit 1996 mehrfach an Serpentinittfelsen und Mauern aus Serpentinitt-Gestein bei Monti di Raveccia bei Bellinzona auf 690–698 m finden.

An derselben Stelle kommt auch die viel seltenere triploide Hybride zwischen *A. adulterinum* und *A. trichomanes* subsp. *trichomanes* (= *A. ×trichomaniforme nothosubsp. trichomaniforme*) vor. Sie war nur aus Österreich und Norditalien bekannt. Von der nothosubsp. *praetermissum* unterscheidet sie sich etwas durch meist kürzere Blätter mit weniger zahlreichen Fiederpaaren, rundlicher Fiedern und etwas weiter herunterreichende, ca. 3–8 mm lange Grünfärbung der Blattspindel. Um sie sicher zuordnen zu können, ist für die Bestimmung der in der Nähe wachsenden Unterart von *A. trichomanes* gegebenenfalls eine zytologische oder durchflusszytometrische Untersuchung erforderlich. Im Jahr 2010 konnte ich die Hybride auch an einem Serpentinittfels im Val Mara bei ca. 920 m, östlich Mediglia bei Isone, nachweisen (Abb. 8).

*Asplenium adulterinum* kreuzt sich auch mit dem Grünstieligen Streifenfarn *A. viride* und bildet die Hybride *A. ×poscharskyanum* (Hofm.) Preissm. (Abb. 9). Der Erstnachweis von *A.*



Abb. 8: *Asplenium ×trichomaniforme nothosubsp. trichomaniforme*: Val Mara bei Isone.

*×poscharskyanum* in der Schweiz erfolgte bei Mulegns im Kanton Graubünden. Im Tessin habe ich die Hybride an mehreren Stellen im Centovalli und auf der Alpe Arami oberhalb Gorduno bei Bellinzona auf 1430 m gefunden.

Letztlich will ich noch auf die Kreuzung zwischen *A. adulterinum* und *A. adiantum-nigrum* (= *A. ×bechereri* D.E.Mey.) hinweisen. Diese sehr seltene Hybride wurde nach einem Ex-



Abb. 9: *Asplenium ×poscharskyanum*: Centovalli, Val di Front.

emplar auf Serpentinittfelsen bei Verdasio im Centovalli beschrieben, wo ich 1991 eine zusätzliche Pflanze fand.

### Weitere *Asplenium*-Hybriden im Tessin

Der Braunstielige Streifenfarn (*Asplenium trichomanes*) mit seinen Unterarten ist im Tessin weit verbreitet. Wo verschiedene Unterarten nebeneinander vorkommen, findet man des Öfteren Hybriden. Die Kreuzung zwischen *A. trichomanes* subsp. *trichomanes* und subsp. *quadrivalens* (= *A. trichomanes*

nothosubsp. *lusaticum* [D.E.Mey.] Lawalrée) fällt oft durch besonders regelmässigen Wuchs und ihre Grösse auf. Ein sicheres Bestimmen ist jedoch nur durch die deutlich abortierten Sporen möglich. Pflanzen dieser Hybride fand ich 1993 in Agarone bei Cugnasco an einer Mauer bei ca. 530 m und 2004 an einer Weinbergmauer bei ca. 360 m, 1994 an der Strasse von Arture nach Raveccia bei ca. 395 m, 2000 in Mergoscia im Val Vercasca bei ca. 675 m sowie 2000 und 2021 auf Serpentin bei Monte Raveccia auf 965 m.

In den Kalkgebieten der Schweiz sowie an gemörtelten Mauern ist *A. trichomanes* subsp. *hastatum* nicht selten. Oft wächst dieses mit subsp. *quadrivalens* zusammen und man findet einzeln bis zerstreut die Hybride beider, *A. trichomanes* nothosubsp. *lovisianum* S.Jess., die von Mauern bereits mehrfach im Tessin, u.a. um Lugano, bei Bellinzona und Osogna, bekannt ist (Abb. 10).

Nicht nur in Einzelexemplaren, sondern mehrfach unter den Eltern konnte ich die Hybride 2021 an moosigen Dolomitblöcken am Fusse der Geröllfelder des Ponzione d'Arzo



Abb. 10: *Asplenium xtrichomanes nothosubsp. lovisianum*: D, Sachsen, Vogtland.

westlich Meride sowie an einem kleinen Kalkkonglomeratfels nordwestlich Merida finden.

Wo *A. trichomanes* gemeinsam mit dem Nordischen Streifenfarn (*A. septentrionale*) vorkommt, findet man regelmässig die Hybride *Asplenium xalternifolium*. Während die Kreuzung mit *A. trichomanes* subsp. *trichomanes* (= *A. xalternifolium* nothosubsp. *alternifolium*) relativ häufig ist, ist jene mit *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens* (= *A. xalternifolium* nothosubsp. *heufferli* [Reichardt] Aizpuru, Catalan & Salvo) deutlich seltener (Abb. 11). Funde davon gelangen mir in Agarone oberhalb Cugnasco bei Bellinzona bei ca. 530 m und in Mergoscio im Val Verzasca bei Locarno bei ca. 680 m, jeweils an Mauern mit den Elternsippen.

Ebenfalls nicht häufig findet man die Hybride zwischen *A. ruta-muraria* und *A. septentrionale* (= *A. xmurbeckii* Doerfler), obgleich die beiden Elternarten im Tessin oft auch in grösserer Zahl zusammen am gleichen Standort wachsen. Ein grosses, 1994 entdecktes, Exemplar der Hybride an einer Mauer in Gaggiolo bei Tenero sowie eine kleinere, 2001 in Bugero



Abb. 11: *Asplenium xalternifolium nothosubsp. heufferli*: D, Bayern: Unterkotzau.

bei Cugnasco gefundene Pflanze sind inzwischen leider verschwunden. Ein Fund von 2021 bei Carmena im Valle Morobbia bei 865 m zeigt, dass die Hybride auch aktuell im Tessin vorkommt (Abb. 12).

Noch seltener ist die tetraploide Hybride zwischen *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens* und *A. foreziense* (= *A. xpagesii* Litard. nothosubsp. *pagesii*). Sie wurde 1963 und 1966 von T.

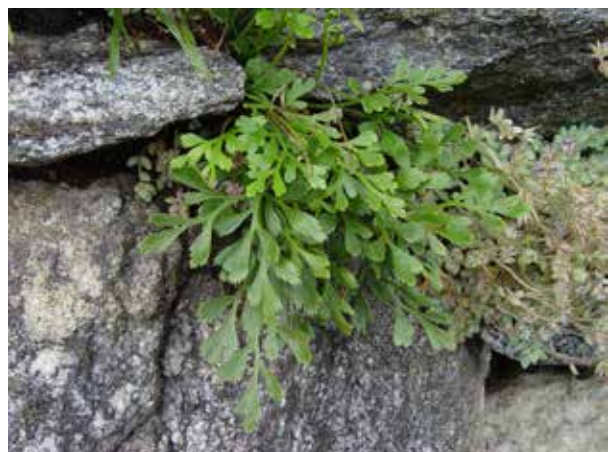


Abb. 12: *Asplenium xmurbeckii*: Carmena im Valle Morobbia.

Reichstein in zwei Exemplaren bei Piodina bei Brissago gefunden, wurde jedoch durch Bauarbeiten vernichtet. 1997 und 2002 konnte ich bei Noveledo bei Brissago erneut jeweils eine Pflanze nachweisen (Abb. 13).

In den nicht zu hoch gelegenen, also in der kollinen bis unteren montanen Stufe befindlichen Serpentin-Gebieten kommen *A. cuneifolium* und *A. adiantum-nigrum* zuweilen zusammen vor. Dort entsteht relativ leicht die triploide Hybride beider, *A. xcentovallense* D.E.Mey., genannt nach dem Centovalli, wo sie bei Verdasio entdeckt wurde (Abb. 14). Ich konnte sie mittlerweile im Talgebiet des Centovalli 2000 auch nordwestlich Cadanza bei ca. 560 m, 2002 im Val di Bordei bei ca. 920 m und 2008 südöstlich Borgnone bei ca. 585 m finden.



Abb. 13: *Asplenium* ×*pagesii*: Noveledo bei Brissago.



Abb. 14: *Asplenium* ×*centovallense*: Finero, N-Italien.

### Weitere Nachweise bzw. Bestätigungen seltener Taxa

Der Pelzfarn (*Paragymnopteris marantae* = *Notholaena marantae*) ist im Tessin aktuell im Centovalli nur von der klassischen Stelle bei Verdasio (wenige Exemplare) und aus der

Umgebung von Borgnone bekannt. Ich konnte die Art 2008 auf einem sonnigen Serpentinfels SO Borgnone mit ca. 50 Pflanzen, inklusive mehrerer Jungsporophyten, bestätigen.

Die Hybride zwischen dem Südlichen bzw. Gallischen Tüpfelfarn (*Polypodium cambricum*) und dem Gemeinen Tüpfelfarn (*P. vulgare*) (= *P. ×font-queri* Rothm.) ist bereits für die Schweiz bekannt, jedoch ohne Angabe von Fundorten oder Kantonen. Ich habe sie 1993 im Valle di Progero bei Bellinzona auf ca. 350 m in Nähe der beiden Elternarten gefunden. Durch gründliche morphologische Vergleiche war eine Verwechslung mit der ansonsten relativ häufig auftretenden Hybride *P. ×mantoniae* (Rothm.) Shivas (*P. interjectum* × *P. vulgare*) und dem selteneren und in der Schweiz bisher nicht gefundenen *P. ×shivasiae* Rothm. (*P. cambricum* × *P. interjectum*) auszuschliessen.

Der Alpen-Wimperfarn (*Woodsia alpina*) ist im Tessin ziemlich zerstreut verbreitet, doch offenbar nirgends häufig. Ich konnte die Art 1999 im Val Maggia bei Bignasco auf ca. 490 m und 2015 im Val d'Osola bei Brione auf ca. 785 m sowie 2017 einen Fund in den 1990er Jahren durch C. Stark (Speyer, D) bei Brione im Val Verzasca auf 790 m bestätigen.

Ein noch selteneres Eiszeitrelikt als *W. alpina* ist der



Abb. 15: *Woodsia glabella* subsp. *pulchella*: Monte Generoso, mit *Asplenium ruta-muraria* (links).

Zierliche Wimperfarn (*Woodsia glabella* R.Br. ex Richardson subsp. *pulchella* [Bertol.] A. & D.Löve). 2020 konnte ich am einzigen bekannten Fundort im Tessin, am Westabfalls des Monte Generoso-Massivs, auf 1550–1580 m vier Populationen mit insgesamt 14–15 Individuen bestätigen (Abb. 15).

### Dank

Ich danke Dr. L. Ekrť für durchflusszytometrische Untersuchungen und einen *Cystopteris*-Beleg aus Bulgarien, Dr. J. Fuchs für durchflusszytometrische Untersuchungen, Prof. J.C. Vogel für mehrere Allozym-Elektrophorese-Untersuchungen und Literatur, Dr. F.J. Pérez Carro für die Beurteilung von *Cystopteris*-Belegen, J. Freigang und G. Zenner für die Revision

eines Beleges von *Dryopteris affinis* subsp. *punctata*, L. Lehmann für das Sammeln von Belegen und Pflanzen sowie Dr. M. Kessler für wesentliche Anregungen zum Textentwurf.

### Literatur

Käsermann, C. 1999: *Asplenium adulterinum* Milde – Braungrünstieliger Streifenfarn, Bastard-S. – Aspleniaceae. – Merkblätter Artenschutz – Blütenpflanzen und Farne. – BUWAL/SKEW/ZDSF/PRONATURA.

Rasbach, H., Rasbach, K. & Reichstein, T. 1969: Ergänzende Beobachtungen zu den neuen Funden der Serpentinfarne im insubrischen Gebiet. *Bauhinia* 4: 133–137.



### First records and additions to the fern flora of Ticino

**EN** I here present results of 30 years of pteridological explorations in Switzerland, with a special focus on the canton of Ticino. *Cystopteris pseudoregia*, an octoploid member of the *C. fragilis* group, is presented. I have found it in three cantons and provide a description to allow discrimination from *C. alpina*. *Asplenium fontanum*, *Dryopteris affinis* subsp. *punctata* and *D. remota* are new records for Ticino. I also describe a potential new taxon related to *Dryopteris cambrensis* subsp. *insubrica*, which is quite frequent in the canton and adjacent Italy. The rare serpentine fern *Asplenium adulterinum* is reported from several new and confirmed sites, along with its hybrids with *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens* (= *A. ×trichomaniforme* nothosubsp. *praetermissum*), *A. trichomanes* subsp. *trichomanes* (= *A. ×trichomaniforme* nothosubsp. *trichomaniforme*), *A. viride* (= *A. ×poscharskyanum*), and *A. adiantum-nigrum* (= *A. ×bechereri*). I further report on a number of hybrids between the various subspecies of *Asplenium trichomanes*, and with other species of *Asplenium* (*A. foreziense*, *A. septentrionale*). Finally, I report observations of other rare fern species and hybrids, including *Paragymnopteris marantae*, *Polypodium ×font-queri* (= *P. cambricum* × *P. vulgare*), and *Woodsia alpina* and *W. glabella* subsp. *pulchella*. A more extensive article presenting these and further records with all details is planned for publication in Kochia (<http://flora-deutschlands.de/kochia.html>).

### Prime registrazioni e aggiunte alla flora di felci del Ticino

**IT** Qui presento i risultati di 30 anni di esplorazioni pteridologiche in Svizzera, con particolare attenzione al Canton Ticino. *Cystopteris pseudoregia*, un membro ottoploide del gruppo *C. fragilis*, è stata finora largamente ignorata in Svizzera sebbene già trovata da T. Reichstein nel 1966; io l'ho trovata in tre cantoni e ne fornisco una descrizione, che permette di discriminarla da *C. alpina*. Altre nuove osservazioni per il Ticino sono *Asplenium fontanum*, *Dryopteris affinis* subsp. *affinis* var. *punctata* e *D. remota*. Descrivo inoltre un potenziale nuovo taxon legato a *Dryopteris cambrensis* subsp. *insubrica*, piuttosto frequente nel Canton e nell'Italia adiacente. La rara felce del serpentino *Asplenium adulterinum* è confermata e segnalata in svariate nuove località

assieme ai suoi ibridi con *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens* (= *A. ×trichomaniforme* nothosubsp. *praetermissum*), *A. trichomanes* subsp. *trichomanes* (= *A. ×trichomaniforme* nothosubsp. *trichomaniforme*), *A. viride* (= *A. ×poscharskyanum*) e *A. adiantum-nigrum* (= *A. ×bechereri*). Riporto inoltre una serie di ibridi tra le varie sottospecie di *Asplenium trichomanes* e altre specie di *Asplenium* (*A. foreziense*, *A. septentrionale*). Infine, segnalo altre specie rare e ibridi, tra cui *Paragymnopteris marantae*, *Polypodium ×font-queri* (= *P. cambricum* × *P. vulgare*), *Woodsia alpina* e *W. glabella* subsp. *pulchella*. Un articolo più esteso che tratta queste osservazioni in maniera dettagliata è in pubblicazione su Kochia (<http://flora-deutschlands.de/kochia.html>).

### Premières mentions et compléments à la flore des fougères du Tessin

**FR** Je présente les résultats de 30 années d'exploration pteridologique en Suisse, avec un accent sur le canton du Tessin. *Cystopteris pseudoregia*, un membre octoploïde du groupe *C. fragilis*, a été jusqu'à présent largement ignoré en Suisse bien qu'il ait déjà été trouvé par T. Reichstein en 1966 ; je l'ai trouvé dans trois cantons et j'en fournis une description, qui permet de le discriminer de *C. alpina*. D'autres nouvelles découvertes pour le Tessin sont *Asplenium fontanum*, *Dryopteris affinis* subsp. *affinis* var. *punctata* et *D. remota*. Je décris également un potentiel nouveau taxon lié à *Dryopteris cambrensis* subsp. *insubrica*, qui est assez fréquent dans le canton et l'adjacente Italie. La rare fougère du serpentine *Asplenium adulterinum* est confirmée et signalée dans plusieurs nouvelles localités ainsi que ses hybrides avec *A. trichomanes* subsp. *quadrivalens* (= *A. ×trichomaniforme* nothosubsp. *praetermissum*), *A. trichomanes* subsp. *trichomanes* (= *A. ×trichomaniforme* nothosubsp. *trichomaniforme*), *A. viride* (= *A. ×poscharskyanum*) et *A. adiantum-nigrum* (= *A. ×bechereri*). Je signale également un certain nombre d'hybrides entre les différentes sous-espèces d'*Asplenium trichomanes* et d'autres espèces d'*Asplenium* (*A. foreziense*, *A. septentrionale*). Enfin, je signale d'autres espèces et hybrides rares, notamment *Paragymnopteris marantae*, *Polypodium ×font-queri* (= *P. cambricum* × *P. vulgare*), *Woodsia alpina* et *W. glabella* subsp. *pulchella*. Un article plus complet traitant en détail ces observations est à paraître dans Kochia (<http://flora-deutschlands.de/kochia.html>).

# Rückblick Veranstaltungen

## Tessin-Exkursion der Farnfreunde am 14.–15. Mai 2022

Text: Muriel Bendel;

Fotos: Jürg Rothenbühler (jr), Muriel Bendel (mb)

**DE** Bei prächtigem Wetter trafen sich am Samstag, 14. Mai in Porto Ronco Posta 22 Mitglieder der Farnfreunde und der Società Botanica Ticinese. Alessio Maccagni leitete die Exkursion und zeigte uns die berühmten Farn-Highlights zwischen Ronco sopra Ascona und Crodolo am Lago Maggiore. Der mit knapp 30 Minuten ausgeschilderte Aufstieg zum Dorf nahm rund 2 Stunden in Anspruch – zu spannend waren die am Wegrand wachsenden Farne. Schon nach den ersten paar Treppen wurde in einem Felsen hinter einem Abfallcontainer ein neuer Standort von Billots Streifenfarn (*Asplenium billotii*) entdeckt. Er bestand aus einer einzigen, relativ kleinen, aber bereits fertilen Pflanze. In der Nähe wuchsen Venushaar (*Adiantum capillus-veneris*), Schriftfarn (*Asplenium ceterach*) und Fortunes Sichelarn (*Cyrtomium fortunei*).

Nach der Mittagspause bestaunten wir direkt südlich von Ronco sopra Ascona in einer teilweise von Efeu überwachsenen Trockensteinmauer eine prächtige, vitale Population des Forezer Streifenfarns (*Asplenium foreziense*). Die im anschliessenden Wald entdeckten Tüpfelfarne wurden



(mb)

auf der Exkursion mit *Polypodium cf. interjectum* angesprochen; in der Woche darauf konnten Michael und Elke Kessler diese Art mittels Flowzytometrie bestätigen.

Am Sonntag, 15. Mai machten sich 17 Personen auf den Weg zu den berühmten Serpentin-Farnen östlich von Verdasio im

Centovalli. Rund zwei Wochen vor unserer Exkursion erfasste ein Waldbrand praktisch unser ganzes Exkursionsgebiet und erreichte fast das malerische Dorf.

In den südexponierten Felsen fanden wir wie erwartet den Pelzfarn (*Notholaena marantae*) oberhalb und direkt unterhalb des Wanderweges; die Pflanzen haben nach dem Brand bereits wieder neue, auf der Unterseite mit silbrig glänzenden Schuppen bedeckte Wedel ausgebildet. Vom Braungrünstieligen Streifenfarn (*Asplenium adulterinum*) konnten wir nur einzelne wenige Exemplare ausmachen; die meisten davon waren vom Waldbrand stark in Mitleidenschaft gezogen worden und hatten noch keine neuen Wedel ausgebildet. Der Keilblättrige Streifenfarn (*Asplenium cuneifolium*) bildete sowohl in den Serpentin-Felsspalten als auch im angrenzenden Wald-Föhrenwald bereits neue Wedel und wir schauten das von Rémy Prelli und Michel Boudrie in ihrem neuen Werk beschriebene Unterscheidungsmerkmal zwischen *A. cuneifolium* und *A. adiantum-nigrum* var. *silesiacum*



(jr)

(Rhachis-Oberseite als einfache Rinne oder mit einer Mittelrippe) genau an, konnten aber «nur» *A. cuneifolium* ausmachen.

Eindrucklich war die Wuchsleistung des Adlerfarns (*Pteridium aquilinum*) im angrenzenden Wald-Föhrenwald: In den rund 2 Wochen nach dem Brand waren die Wedel bereits wieder über 50 cm gewachsen. Kurz vor Mittag fuhren talabwärts bis Tegna. Beim Zusammenfluss von Maggia und Melezza gingen wir einer älteren Fundmeldung des Spitzens Streifenfarns (*Asplenium onopteris*) nach; die Suche verlief aber buchstäblich im Sand. In der Nähe der Brücke über die Melezza fanden wir mehrere *Asplenium*-Pflanzen – sie entpuppten sich später im Labor als *A. adiantum-nigrum*. Beim Durchstreifen der Halbtrockenwiesen südlich der Melezza liessen wir das Farn-Wochenende ausklingen.

## Escursione in Ticino degli Amici delle Felci il 14-15 maggio 2022

Testo: Muriel Bendel

Foto: Jürg Rothenbühler (jr), Muriel Bendel (mb)

**IT** Sabato 14 maggio a Porto Ronco si sono dati appuntamento 22 membri degli Amici delle felci e della Società botanica ticinese. L'escursione è stata guidata da Alessio Maccagni, che attraversando Ronco sopra Ascona fino al Crodolo sul Lago Maggiore, ci ha mostrato i luoghi delle felci più significative.

La salita al villaggio, che richiedeva poco meno di 30 minuti, è durata quasi 2 ore a causa delle numerose ed affascinanti felci che crescevano lungo il percorso. Già all'inizio del cammino è stato osservato *Asplenium billotii*, una singola pianta che cresceva su una roccia dietro ad un contenitore di rifiuti. Nelle vicinanze vi erano anche *Adiantum capillus-veneris*, *Asplenium ceterach* e *Cyrtomium fortunei*.

Dopo la pausa pranzo, è stato possibile ammirare una splendida e vitale popolazione di *Asplenium forenziense*, in un muretto a secco parzialmente invaso dall'edera a sud di Ronco sopra Ascona. Nell'adiacente foresta adiacente sono poi stati rinvenuti alcuni *Polypodium*, la cui determinazione



(jr)

(*P. interjectum*) è stata confermata successivamente da Michael ed Elke Kessler grazie alla citometria di flusso.

Il giorno seguente, domenica 15 maggio, 17 persone sono partite alla ricerca delle famose felci del serpentino ad est di Verdasio nelle Centovalli. Alcune settimane prima della nostra escursio-

ne, un incendio boschivo aveva intaccato tutta l'area dell'escursione fermandosi solo a pochi passi dal pittoresco villaggio.

Come previsto, è stato possibile osservare *Notholaena marantae* affornate nelle rocce esposte a sud adiacenti al sentiero; nonostante l'incendio le piante avevano già formato delle nuove fronde, ricoperte di scaglie argentee. Purtroppo, solo pochi esemplari di *Asplenium adulterinum* erano visibili: la maggior parte di essi era stata gravemente colpita dall'incendio e non era ancora stata in grado di produrre nuove fronde. *Asplenium cuneifolium*, sia nelle fessure del serpentino sia nell'adiacente pineta, aveva già prodotto nuove fronde, che mostravano l'elemento distintivo descritto da Rémy Prelli e Michel Boudrie nel



(mb)

loro nuovo lavoro: il lato superiore del rachide mostra una scanalatura in *A. cuneifolium*, mentre una nervatura in *A. adiantum-nigrum* var. *silesiacum* (quest'ultima specie non è stata osservata). Impressionante è stato osservare il vigore di *Pteridium aquilinum* che, nonostante il recente incendio, portava nuove fronde di oltre 50 cm.

Poco prima di mezzogiorno, si è scesi a valle fino a Tegna. Qui, dove i fiumi Maggia e Melezza si congiungono, si è tentato di ricercare *Asplenium onopteris* sulla base di un'antica segnalazione, ma senza alcun successo. Diversi *Asplenium* crescevano in prossimità del ponte sulla Melezza, ma anche queste si sono rivelate essere *A. adiantum-nigrum* come confermato dalle analisi di laboratorio. Il weekend all'insegna delle felci ticinesi si è quindi concluso passeggiando per i prati semi-aridi a sud della Melezza.



(jr)

## Farntag, Farntausch und Blick hinter die Kulissen der Gärtnerei Farnwerk

Text und Fotos: Maria Schneider & Michael Schneider

Das Farntreffen und den Farntausch in der Gärtnerei Farnwerk hatten wir sowohl im FernFolio als auch per Newsletter angekündigt. So warten am Nachmittag des 12. Juni 2022 bei gut 30°C deutlich mehr Personen als angemeldet auf dem Parkplatz. Da sich über 40 Personen nicht in einem Produktionsgewächshaus bewegen können, teilen wir uns für die Führung in zwei Gruppen auf.



Die zwei Führungen dauern jeweils rund 20 Minuten, bei welchen wir den Besuchern einen Einblick hinter die Kulissen der Gärtnerei geben. Die erste Gruppe startet im Verkaufsgewächshaus und in der Logistik: Wann wurde die Gärtnerei gegründet? Welche Pflanzen werden im Farnwerk produziert? Wie werden die Pflanzen verpackt und versendet? Die zweite Gruppe startet im Produktionshaus und wechselt anschliessend in die Freilandfarnsammlung: Welche technischen und klimatischen Voraussetzungen mussten für die Pflanzen geschaffen werden? Woher stammen die Mutterpflanzen? Weshalb ist uns die Eigenproduktion wichtig?

Da es nicht möglich ist, auf alle Farne in der Sammlung einzugehen, zeigen wir anhand des Beispiels von *Dryopteris ×brathaica* die lange Reise eines einzelnen Farns auf: «1854 mitten in der Viktorianischen Zeit (*Pteridomania*) wurde ein ungewöhnlicher Wurmfarne von I. Huddart in der englischen Ortschaft Brathay Wood entdeckt. Seitentriebe dieser Pflanze wurden von F. Clowes gesammelt und weiterkultiviert. Fast

hundert Jahre lang konnte der Farn nicht sicher bestimmt werden, bis 1950 eine der Pflanzen aus dem Botanischen Garten in Oxford durch zytologische Untersuchungen als Hybride zwischen *D. carthusiana* und *D. filix-mas* bestätigt wurde. 1969 erhält das Farnfreunde-Gründungsmitglied und Nobelpreisträger Thadeus Reichstein von Christopher Fraser-Jenkins einen Ableger und 1992 übergibt dieser eine Pflanze an Stefan Jeßen am Arktisch Alpenen Garten in Chemnitz. In der Zwischenzeit ist die Farnsammlung von Thadeus Reichstein leider erloschen und so fragten wir bei Stefan Jeßen nach, ob es diesen Farn noch gibt und tatsächlich wächst nun seit 2020 ein Klon des vor 168 Jahren entdeckten *D. ×brathaica* im Farnwerk. Und so fragen wir uns: Wo geht die Reise von *D. ×brathaica* als nächstes hin?» Neben Farnen gibt es *Anthurium*, *Philodendron*, Miniaturorchideen, Bromelien und viele weitere tropische Pflanzenraritäten zu sehen.



Anschliessend an die Führung wird der Farntausch eröffnet und auch das Verkaufsgewächshaus bleibt offen. Zusammen mit unserem Sortiment kommt eine grosse Farnvielfalt zustande. Vielen Dank an alle, die Farne mitgebracht haben. Zu den Highlights des Tages gehören: *Adiantum trapeziforme*, *Aglaomorpha drynarioides* und *A. heraclea*, *Araiostegia parvipinnula*, *Asplenium goudeyi* und *A. thunbergii*, *Crepidomanes minutum*, *Cyrtomidictyum lepidocaulon*, *Cystopteris tasmanica*, *Davallia parvula*, *Doodia maxima*, fast vollständiges Angebot des *Dryopteris affinis*-Komplexes, *Dryopteris fragrans*, *D. iranica*, *D. odontoloma*, *D. saxifraga*, *D. ×alpirsbachensis*, *D. ×uliginosa* und *D. yigongensis*, *Elaphoglossum crinitum*, *Goniophlebium subauriculatum*, *Gymnocarpium oyamense*,

*Lecanopteris celebica*, *Microgramma heterophylla*, *Microsorium scandens*, *Neolepisorus truncatus*, *Nephrolepis pendula*, *Oleandra musifolia*, *Osmunda banksifolia*, *Platynerium*-Arten, *Phlegmariurus phlegmarioides*, *Polypodium ×mantoniae*, *Polystichum otophorum* und *Psilotum nudum*.

Wer seine Farnschätze bereits gefunden hat oder keinen Platz mehr im Garten findet, kann sich im improvisierten «Gartenhöck» unter Farnampeln in den Schatten setzen und Fachsimpeln. Uns hat das grosse Interesse an der Gärtnerei sehr gefreut und wir möchten uns bei allen Besuchern und besonders bei René Waldner, welcher uns an diesem Tag unterstützt hat, herzlich bedanken.



### Bestimmungskurs zur *Dryopteris affinis*-Gruppe (Schuppige Wurmfarne)

Text und Fotos: Michael Kessler

**DE** Mitte September trafen wir uns an zwei Tagen, um uns von Jens Freigang die Arten der *Dryopteris affinis*-Gruppe vorstellen zu lassen. Jens beschäftigt sich seit 20 Jahren mit dieser komplexen Gruppe und hat vor allem mit Günther Zenner (1943–2022) ganz Europa bereist, um diese Farne zu studieren; Jens kultiviert in seinem Garten in Süddeutschland hunderte Exemplare. Wer könnte uns also besser in diese komplizierte Farngruppe einführen? Am Samstag gab es die Exkursion mit französischer Übersetzung, die dankenswerterweise Florence Rüegger übernahm. Das Wetter war zwar nicht optimal, der starke Regen hat uns aber verschont.

Die Exkursion am Sonntag fand bei sonnigem Wetter und höheren Temperaturen statt.



An beiden Tagen begann der Bestimmungskurs am Bahnhof «Root D4» (LU) und wir erkundeten sowohl den Hasli- als auch den Grossbergwald. Wie üblich auf botanischen Exkursionen kamen wir kaum voran, da wir schon auf wenigen hundert Metern eine grosse Anzahl spannender Arten und Unterarten aus der *Dryopteris affinis*-Gruppe entdeckten: die diploiden *D. affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta* und *D. affinis* subsp. *punctata* sowie die triploiden *D. borreri* var. *robusta*, *D. cambrensis* subsp. *insubrica* und *D. pseudodisjuncta*. Zudem gab es eine eventuell unbeschriebene diploide Form und einige Hybriden zwischen Arten der *D. affinis*-Gruppe und dem Echten Wurmfarne (*D. filix-mas*). Aber nicht nur das, in einer Plastikbox brachte Jens eine grosse Auswahl von Arten aus seinem Garten mit, die in unserem Exkursionsgebiet nicht vorkommen, so dass wir viele Wedel nebeneinanderlegen und direkt vergleichen konnten. Wir hatten ausreichend Zeit, um die Pflanzen zu besprechen, Fotos zu machen und uns auszutauschen. Neben der *D. affinis*-Gruppe gab es weitere interessante Farne, wie den Entferntfiedrigen Wurmfarne (*Dryopteris remota*) und eine grosse Population des Borstigen Schildfarne (*Polystichum setiferum*), sowie deren Hybride mit dem Gelappten Schildfarne (*P. aculeatum*): *P. ×bicknellii*. Im Hasliwald fanden wir auch den Sumpffarne (*Thelypteris palustris*) und den Buchenfarne (*Phegopteris connectilis*), beides Erstnachweise für diese 5 x 5 km<sup>2</sup>-Fläche.



Bei der Vorbereitung der Exkursion haben Jens und Michael eine Bestimmungshilfe für die *Dryopteris affinis*-Gruppe in der Schweiz erstellt, die als pdf-Dokument auf Deutsch und

Französisch auf unserer Webseite (Rubrik Publikationen) zu finden ist. Wir hoffen, dass der Bestimmungskurs und die Bestimmungshilfe dazu beitragen, diese spannende Gruppe genauer anzuschauen und vermehrt Pflanzen der unterkartierten *Dryopteris affinis*-Gruppe mit Fotos zu dokumentieren und bei Info Flora zu melden.



### Cours de détermination du groupe *Dryopteris affinis*

Texte et images : Michael Kessler

**FR** Vers la mi-septembre, nous nous sommes réunis pendant deux jours pour que Jens Freigang nous présente les espèces du groupe *Dryopteris affinis*. Jens s'intéresse à ce groupe complexe depuis 20 ans et a parcouru toute l'Europe, notamment avec Günther Zenner, pour les étudier. En plus, Jens cultive des centaines de spécimens dans son jardin au sud de l'Allemagne : qui mieux que lui pouvait donc nous introduire à ce groupe compliqué de fougères? Le samedi, l'excursion s'est déroulée avec une traduction en français, assurée par Florence Rüegger, que nous remercions. Le temps n'était certainement pas optimal, mais la forte pluie nous a épargnés. L'excursion du dimanche s'est déroulée par un temps ensoleillé et des températures plus agréables.

Le cours de détermination a commencé à la gare „Root D4“ (LU) et nous avons exploré aussi bien la forêt de Hasli que celle de Grossberg. Comme d'habitude lors des sorties botani-

ques, nous avons eu du mal à avancer, car nous avons découvert en quelques centaines de mètres un grand nombre d'espèces et de sous-espèces passionnantes du groupe *Dryopteris affinis* : les diploïdes *D. affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta* et *D. affinis* subsp. *punctata* ainsi que les triploïdes *D. borrii* var. *robusta*, *D. cambrensis* subsp. *insubrica* et *D. pseudodisjuncta*. En plus, il y avait une forme diploïde potentiellement pas décrite et quelques hybrides entre des espèces du groupe *D. affinis* et *D. filix-mas*. Mais ce n'est pas tout : dans une boîte en plastique, Jens a apporté un grand choix d'espèces de son jardin qui ne se trouvent pas dans notre zone d'excursion, ce qui nous a permis de placer de nombreuses frondes côte à côte et de les comparer directement. Nous avons eu suffisamment de temps pour discuter des plantes, prendre des photos et nous échanger des informations. En dehors du groupe *D. affinis*, il



y avait d'autres fougères intéressantes, comme *Dryopteris remota* et une grande population de *Polystichum setiferum*, ainsi que son hybride avec *P. aculeatum* : *P. ×bicknellii*. Dans le Hasliwald, nous avons également trouvé *Thelypteris palustris* et *Phegopteris connectilis*, les deux étant des nouveautés pour cette secteur de 5 x 5 km<sup>2</sup>.

Lors de la préparation de l'excursion, Jens et Michael ont élaboré un guide de détermination pour le groupe de *Dryopteris affinis* en Suisse, qui est disponible sous forme de document pdf en allemand et en français sur notre site web (rubrique Publications). Nous espérons que le cours de détermination et l'aide à la détermination permettront d'observer de plus près ce groupe fascinant et peu documenté, ainsi que d'améliorer sa description avec des photographies et des observations à Info Flora.



Rechts: Indusien des diploïden *D. affinis* subsp. *punctata* (oben) und der triploïden *D. borrii* (unten)



# News aus aller Welt

## Die fantastische Formenvielfalt der Farne: Nektarien ...

Farne haben keine Blüten und produzieren deshalb keinen Nektar, um Bestäuber anzulocken. Trotzdem besitzen einige Arten an jungen Blättern Nektarien, mit denen sie Ameisen anlocken, die wiederum Frassfeinde vertreiben. Eine neue Untersuchung weist Nektarien bei über 100 Farnarten aus 11 Gattungen in 6 Familien nach; v.a. bei den Schuppigen Baumfarne (Cyatheaceae) und den Tüpfelfarne (Polypodiaceae). Der Nektar hat eine Zuckerkonzentration von 4–15 %, was dem von Blütennektar entspricht. Unter den einheimischen Farne findet man Nektarien bei jungen Blättern des Adlerfarne (*Pteridium aquilinum*).

### Weitere Informationen

Mehlreter, K., Tenhaken, R. & Jansen, S. 2022: Nectaries in ferns: their taxonomic distribution, structure, function, and sugar composition. *American Journal of Botany* 109: 46–57.



Ameisen besuchen die Nektarien an einem jungen Wedel des Adlerfarne, während einige Blattläuse Saft saugen (f. alsaker).



Wassertröpfchen treten an den Hydathoden des tropischen Farne *Phlebodium aureum* (Polypodiaceae) aus (k. mehlreter).

## ... Hydathoden ...

Hydathoden sind Stellen, an denen die Wasserleitgewebe in den Blättern an der Blattoberfläche enden, so dass die Pflanzen Wasser und gelöste Substanzen abgeben können. Vor allem bei hoher Luftfeuchtigkeit bilden Hydathoden Wassertröpfchen auf den Blättern. Eine neue Übersichtsarbeit fand Hydathoden bei 1189 Farnarten aus 92 Gattungen in 19 Familien. Hydathoden sind vielfach unabhängig voneinander evolviert und dienen vermutlich zur Regulation der Konzentration von gelösten Substanzen in den Blättern, wobei aber auch essentielle Nährstoffe verloren gehen können.

### Weitere Informationen

Mehlreter, K. et al. 2022: Hydathodes in ferns: their phylogenetic distribution, structure and function. *Annals of Botany* 130: 331-344.



## ... und Aerophoren

Blattstiele bei Farnen haben oft einen verholzten Mantel, um stabil zu sein. Dabei entsteht jedoch ein Problem: Es dringt keine Luft mehr in das innen liegende Gewebe ein. Deshalb hat ein Grossteil der Farne (im Stammbaum ab den Baumfarne) sogenannte Aerophoren. Dies sind Lücken im Festigungsgewebe, die den Gasaustausch in den Blattstiel ermöglichen. Bei vielen Farnen sind Aerophoren als helle Linien an den Stielen erkennbar, bei anderen sind sie schnorchelartig ausgebildet, um durch den Schleimmantel zu ragen, der junge Farnblätter vor Austrocknung und Frass schützt.

### Weitere Informationen

Moran, R.C. 2022: Remarks on aerophores and the relationship between sterome and stomata in ferns. *Brittonia* 74: 123-147.

*Rechts: Aerophoren sorgen für Luftversorgung durch den Schleim hindurch, der ein noch eingerolltes Blatt eines tropischen Steypteris (Thelypteridaceae) schützt (m. kessler).*

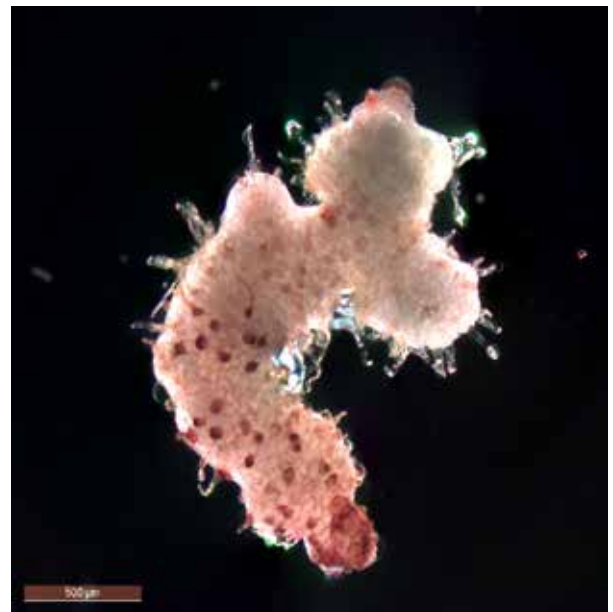


## Die Farnforschung geht unter die Erde

Einige Farngruppen haben langlebige unterirdische Gametophyten, die oft nur unregelmässig oberirdische Blätter ausbilden. Bei uns betrifft dies vor allem die Mondrauten. In einer neuen Untersuchung stellen die Autoren eine Methode vor, mit der man Bodenproben aus Mondrauten-Populationen aufbereiten kann, um die Gametophyten zu finden und ihre Entwicklung beurteilen zu können. Die Autoren betonen, dass sie oft viel mehr Gametophyten als Sporophyten finden und dass Gametophyten sich auch über Brutknospen vermehren können. Sie schlagen vor, dass solche Bodenuntersuchungen zur Beurteilung des Zustandes von Mondrauten-Populationen hinzugezogen werden sollten. Ob die Methode auch für die Schweizer Arten geeignet ist, sei hier in Frage gestellt, erste Versuche von V. Mossion (pers. Mitt.) waren nicht erfolgreich, wahrscheinlich weil die Dichte an Gametophyten in den USA deutlich höher ist.

### Weitere Informationen

Farrar, D.R. & Johnson, C.L. 2022: Methodologies for soil extraction and conservation analysis of ferns and lycophytes with belowground gametophytes. *Applications in Plant Sciences* e11469.



*Im Labor herangezogener Gametophyt der Echten Mondraute (Botrychium lunaria) (v. mossion).*



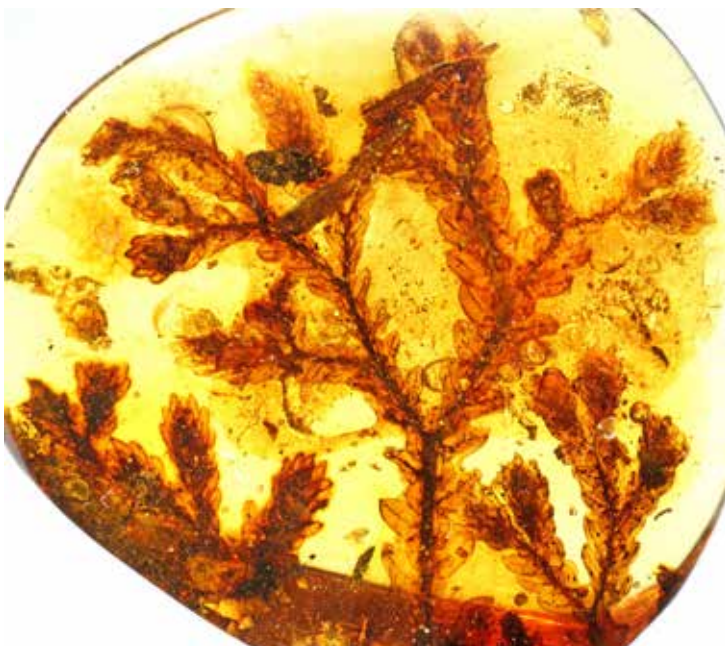
Die herzförmigen Gametophyten von *Dryopteris dilatata* (j. schneller).

## Langlebige Schweizer Farn gametophyten

Unser langjähriges Vereinsmitglied Jakob Schneller hat zusammen mit dem Gametophyten-Spezialisten Don Farrar eine Arbeit publiziert, in der sie Gametophyten des Breiten Wurmfarns (*Dryopteris dilatata*) über 10 Jahre lang in einem Wald bei Küssnacht (ZH) regelmässig fotografisch dokumentierten. Sie fanden heraus, dass die Gametophyten problemlos winterlichen Frost und sommerliche Dürreperioden überstanden und bis zu drei Jahre alt wurden. Bisher ging man davon aus, dass Farn gametophyten nur in den Tropen langlebig sind, in unseren Breiten jedoch in der Regel nicht älter als ein Jahr werden. Nun wissen wir also, dass auch bei uns unter geeigneten Bedingungen die Gametophyten mehrere Jahre Zeit haben, um zu wachsen und auf ihre Befruchtung zu warten, bevor sie Sporophyten bilden.

### Weitere Informationen

Schneller, J.J. & Farrar, D.R. 2022: Photographic analysis of field-monitored fern gametophyte development and response to environmental stress. *Applications in Plant Sciences* e11470.



Die neu beschriebene *Selaginella grimaldii* ist wunderbar im Bernstein erhalten (a. schmidt).

## 22 neue fossile Moosfarnarten aus Bernstein

Wir kennen bei uns in der Schweiz zwei Moosfarnarten (*Selaginella*), weltweit gibt es etwa 750 Arten. Neue Forschung zeigt, dass die Gattung bereits in der Kreidezeit vor 100 Millionen Jahren unerwartet artenreich war. Eine detaillierte Untersuchung von fossilen Moosfarnen in Bernstein aus Myanmar zeigt, dass nicht weniger als 20 Arten zusammen in den damaligen Wäldern vorkamen. Eine solche Vielfalt findet man heutzutage normalerweise selbst in den Tropen nicht.

### Weitere Informationen

Schmidt, A.R. et al. 2022. *Selaginella* in Cretaceous amber from Myanmar. *Willdenowia* 52: 179–245.

## Zwei Adlerfarne in der Schweiz?

Wer schaut den Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) in der Schweiz schon genauer an? Nun, es könnte in der Schweiz nicht nur eine, sondern zwei (Klein-)Arten oder Unterarten des Adlerfarns geben. Schon Christ erwähnt 1900 die heute als *Pteridium pinetorum* bzw. *Pteridium aquilinum* subsp. *pinetorum* bekannte Sippe, führt aber nur Funde aus dem angrenzenden Italien auf. 2008 zeigte Frank in einem frei im Internet verfügbaren Artikel für Deutschland sehr gut die Unterschiede zwischen dem normalen Adlerfarn und *pinetorum* auf. In Deutschland hat die Art den deutschen Namen Kiefernwald-Adlerfarn, da er gerne auf Sandböden in Kiefernwäldern vorkommt. Wer findet sie in der Schweiz, z.B. im Wallis oder im oberen Rheintal?

### Weitere Informationen

Frank, D. 2008: Man sieht nur, was man kennt. Nicht beachtete Taxa der Gattungen *Pteridium* und *Urtica*. Mitteilungen der floristischen Kartierung von Sachsen-Anhalt 13: 29–40.



*Pteridium aquilinum*, Norditalien (r. prelli).

## Das *Dryopteris affinis*-Aggregat umfasst auch tetraploide Arten

Wer sich mit der *Dryopteris affinis*-Gruppe auseinandergesetzt hat, weiss, dass es dort diploide (bei uns *D. affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta* und subsp. *punctata*) und triploide Taxa (bei uns *D. borneri*, *D. cambrensis*, *D. lacunosa* und *D. pseudodisjuncta*) gibt. Zwei neue Publikationen zeigen nun, dass es auch tetraploide Arten gibt.

2007 wurde eine neue Sippe aus Schottland als *Dryopteris cambrensis* subsp. *pseudocomplexa* beschrieben. Detaillierte Untersuchungen dieses Taxons zeigen nun, dass es sich um eine fortpflanzungsfähige tetraploide Art handelt, die *D. pseudocomplexa* zu nennen ist. Der Artikel behandelt im Detail die Zusammenhänge von Sporen- und Stomatagrösse und Ploidiestufe in der *D. affinis*-Gruppe und stellt die Morphologie, Verbreitung (Schottland, Harz in Deutschland, Vogesen in Frankreich) und Ökologie von *D. pseudocomplexa* vor.

Parallel dazu ist aus den Karpaten (Rumänien) eine weitere neue tetraploide Art (*Dryopteris carpatica*) beschrieben worden. Sie ähnelt *D. pseudocomplexa*, unterscheidet sich aber genetisch, so dass wahrscheinlich eine andere Elternart aus der *D. affinis*-Gruppe an ihrer Entstehung beteiligt war. Somit stellt sich die Frage, ob die geographisch getrennten Populationen von *D. pseudocomplexa/carpatica* alle tatsächlich die gleiche Art sind. Dies wird nur durch detaillierte genetische Untersuchungen zu klären sein. Interessanterweise ist eine tetraploide Art auch sehr lokal aus dem Tessin bekannt; sie wird derzeit genauer untersucht.



### Weitere Informationen

Bennert, W. et al. 2022: Taxonomic uncertainty and a conundrum: Reassessing the tetraploid taxa of the *Dryopteris affinis* complex (Dryopteridaceae). Nova Hedwigia 114: 487-518.

Jessen, S., Bujnoch, W. & Fuchs, J. 2022: *Dryopteris carpatica* sp. nov. -- a tetraploid species of the *Dryopteris affinis* aggregate (Dryopteridaceae, Polypodiopsida) from the southern Carpathians. Fern Gazette 21: 451-466.

*Dryopteris pseudocomplexa* im Tessin (m. kessler).

# Nachruf

## Günter Zenner

\*12.04.1943 †06.07.2022

Am 6. Juli dieses Jahres verstarb Günter Zenner im Alter von 79 Jahren nach mehrjähriger Krankheit. Er hinterlässt seine Frau Jutta und seine beiden Kinder Julia und Matthias mit ihren Ehepartnern und Kindern.

Günter – er schrieb seinen Namen immer „Günther“ – hatte bereits vor seinem Lehramtsstudium seine grosse Leidenschaft für die Botanik entdeckt. Während seinem Beruf als Gymnasiallehrer in den Fächern Biologie und Chemie und nach Gründung seiner Familie – er heiratete 1978 seine Frau Jutta, die Kinder kamen 1987 und 1990 zur Welt – war sein Zeitbudget für die botanische Forschung naturgemäss begrenzt. So stand auf den Urlaubsreisen zunächst vor allem die Mittelmeerflora im Fokus seines Interesses und ist mit mehreren tausend Belegen in seinem privaten Herbarium dokumentiert.

Ab den 1990-er Jahren hat Günther den Schwerpunkt seiner botanischen Studien zunehmend auf die mitteleuropäischen Farne verlagert, dabei faszinierten ihn besonders die bestimmungskritischen Artengruppen von *Polypodium*, *Asplenium* und *Dryopteris*. Durch seine frühen Kontakte zu Stefan Jeßen (Chemnitz), Alfred Eschelmüller † (Kempten) und Tadeus Reichstein † (Basel) wurde Günthers Leidenschaft für die Farne, speziell der *Dryopteris affinis*-Gruppe, in den ersten Jahren massgeblich gestärkt.

Seine meist mehrwöchigen Exkursionsreisen, viele haben wir gemeinsam geplant und unternommen, führten ihn im Verlauf der Jahre in viele Länder Mittel- und Südeuropas, auch nach Grossbritannien und Irland, auf die Kanaren, die Azoren und nach Madeira. Hierbei suchte er gezielt die Wuchsorte und Typuslokalitäten der *Asplenium trichomanes*-Gruppe und besonders der *Dryopteris affinis*-Gruppe auf. In seiner näheren und ferneren Heimat, von Pfälzer Wald über Odenwald, Schwarzwald, Vogesen bis hin zum Allgäu und den Alpen, widmete sich Günther intensiv den Studien zu Verbreitung und Morphologie der Farne. Auf all seinen Exkursionen sammelte Günther in erheblichem Umfang Herbarbelege, auch nahm er die Belege von anderen Farnfreunden gerne in sein Herbarium auf – selbstverständlich erst, nachdem er sie eingehend untersucht und bestimmt hatte.

Günther stand bis wenige Wochen vor seinem Tod mit vielen Farnfreunden im In- und Ausland in regem Kontakt und war ein gefragter Partner bei Publikationen und Exkursionen. In den vergangenen Jahren hatte er sich zu einem der besten Kenner der *Dryopteris affinis*-Gruppe und *Asplenium trichomanes*-Gruppe entwickelt und wurde zu einem geschätzten Ansprechpartner über den deutschsprachigen Raum hinaus. Durch seine Fachkenntnis war Günther bei vielen Publikationen führend beteiligt und prägte diese massgeblich durch seinen hohen Anspruch an das wissenschaftliche Arbeiten und präzise Formulierungen, insbesondere bei Sachverhalten, die mit Worten nur zur schwer zu beschreiben sind.

Wer mit Günther auf Exkursionen unterwegs war oder im persönlichen Austausch mit ihm stand, lernte ihn als einen Menschen kennen, der seine Begeisterung für Farne mit einem hohen wissenschaftlichen Anspruch und fast unerschöpflichen Ausdauer kombinierte. Die Exkursionstage fanden ihr Ende oft erst mit dem Sonnenuntergang und im Feld war es ihm stets ein Anliegen, anderen Exkursionsteilnehmern in differenzierten Erklärungen jene Merkmalskriterien transparent zu machen, die spezifisch für die jeweiligen Taxa sind. Doch bei bestimmungskritischen Pflanzen liess sich Günther nicht zu schnellen Aussagen bezüglich der taxonomischen Einordnung drängen. Zunächst unterzog er die gesammelten Belege einer mikroskopischen Untersuchung der Mikromerkmale und setzte aufwändige Messreihen zu Sporen- und Schliesszellgrössen an.

Günther konnte viele andere Menschen motivieren, ihre wissenschaftliche Kompetenz für die spezifischen Fragestellungen der Farnforschung einzubringen, so auch seinen langjährigen Studienfreund Walter Bujnoch † (Trier) für zytologische, chemo-taxonomische und genetische Untersuchungen sowie in den vergangenen Jahren für flowzytometrische Untersuchungen insbesondere Jörg Fuchs (Leibniz-Institut Gatersleben). Bei Fragestellungen der taxonomischen Einordnung von bestimmungskritischen Pflanzen standen Günther und ich seit mehr als 20 Jahren in engem Austausch. Auf unseren gemeinsamen Reisen haben wir nicht nur sämtliche Taxa der *Dryopteris affinis*-Gruppe kennengelernt, vor allem ist über

diese Zeit eine Freundschaft entstanden, die weit über das Thema „Farne“ hinausging.

Und wenn die Farne mal in den Hintergrund traten, war Günther vor allem bei politischen Themen ein engagierter Diskussionspartner mit fundierten Kenntnissen der Weltgeschichte und Politik, mit einem eher pessimistischen Blick in die Zukunft von Menschheit und Gesellschaft.

Günthers privates Herbarium umfasst mehrere zehntausend Belege, alle exakt mit Finder, Fundort und Funddatum versehen. Auf seine etwa 250 kultivierten Pflanzen griff Günther gerne für vergleichende morphologische und mikroskopische Untersuchungen zurück. Die exakte und nachvollziehbare Dokumentation von Funddaten und Untersuchungsergebnissen war Günther ein wichtiges Anliegen. Dabei begegnete er der digitalen Datenspeicherung mit Skepsis aus Sorge vor Daten-

verlust und auch vor Datendiebstahl. In Konsequenz nahm Günther seine akkurat geführte Datenerfassung bis zuletzt in seinen Notizbüchern vor, so wie er es seit Beginn seiner botanischen Studien getan hatte. Und immer war es beeindruckend zu sehen, wie schnell Günther Zugriff auf seine Daten hatte. Bis zu den letzten Tagen seines Lebens hatte Günther die Hoffnung auf eine baldige gesundheitliche Erholung nicht aufgeben und auch Pläne für die Zukunft geschmiedet ... vielleicht aus dem Wunsch heraus, die Vielzahl der offen gebliebenen Projekte noch weiter voran bringen zu wollen.

Günther ist nach mehrwöchiger Pflege in der fürsorglichen Obhut seiner lieben Frau Jutta am frühen Morgen des 06. Juli 2022 in seinem Haus in Kirm, Rheinland-Pfalz, verstorben.



## *Buchtipp*

### **KING OF THE FERNS**

### **The Australian Staghorn Fern Experience**

**2021, Darryl Ruprecht,**

**[www.kingoftheferns.com](http://www.kingoftheferns.com), 196 Seiten**

Das Buch wurde uns von Darryl Ruprecht direkt aus Australien zugesendet. Beim Öffnen des Pakets erwartet uns eine Überraschung, denn neben dem Buch liegt eine grosse Portion Farnsporen.

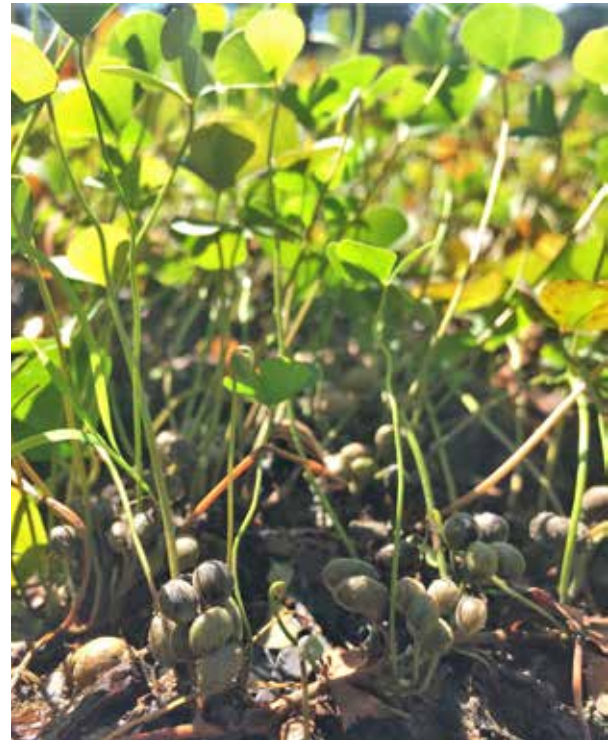
Darryl Ruprecht beschreibt zu Beginn des Buches, wie er als junger Soldat im Auslandseinsatz in den Regenwäldern Malaysias seine Begeisterung für die Hirschgeweihfarne entdeckt hat. Als er nach Australien zurückkehrt, beginnt er selbst *Platycerium* zu sammeln und nachdem er aus dem Militärdienst ausscheidet, nutzt er den Garten seines Hotels, um die Sammlung weiter auszubauen.

Das Buch widmet er insbesondere dem «King of the ferns», *Platycerium superbum*, der grössten Art in Australien. Im Kapitel «Growing your staghorns» wird die Pflege des Hirschgeweihs von der Sporenaussaat über die Jungpflanzenaufzucht bis hin zum Aufbinden ausgewachsener Pflanzen beschrieben. Unter «Caring for your staghorns» geht der Autor detailliert auf die einzelnen Klima- und Pflegeparameter ein. Ein wichtiges Kapitel behandelt häufige Pflegefehler, Schädlinge und Krankheiten, welche die Hirschgeweihfarne beeinträchtigen können. In «The world of Platycerium» stellt er die australischen *Platycerium* Arten vor.

Vieles im Buch lässt sich auch auf die Pflege anderer Hirschgeweihfarne übertragen und wir können das Buch allen empfehlen, welche mehr über die Pflege dieser faszinierenden Farne lernen möchten. Da aktuell die Nachfrage nach *Platycerium*, insbesondere in Asien, aber auch in Europa durch die Decke geht, erscheint das Buch genau zur richtigen Zeit.



# *Fotospot* *Marsilea quadrifolia*



*Der Vierblättrige Kleefarn (Marsilea quadrifolia) ist eine unserer seltensten und ungewöhnlichsten Farnarten. Kleefarne sind in vieler Hinsicht einzigartig: sie produzieren unterschiedlich grosse männliche und weibliche Sporen in harten Kapseln (Sporokarpen); sie können unter Wasser, schwimmend und an Land wachsen; und sie klappen nachts ihre Fiedern einer inneren Uhr folgend nach oben zusammen.*

*Diese wunderbaren Fotos hat Kilian Hälg nahe Suarce (Frankreich) und bei Müntschemier (BE) gemacht.*

# *Inhalt*

|   |           |
|---|-----------|
| <b>Editorial</b>                            | <b>2</b>  |
| <b>SwiF Projekt</b>                         | <b>3</b>  |
| <b>Kartierung</b>                           | <b>6</b>  |
| <b>Taxonomie <i>Botrychium lunaria</i></b>  | <b>8</b>  |
| <b>Taxonomie <i>Dryopteris</i></b>          | <b>22</b> |
| <b>Flora Tessin</b>                         | <b>34</b> |
| <b>Rückblick</b>                            | <b>42</b> |
| <b>News aus aller Welt</b>                  | <b>48</b> |
| <b>Nachruf Günter Zenner</b>                | <b>52</b> |
| <b>Buchtipp</b>                             | <b>54</b> |
| <b>Fotospot <i>Marsilea quadrifolia</i></b> | <b>55</b> |