Zeitschrift: Farnblätter : Organ der Schweizerischen Vereinigung der Farnfreunde
Herausgeber: Schweizerische Vereinigung der Farnfreunde
Band: - (1983)
Heft: 9

Artikel: Dryopteris affinis var. punctata im Hüllerich-Wald ob Pfäffikon (SZ)
Autor: Reichstein, Tadeus / Schneller, Jakob
DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1002183

Nutzungsbedingungen
Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation
L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use
The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 12.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

Dryopteris affinis var. punctata im Hüllerich-Wald ob Pfäffikon (SZ)

Tadeus Reichstein[1] und Jakob Schneller[2]

1. Die Exkursion in den Hüllerich-Wald

Anlässlich der Herbst-Exkursion der „Farnfreunde" führte uns Herr Franz Mokry am Vormittag des 1. September 1982 in den Hüllerich-Wald ob Pfäffikon (SZ). Hier konnten wir besonders schöne Kolonien von *Dryopteris remota* sehen. Es war derselbe Ort, wo der verstorbene E. Oberholzer (1885–1965), einer der Altmeister unter Schweizer Farnkennern, dem einen von uns (TR) schon im Juli 1959 erstmals diese Pflanze zeigte. An der genannten Exkursion (1982) sahen wir im Hüllerich-Wald noch eine andere auffallende Pflanze; sie wurde neben der *D. remota* zu wenig beachtet. Es handelte sich um eine besondere Form des schuppigen Wurmfarns, *Dryopteris affinis* (siehe unten). Wir nahmen nur eine Fieder mit (TR–5706), die wir Herrn Dr. W. Gätzi in St. Gallen zeigten. Er bestimmte sie als var. *punctata* Oberh. & v. Tavel (1937), die dann diploid sein sollte. Herr Dr. Gätzi gehört zu den wenigen Vertretern der „alten Garde", die sowohl Herrn E. Oberholzer wie Herrn Dr. F. v. Tavel noch persönlich gekannt haben. Um den Befund sicherzustellen, haben Mokry und Reichstein am 9. September 1982 die Stelle nochmals besucht. Eine typische Pflanze (TR–5731) wurde lebend mitgenommen und Wurzelspitzen für die cytologische Untersuchung fixiert. Die Pflanze erwies sich tatsächlich als diploid (vgl. Fig. 10); die Bestimmung ist damit eindeutig gesichert. Wir möchten die Gelegenheit benützen, um diese seltene Pflanze den „Farnfreunden" genauer vorzustellen. Dabei

1) Institut für Organische Chemie der Universität, St. Johanns-Ring 19, CH–4056 Basel.
2) Institut für Systematische Botanik der Universität, Zollikerstrasse 107, CH–8008 Zürich;

scheint es uns zweckmässig, die Besonderheiten des schuppigen Wurmfarns kurz zu rekapitulieren.

2. *Die Wurmfarne der Dryopteris-filix-mas-Gruppe*

Der Name Wurmfarn deutet auf die Verwendung. Vertreter dieser Gruppe (besonders *D. filix-mas* s.str.) wurden schon im Altertum bis in die Neuzeit als drastisches Mittel (Rhizoma filicis) zur Vertreibung von Bandwürmern verwendet. Wegen ihrer hohen allgemeinen Giftigkeit sind sie aber gefährlich und heute obsolet. In der Schweiz gehören nur die zwei folgenden Arten zu dieser Gruppe:

2.1. *Der gemeine Wurmfarn = D. filix-mas* (L.) Schott

Eine tetraploide Art, die sich normal sexuell fortpflanzt. Sie ist auf der nördlichen Halbkugel weit verbreitet und in der Schweiz sehr häufig. Wie alle Farne zeigt auch *D. filix-mas* eine erhebliche Variabilität, besondere Formen haben vielfach Namen als Varietäten erhalten. Solche Varianten sind aber entweder durch äussere Einflüsse (Standort, Klima etc.) oder gelegentlich erblich bedingt und darum mehr für Liebhaber von Bedeutung.

Zwei nahe verwandte Arten, die als diploide Vorfahren der allotetraploiden *D. filix-max* erkannt wurden (MANTON 1950; FRASER-JENKINS & CORLEY 1972) sind *D. oreades* Fomin sowie *D. caucasica* (A.Br.) Fraser-Jenkins & Corley, die aber in der Schweiz nicht vorkommen.

2.2 *Der schuppige Wurmfarn = D. affinis* (Lowe) Fraser-Jenkins *(1979)*

Er ist bis vor kurzem mit anderen Namen benannt worden; die wichtigsten dieser Synonyme sind: *D. paleacea* (Swartz) Hand.-Mazz.; *D. borreri* Newm.; *D. pseudomas* (Wollaston) Holub et Pouzar. Die Art ist weniger weit verbreitet als *D. filix-mas*, fehlt in Amerika, findet sich aber auf den Makaronesischen Inseln (wo *D. filix-mas* fehlt), und ist vor allem im südlichen Europa und in West-Asien (bis Persien) bekannt.

Der schuppige Wurmfarn (*D. affinis*) ist lange Zeit nur als Unterart oder Varietät von *D. filix-mas* behandelt worden (z.B. als var. *paleacea* Moore oder var. *subintegra* Döll). Heute wird er in den meisten Florenwerken (vgl. auch V.H. HEYWOOD 1964 in Flora Europaea) als eigene Art anerkannt[1]. Im Gegensatz zur relativ einheitlichen *D. filix-mas* stellt *D. affinis* aber eine Sammelart dar, die aus verschiedenen mehr oder weniger deutlich voneinander geschiedenen Sippen besteht. Sie unterscheiden sich voneinander nicht nur durch ihre Morphologie, sondern teilweise auch durch die Chromosomenzahl (es gibt diploide und triploide Sippen). Die verschiedenen Formen verdienen eigene Namen (als Unterarten oder Varietäten), weil sie im Unterschied zu den Formen von *D. filix-mas* weitgehend erbbeständig sind. Letzteres ist auf Grund der verschiedenen Fortpflanzungsarten gut verständlich (vgl. Fig. 1 und 2).

3. Die zwei verschiedenen Fortpflanzungsarten

Beide Arten zeigen wie alle Farne einen Generationswechsel. Dies bedeutet, dass die eigentliche Farnpflanze (der Sporophyt) zunächst Sporen erzeugt, diese liefern bei der Keimung aber nicht eine gleiche Farnpflanze, sondern (als zweite Generation) ein Prothallium. Aus diesem bildet sich (entweder nach Befruchtung oder direkt durch Sprossung) wieder die grosse Farnpflanze.

3.1. Bei D. filix-mas

Hier findet bei der Bildung der Sporen eine normale Reduktionsteilung statt. Die auf den Prothallien gebildeten Gameten liefern nach der Befruchtung eine Zygote und daraus wieder eine neue Farnpflanze (den Sporophyten) (Fig. 1). Die Befruch-

1) FRASER-JENKINS (in Vorbereitung.) will *D. affinis* und *D. filix-mas* sogar in verschiedene Sektionen der Gattung *Dryopteris* stellen, was wir kaum verständlich finden. CHING (1938) stellt *D. paleacea* [= *D. wallichiana* (Spreng.) Hylander], die mit europäischer *D. affinis* nächst verwandte Art aus dem Himalaja, sowie die asiatische *D. crassirhizoma* Nakai in die *D. filix-mas*-Gruppe. Wir folgen ihm gerne bei *D. affinis*.

tung findet hauptsachlich zwischen Gameten statt, die aus verschiedenen Individuen stammen. Eine Vermischung des Erbgutes ist nicht nur möglich, sondern sogar bevorzugt.

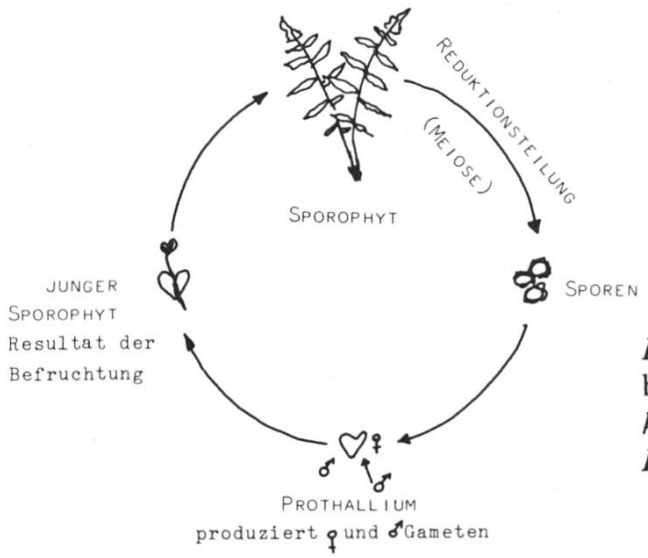


Fig. 1. Fortpflanzung (sexuell) bei *D. filix-mas.* Der ♂ *Gamet kann von einem anderen Individuum stammen.*

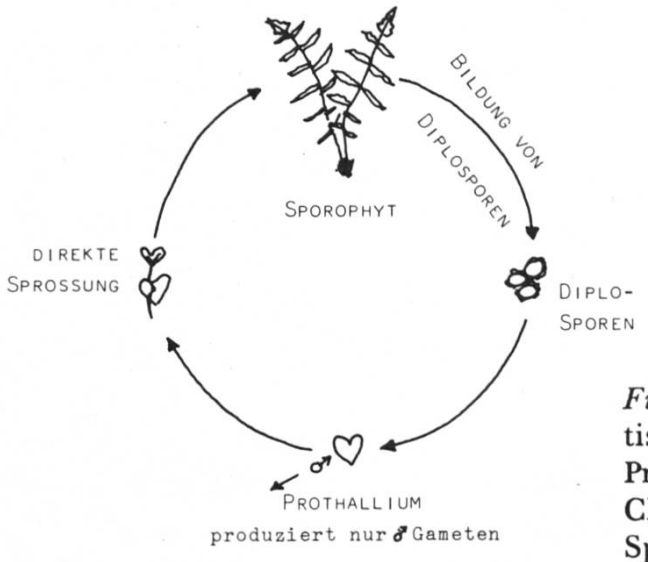


Fig. 2. Fortpflanzung (apomiktisch) bei *D. affinis.* Sporen und Prothallien besitzen dieselbe Chromosomenzahl wie der Sporophyt. Es findet keine Befruchtung statt.

3.2. D. affinis

Hier erfolgt die Fortpflanzung zwar auch mit Generationswechsel (Sporen, Prothallien und Sporophyt), aber auf rein vegetativem Wege, durch Apomixis (früher als Apogamie bezeichnet); es findet keine Befruchtung statt (Fig. 2). In den

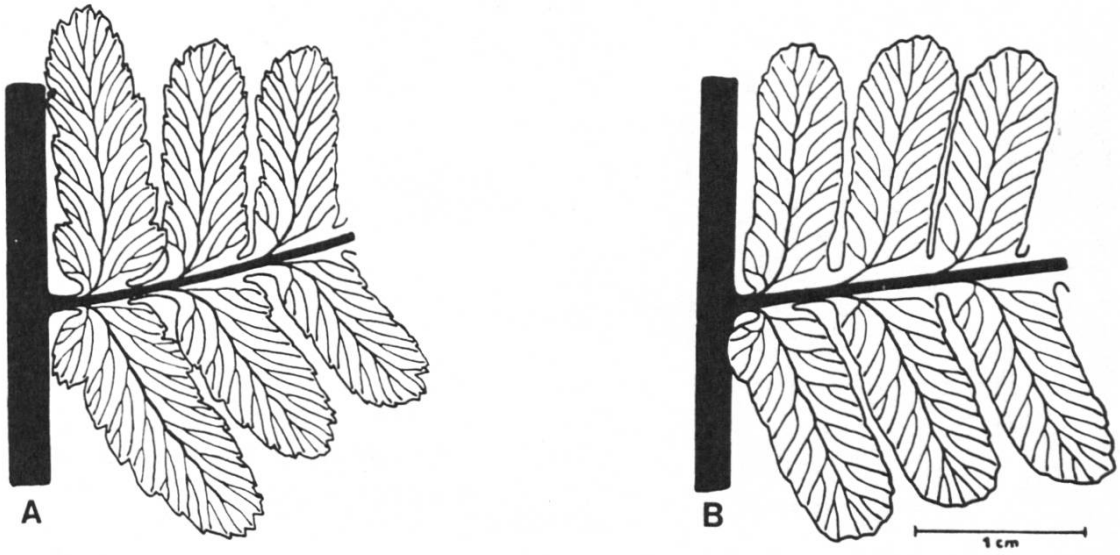


Fig. 3. Basis der Fiedern mit Adern vergrössert. Zeichnungen reproduziert nach Reichling (1953:42). A = *D. filix-mas.* B = *D. affinis* (Material aus Luxemburg), vgl. Hyde et al. (1978:3 und 106).

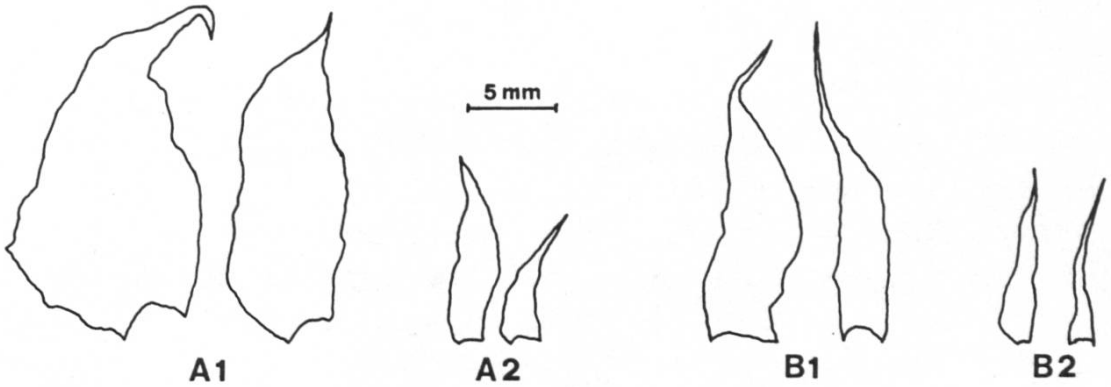


Fig. 4. Spreuschuppen (von Stielbasis = 1 von Mitte der Rachis = 2). A = *D. filix-mas* (Sch- F. 28), B = *D. affinis* subsp. *borreri* (Sch-Dp 62).

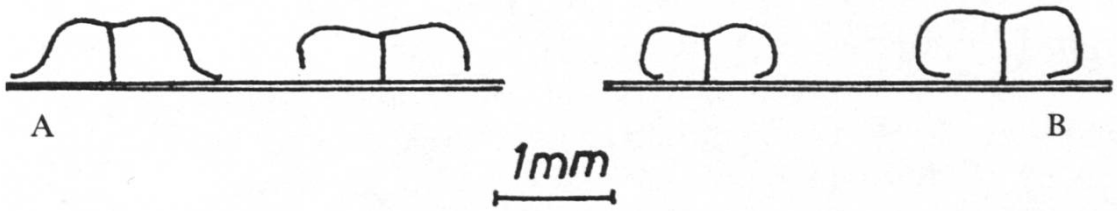


Fig. 5. Indusien, Querschnitt schematisiert. A = *D. filix-mas,* B = *D. affinis.*

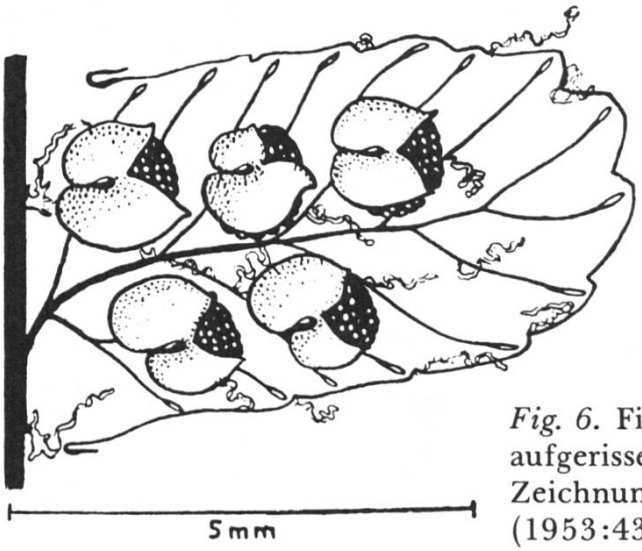


Fig. 6. Fiederabschnitt von *D. affinis* mit aufgerissenen Indusien nach der Reife. Zeichnung reproduziert nach Reichling (1953:43). Material aus Luxemburg.

Sporangien werden verschiedene Arten von Sporenmutterzellen gebildet. Für die Fortpflanzung wichtig ist der sogenannte Typ I (DÖPP 1939, 1941, 1950, 1954, 1967; MANTON 1950:54–62, 186–195), der nur aus 8 Zellen statt 16, wie bei *D. filix-mas* besteht, und aus denen – nach einem komplizierten Vorgang (Restitutionskern-Bildung) – bei der Meiose je vier (total höchstens 32) grosse keimfähige Sporen gebildet werden. Sie wachsen zu Prothallien aus, welche dieselbe Anzahl von Chromosomen enthalten wie der Sporophyt. Diese Prothallien produzieren zwar noch funktionsfähige männliche Gameten, die aber für die Fortpflanzung keine Rolle spielen, weil keine weiblichen Organe (Archegonien) gebildet werden. Die neue Farnpflanze bildet sich direkt durch Sprossung auf dem Prothallium. Eine Vermischung des Erbgutes findet nicht statt. Wenn im Laufe längerer Zeit sich eine lebensfähige Mutante bilden sollte, die sich irgendwie von der Stammform unterscheidet, so würde sie anschliessend eine Folge gleicher Nachkommen produzieren. Es ist anzunehmen, dass verschiedene Formen der *D. affinis* auf solchem Wege entstanden sind. Für die Entstehung der triploiden Sippen dürfte eine Kreuzung aus einer sexuellen diploiden Art (z.B. *D. oreades* als ♀ Partner) und diploider *D. affinis* (als ♂ Partner) den Anfang gebildet haben. Die Entstehung solcher Hybriden ist bekannt, sie erben ihre apomiktische Natur von den ♂ Gameten der *D. affinis.* Nach MANTON (1950:195) sowie nach DÖPP (1967:541) ist es sogar wahrscheinlich, dass die erste diploide Sippe von *D. affinis* einmal aus einer Kreuzung zweier sexueller diploider Arten hervorgegangen ist und dabei ihre apomiktische Natur spontan erworben hat.

Tab. 1. Merkmale zur Unterscheidung von *D. filix-mas* und *D. affinis* (Sammelart).

D. filix-mas	*D. affinis*
Blätter: Weich, in der Jugend hell-, dann dunkelgrün, im Spätwinter absterbend.	Derb, in der Jugend auffallend gelbgrün, mit rotbraunen-schwarzbraunen Schuppen, später dunkelgrün, meist bis zum Frühjahr bleibend.
Spreuschuppen am Stiel: Bis 12 mm breit, blass braun, Fig. 4A.	Bis 5 mm breit. rotbraun-dunkelbraun-schwärzlich, Fig. 4B.
Spreuschuppen an der Rachis: Bis 4 mm breit, oben schmäler, blass braun.	Bis 2.5 mm breit, oben haarförmig, rotbraun-dunkelbraun-schwärzlich.
Fiederspindeln: Am Grunde grün, nicht verfärbt.	Am Grunde auf 2–8 mm Länge violettschwarz (bei getrocknetem Material verschwindend).
Letzte Abschnitte: An der Spitze abgerundet oder stumpf zugespitzt, die grösseren am Grunde verschmälert, die grössten fast gestielt, rundum gezähnt, gekerbt oder gelappt, Fig. 3C.	An der Spitze oft gerade oder schief gestutzt, seltener abgerundet, mit Ausnahme der grössten am Grunde zusammenlaufend; an der Spitze gezähnt; mit meist parallelen ganzrandigen Seiten, Fig. 3A.
Indusium: Meist weich, kahl, flach oder mit schwach eingebogenem Rand, nur an sonnigen Stellen den Sorus umfassend. Bei der Reife schrumpfend, Fig. 5A.	Derb, meist kahl, gewölbt, den Sorus umfassend, bei vielen Formen bei der Reife gelegentlich (nicht in allen Fällen) einreissend, Fig. 5B, 6.
Adern: Gegabelt, die Aeste ± deutlich auseinander laufend, Fig. 3C.	Gegabelt, die Aeste bald parallel laufend, Fig. 3A.
Sporangien: Mit 64 guten Sporen.	Mit maximal 32 guten Sporen, daneben andere mit abortiertem Material.
Sporen: Relativ regelmässig, Exospor (33–) 36–44 (–46) µm lang.	Etwas unregelmässig, Exospor (je nach Sippe etwas verschieden) (30–) 36–56 (–66) µm lang, daneben abortiertes Material.
Chromosomenzahl: Im Sporophyten 2n = 164.	2n = 82 oder 123 je nach Sippe.

4. *Die Unterscheidung der D. affinis (als Sammelart) von D. filix-mas*

Sie ist auf Grund der bekannten Merkmale (vgl. Tab. 1 u. Fig. 3–6) für den Kenner meist kein Problem. In den seltenen kritischen Fällen ist es wichtig, dass gut gepresstes Material mit vollständig erhaltenem Sporangieninhalt vorliegt. Schliesslich kann die cytologische Untersuchung völlige Klarheit schaffen.

5. *Die verschiedenen Formen der D. affinis*

In England sind schon sehr früh solche Formen mit Namen belegt worden. Eine grundlegende Bearbeitung unter Aufteilung in elf Varietäten mit leider sehr kurzen Beschreibungen ist von v. TAVEL (1937) publiziert worden[2,3]. Sie ist das Resultat ausgedehnter Herbariumstudien und einer Zusammenarbeit mit E. Oberholzer, der die in der Schweiz wachsenden Formen im Feld sehr eingehend studiert und gesammelt hatte. Wie gut begründet diese Arbeit ist zeigte sich später in cytologischen Arbeiten von MANTON (1950:58–59), in denen sie 7 der 12 von Oberholzer und v. Tavel aufgestellten Varietäten an Hand von Originalmaterial cytologisch prüfen konnte. Die var. *disjuncta* und var. *punctata* Oberh. & v. Tavel ex Becherer (1942–1950) erwiesen sich als wichtige diploide Sippen. Dasselbe wurde später für var. *atlantica* gefunden. Die 5 weiteren Varietäten erwiesen sich als triploid. Bei seiner neuen Behandlung von *D. affinis* konnte FRASER-JENKINS (1980) sich weitgehend auf diese Befunde stützen. Für die vier wichtigsten diploiden Sippen kommt er zu folgenden gültigen Namen (bzw. Neukombinationen).

2) v. TAVEL (1937) gibt keine lateinischen Diagnosen. Die Vorschrift, dass eine solche nötig ist, damit die Namen Gültigkeit haben, ist erst in den Intern. Rules of Botanical Nomenclature, 1935 publiziert worden. Es ist zu vermuten, dass v. Tavel seine Arbeit schon vorher eingereicht hat.

3) Ergänzende Beschreibungen mit ausgezeichneten Figuren gibt GÄTZI (1961.)

5.1. *D. affinis* subsp. *affinis* var. *affinis* [= *D. borreri* Newm. var. *atlantica* Oberh. & v. Tavel in v. TAVEL 1937)].

Beschrieben von Madeira. Vorkommen: Auf den Kanaren, in Marokko, Spanien, Portugal, West-Frankreich, Irland und West-Grossbritannien. Sori klein, bis 1 mm Durchmesser. Indusium bei einzelnen Sori bei der Reife zerreissend. In der Schweiz nicht bekannt. Fig. 7A.

5.2. *D. affinis* subsp. *affinis* var. *azorica* Fraser-Jenkins.

Beschrieben von den Azoren, nur dort bekannt. Sehr ähnlich der var. *affinis*. Fig. 7B.

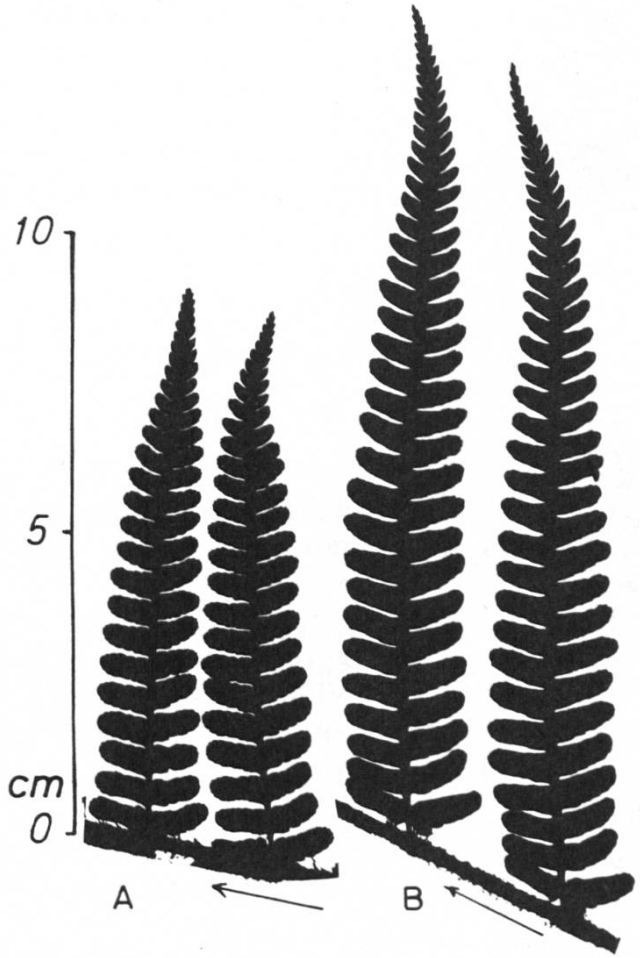


Fig. 7. Silhouetten von je zwei benachbarten Fiedern, ca. aus Mitte des Wedels. A = *D. affinis* subsp. *affinis* var. *affinis* (TR–2616) ex Madeira, diploid, (det. G. Vida in litt. 26. X. 1973). B = *D. affinis* subsp. *affinis* var. *azorica* (TR–3548) ex São Miguel, diploid, (det G. Vida in litt. 26. X. 1973).

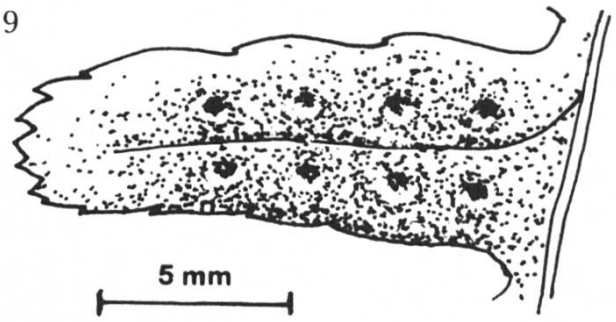
5.3. *D. affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta* (Fomin) Fraser-Jenkins [= *D. paleacea* (Swartz) Hand. -Mazz. f. *disjuncta* Fomin (1911) = *D. borreri* Newm. var. *disjuncta* (Fomin) Oberh. & v. Tavel in v. TAVEL (1937)].

8

Fig. 8. Silhouetten wie bei Fig. 7 A = *D. affinis* subsp. *affinis* var. *disjuncta* (TR–293) ex Zastlertal, Schwarzwald, diploid, det. I. Manton in litt. 10.X. 1960. B = var. *punctata* (TR–5731), Hüllerich-Wald, Kt. Schwyz, leg. F. Mokry & T. Reichstein, diploid, det. J. Schneller.

Fig. 9. D. affinis var. *punctata,* Hüllerich-Wald (TR–5706), Fieder-Oberseite mit deutlichen Punkten. Zeichnung J. Schneller.

9



10

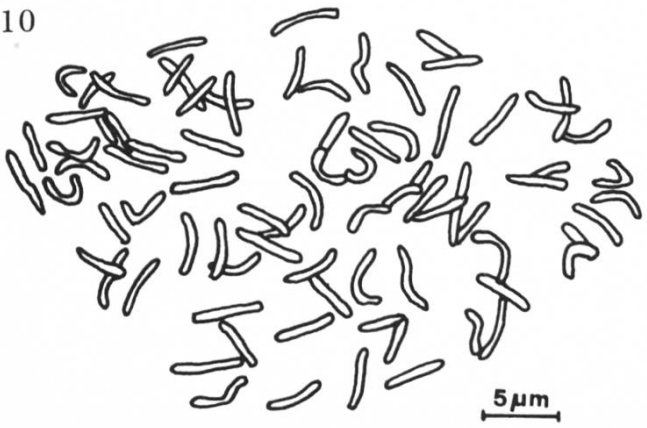


Fig. 10. D. affinis var. *punctata,* Hüllerich- (TR–5731). Cytologie. Mitose in Wurzelspitze zeigt ca. 82 Einzelchromosomen. Zeichnung J. Schneller. Ein analoges Resultat („n" = ca. 82, apomiktisch) erhielt G. Vida (in litt. 5.VII. 1967) für eine Sporangienfixierung der Pflanze TR–740, lebend erhalten von E. Oberholzer (3. Oktober 1962), der sie am Tag zuvor an der N-Seite des Hohen Rohn (Kt. Zürich) bei ca. 950 m gesammelt hatte. Seither kultiviert in Basel und aus Sporen vermehrt.

Beschrieben vom Kaukasus. Bekannt aus Nord-Italien, der Schweiz (Tessin, Schwyz, St. Gallen), Ost-Frankreich (Vogesen), Deutschland (Schwarzwald, Allgäu), Oesterreich. Zerstreut und überall selten, ausser im N-Schwarzwald, wo sie in der Umgebung von Baden-Baden relativ häufig ist. Eine sehr auffallende Pflanze, die bis zu 140 cm lange Wedel produziert, bei denen die letzten Abschnitte deutlich (bis ca. 2 mm) voneinander getrennt sind, mit U-förmigem Zwischenraum. Fig 8A.

5.4. *D. affinis* subsp. *affinis* var. *punctata* Oberh. & v. Tavel ex Fraser-Jenkins (1980) [= *D. borreri* Newm.var.*punctata* Oberh. & v. Tavel ex Fraser-Jenkins (1980) [= *D. borreri* Newm. var. *punctata* Oberh. & v. Tavel ex Becherer (1942–1950)].

Beschrieben von der N-Seite des Hohen Rohn ob Hütten (Kt. Zürich), ca. 950 m. Bisher nur aus der Schweiz bekannt, Kt. St. Gallen, Luzern, Obwalden, Uri und Zürich.

Als Vertreter der *D. affinis* gut kenntlich: durch die gewölbten, den Sorus umfassenden Indusien, von denen aber nur wenige bei der Reife einreissen; die dunklen Flecke an den Ansatzstellen der Fiedern und die dichte Bekleidung mit schmalen (im oberen Teil der Rachis haarförmigen) rötlich-braunen Spreuschuppen. Von der var. *disjuncta* verschieden durch die *kaum voneinander entfernten letzten Abschnitte*. Diese sind zudem nicht nur an der Spitze *stärker gezähnt*, sondern *auch an den Rändern deutlich eingeschnitten* und tragen *auf der Oberseite auffallende Vertiefungen* (*Punkte*) über jedem Sorus. Fig. 8B und 9.

Die Kolonie im Hüllerich-Wald ist die reichste, die uns von dieser schönen und seltenen Pflanze bekannt ist. Die hier gegebene Beschreibung mag mithelfen, um eventuelle weitere Wuchsplätze der var. *punctata* zu entdecken. Von BECHERER (1942–1950) sind die folgenden früheren Funde rapportiert worden.

Kt. St. Gallen. Speergebiet: Vorderer Benkener Hochwald im Wengital, 950 m (E. Oberholzer & W. Koch). Ricken-Linthgebiet: Bannwald Rietmarren, 900 m; Wilderauwald im Giegentobel, Riederen 1160 m (E. Oberholzer & W. Koch). Becherer (1942:479).

Kt. Luzern. Haltiwald bei Ennethorw (A. Ehrler). Becherer (1944: 349). Bireggwald b. Luzern und Fohrenmoos im Meg-

genwald b. Luzern, 595 m (A. Ehrler). Becherer (1946:590). Im Birreggwald bei 460–470 m und im Haltiwald, Horw-Hergiswil, 460 m, auch die subvar. *splendens* Ehrler ex Becherer (1960: 469–470) mit stark glänzender Oberseite.

Kt. Obwalden. Grünenalp (Studentenweg) und Herrenrüti-Goldbogen bei Engelberg (A. Ehrler). Becherer (1946:590).

Kt. Uri. Golzerenalp, ca. 1400 m (A. Ehrler). Becherer (1950:469).

5.5. Die verschiedenen Formen der triploiden D. affinis

Sie werden hier nicht mehr besprochen. Dies kann bei einer späteren Gelegenheit nachgeholt werden.

6. Verdankung

Wir danken Herrn F. Mokry (Au) auch hier bestens, dass er uns die schönen Populationen zeigte und bereit war, die Stelle nochmals aufzusuchen, um lebendes Material für die cytologische Untersuchung zu holen. Frau Prof. I. Manton (Emer. in Leeds) und Herrn Prof. Vida (Budapest) danken wir, dass sie uns erlaubten, ihre unpublizierten cytologischen Befunde für die diploiden Pflanzen aus Madeira, von den Azoren, aus dem Schwarzwald und ob Hütten (Kt. Zürich) zu zitieren. Fig. 7, 8 und 10.

Literatur

BECHERER, A. 1947–1950. Fortschritte in der Systematik und Floristik der Schweizerflora (Gefässpflanzen) in den Jahren 1940 und 1941; 1942 und 1943; 1944 und 1945; 1948 und 1949. Ber.Schweiz.Bot.Ges. *52*: 476–536 (1942); *54*: 348–398 (1944); *56*: 588–628 (1946); *60*: 467–515 (1950); *60*: 469–470 (1950).

CHING, R.C. 1938. A revision of the Chinese and Sikkim-Himalayan *Dryopteris* with reference to some species from neighbouring regions. Bull.Fan Mem.Inst.Biol.Bot.Ser. VIII. 363–507.

DÖPP, W. 1939. Cytologische und genetische Untersuchungen in der Gattung *Dryopteris*. Planta *29*: 481–533.

DÖPP, W. 1941. Uber *Dryopteris paleacea* Christensen (*D. borreri* Newm.). Ber.Deutsch.Bot.Ges. *59*: 423–424.

DÖPP, W. 1950. Zur Problematik von *Dryopteris paleacea* (Sw.) C.Chr. und ihres Formen- und Verwandtschaftskreises. Ber. Deutsch.Bot.Ges. *62*: 61–68.

DÖPP. W. 1954. Cytologische und genetische Untersuchungen an *Dryopteris paleacea* Christensen (*D. borreri* Newm.). VIII. Congr.Intern.Bot.Rapp.Sect. *4*: 22.

DÖPP, W. 1967 (posthum). Apomixis bei Archegonaten. In: W. Ruhland (Ed.), Handbuch der Pflanzenphysiologie *18*: 531 –550. Springer Verlag, Berlin.

FRASER-JENKINS, C.R. 1976. *Dryopteris caucasica* and the cytology of its hybrids. Fern Gaz. *11*: 263–267.

FRASER-JENKINS, C.R. 1979. A new name for a European *Dryopteris* Fern Gaz. *12*: 56.

FRASER-JENKINS, C.R. 1980. *Dryopteris affinis*: a new treatment for a complex species in the European pteridophyte flora. Willdenowia *10*: 107–115.

FRASER-JENKINS, C.R. & CORLEY, H.V. 1972. *Dryopteris caucasica* – an ancestral diploid in the male fern aggregate. Brit. Fern Gaz. *10*: 221–231.

GÄTZI, W. 1961. Über den heutigen Stand der *Dryopteris*-Forschung unter besonderer Berücksichtigung von *Dryopteris borreri* Newman. Ber. über d. Tätigkeit d. St.Gallischen Naturwiss. Ges. *77*: 3–73.

HEYWOOD, V.H. 1964 in T.G. Tutin et al. (ed.) Flora Europaea I: 20–22. Cambridge, University Press.

HYDE, H.A., WADE, A.E. & HARRISON, S.G. 1978. Welsh ferns, clubmosses, quillworts and horsetails, a descriptive handbook. 4. ed. Cardiff.

MANTON, I. 1950. Problems of Cytology and Evolution in the Pteridophyta. Cambridge, University Press.

REICHLING, L. 1953. *Dryopteris paleacea* (Sw.) Hand. -Mazzetti et *Dryopteris x tavelii* Rothmaler au Grand-Duché de Luxembourg. Bull.Soc.Roy.Bot.Belgique *86*: 39–57.

TAVEL, F. von 1937. *Dryopteris Borreri* Newm. und ihr Formenkreis. Verh.Schweiz.Naturf.Ges. *118*: 153–154.