

Zur Cytologie von *Polystichum braunii* (Spenner) Fée und seiner Hybriden

Autor(en): **Manton, I. / Reichstein, T.**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Berichte der Schweizerischen Botanischen Gesellschaft = Bulletin
de la Société Botanique Suisse**

Band (Jahr): **71 (1961)**

PDF erstellt am: **26.09.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-50196>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.

Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.

Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Zur Cytologie von *Polystichum braunii* (Spenner) Fée¹ und seiner Hybriden

Von I. Manton und T. Reichstein

Dept. of Botany, University of Leeds (England)
und Organisch-chemisches Institut der Universität Basel

Eingegangen am 11. September 1961

In der Familie der *Polypodiaceae* stellt die Gattung *Polystichum* Roth eine recht gut abgegrenzte, relativ einheitliche Gruppe dar. Bei den in Mitteleuropa bekannten vier Vertretern kommt dies unter anderem darin zum Ausdruck, daß sie untereinander leicht Bastarde bilden. Hybridbildung mit anderen Vertretern europäischer Farne ist dagegen nicht bekannt. Die nahe Verwandtschaft ist vor allem aber auch cytologisch begründet. Bisher waren die Chromosomenzahlen nur für die drei erst-erwähnten Arten von Tabelle 1 bekannt (Manton²). Wir haben jetzt auch *Polystichum braunii* untersucht (siehe unten). Das Ergebnis paßt gut in die Reihe (vgl. Tabelle 1) und bestätigt die früheren Befunde, wonach die Gattung *Polystichum* die Grundzahl $x = 41$ besitzt.

Tabelle 1
Zahl der Chromosomen ($2n$) im Sporophyten

Species	$2n$	Bezeichnung	Lit.
<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth	82	diploid	2
<i>Polystichum setiferum</i> (Forsk.) Th. Moore	82	diploid	2
<i>Polystichum lobatum</i> (Huds.) Chevalier	164	tetraploid	2
<i>Polystichum braunii</i> (Spenner) Fée	164	tetraploid	3

Zur Ableitung gewisser Verwandtschaftsbezeichnungen ist außer der bloßen Zahl der Chromosomen aber auch ihr Verhalten bei der ersten Reduktionsteilung geeignet. Dabei lassen sich die folgenden drei Fälle unterscheiden:

1. Reine Arten, enthaltend zwei gleiche Chromosomensätze. Bei der ersten Reduktionsteilung wird stets die Bildung von n Paaren beobachtet, ganz gleichgültig, ob $n = x$ oder $n = 2x$ ist (hier ist $x = 41$).

¹ Die Anmerkungen befinden sich am Schlusse der Arbeit.

2. Ein Bastard aus zwei Arten, die keinen gemeinsamen Elternteil haben und die kein gemeinsames Genom enthalten, wird bei der ersten Reduktionsteilung fast nur Einzelchromosomen und höchstens wenige Paare aufweisen. Die Zahl der Einzelchromosomen beträgt also fast $2n$ ($2n =$ Zahl der Chromosomen im Sporophyten des Bastards und $= 2x, 3x$ oder $4x$, je nach den Eltern).

3. Besitzen zwei Arten (sagen wir A und B) einen gemeinsamen Elternteil, wobei also eine dieser Arten (sagen wir B) hybridogenen Ursprungs sein muß, so sind Teile ihrer Chromosomensätze gleich. Bei der Reduktionsteilung im Bastard $A \times B$ sind zwei Fälle möglich, je nachdem, ob A diploid oder tetraploid ist. B muß auf jeden Fall mindestens tetraploid sein, wenn sie als hybridogene Pflanze fertil sein soll. Bei $A =$ diploid (also $A \times B =$ triploid) ist bei der ersten Reduktionsteilung des Bastards $A \times B$ die Bildung von ungefähr n Paaren und n Einzelchromosomen zu erwarten. Bei $A =$ tetraploid (also $A \times B =$ tetraploid) sollten ungefähr n Paare und $2n$ Einzelchromosomen entstehen.

Auf Grund dieser Vorstellungen hat Manton² angenommen, daß *Polystichum lobatum* hybridogenen Ursprung hat und sein Entstehen einer Kreuzung von *Polystichum lonchitis* mit *Polystichum setiferum* verdankt, unter nachträglicher Verdoppelung der Chromosomenzahl. Demgegenüber glaubt Meyer⁴, daß *Polystichum lobatum* einer Kreuzung von *Polystichum lonchitis* mit *Polystichum braunii* entstammt, ebenfalls unter nachträglicher Erhöhung der Chromosomenzahl auf 164. Manton² stützte ihre Ansicht auf den Befund, daß *Polystichum illyricum* ($=$ *Polystichum lobatum* \times *lonchitis*) bei der ersten Reduktionsteilung zirka 41 Paare und zirka 41 Einzelchromosomen gab. Ein gleiches Resultat wurde bei experimentell erzeugtem *Polystichum bicknellii* ($=$ *Polystichum lobatum* \times *setiferum*) erhalten. Auf Grund der oben zusammengefaßten Vorstellungen wurde dieses Resultat so gedeutet, daß sowohl *Polystichum lonchitis* wie *Polystichum setiferum* je einen Elternteil bei der Bildung von *Polystichum lobatum* beigesteuert haben. Bisher war es allerdings noch nicht möglich, diese Hypothese experimentell zu beweisen.

Eine gute Stütze der genannten Vorstellungen und weitere Einblicke in die Verwandtschaftsverhältnisse der vier Vertreter der Gattung *Polystichum* waren aber außer durch die cytologische Prüfung von *Polystichum braunii* auch noch durch die Untersuchung der anderen Hybriden (soweit zugänglich) möglich. Von den sechs theoretisch möglichen Kombinationen (vgl. Tabelle 2) sind heute alle bekannt (vgl. Literatur bei Meyer^{5,6}). Von diesen waren zwei (Wildform von Nr. 2 und experimentell erzeugte Nr. 4 von Tabelle 2) bereits früher cytologisch untersucht worden². Wir haben jetzt zwei weitere (Nrn. 5 und 6 von Tabelle 2) prüfen können sowie ein Exemplar von natürlichem *Polystichum* \times *bicknellii* (Nr. 4 von Tabelle 2). Die Resultate sind in Tabelle 2 eingesetzt.

Tabelle 2

Polystichum-Bastarde und Ergebnis der cytologischen Untersuchung ^{6b}
(soweit durchgeführt)

Hybrid	Chromosomenzahl gefunden (darunter: theoretische Werte)			
	Im Sporophyt		Bei erster Reduktionsteilung	
	2n	Bezeichnung	Paare	Einzelne
1. <i>Polystichum</i> × <i>lonchitiforme</i> (Halácsy) Becherer = <i>Polystichum lonchitis</i> × <i>setiferum</i>	— (82)	—	— (0)	— (82)
2. <i>Polystichum</i> × <i>illyricum</i> (Borbás) Hahne = <i>Polystichum lonchitis</i> × <i>lobatum</i>	123 (123)	triploid	zirka 41 (41)	zirka 41 (41)
3. <i>Polystichum</i> × <i>eberlei</i> D. E. Meyer = <i>Polystichum lonchitis</i> × <i>braunii</i>	— (123)	—	— (0)	— (123)
4. <i>Polystichum</i> × <i>bicknellii</i> (Christ) Hahne = <i>Polystichum setiferum</i> × <i>lobatum</i>	123 (123)	triploid	zirka 41 (41)	zirka 41 (41)
5. <i>Polystichum</i> × <i>wirtgeni</i> Hahne = <i>Polystichum setiferum</i> × <i>braunii</i>	123 (123)	triploid	wenige abnormale (0)	fast alle (123)
6. <i>Polystichum</i> × <i>luerssenii</i> (Dörf1.) Hahne = <i>Polystichum lobatum</i> × <i>braunii</i>	164 (164)	tetraploid	wenige abnormale (0)	fast alle (164)

Experimenteller Teil

Zur Untersuchung gelangten folgende, in der Schweiz gesammelte Pflanzen, die (außer bei *Polystichum bicknellii*) mindestens ein Jahr in Basel, im Garten des einen von uns, kultiviert waren. Die unreifen Sporangien wurden nach früher beschriebener Methode² durch Einwerfen

in Alkohol-Eisessig (3:1) fixiert, möglichst rasch nach Leeds spediert und dort nach Färbung mit Carmin-Essigsäure in Quetschpräparaten untersucht. Die guten Belege wurden in Dauerpräparate in Canadabalsam übergeführt.

Beispiele geeigneter Sporenmutterzellen, die nach dieser Behandlung erhalten wurden, sind in den Figuren 13 bis 16 abgebildet.

Im Folgenden werden die Pflanzen erwähnt, die bei der Untersuchung gut zählbare Präparate gegeben haben. Leider konnte die Untersuchung nicht schon im Frühsommer begonnen werden. Dies ist bedauerlich, da die ersten Sporangienanlagen meistens die besten Bilder geben. Als ernstlicher Nachteil hat sich dies aber nur bei der Wildform von *Polystichum* \times *bicknellii* ausgewirkt. Brauchbare Sporangien dieser Pflanze wurden uns erst im September zugänglich. Daher konnte sie nicht mit abschließender Genauigkeit untersucht werden. Die erhaltenen Resultate stehen aber in guter Übereinstimmung mit den früheren Befunden am experimentell erzeugten Bastard². Wir hoffen, daß spätere Untersuchungen der hier beschriebenen Pflanzen noch helfen werden, die verbliebenen Unsicherheiten (z. B. die Chromosomenzahl von *Polystichum braunii* selbst) eindeutig abzuklären. Die allgemeinen Schlußfolgerungen werden dadurch aber nicht berührt.

Polystichum braunii. Hier konnten die folgenden zwei Pflanzen untersucht werden:

Nr. TR 29a. Gesammelt im Val d'Osogna (Tessin), zirka 1430 m, am 28. August 1959. Sporen normal, Fixierung am 6. Juli 1960. Chromosomenzahl bei Meiose gef. 82 ± 1 Paare.

Nr. TR 86. Gesammelt im Val Antabbia (Seitental des Val Bavona, Tessin), zirka 1450 m, am 28. August 1959. Sporen normal, Fixierung am 6. Juli 1960. Chromosomenzahl bei Reduktionsteilung gef. 82 ± 1 Paare (vgl. Figur 13).

Polystichum \times *bicknellii*. Pflanze Nr. TR 192 stammt vom Westhang des Zugerberges, zirka 500 m. Sie wurde am 3. Juli 1960 zusammen mit Herrn Dr. Merz⁷ gesammelt. Sporen fehlgeschlagen, Fixierung am 15. September 1960. Chromosomenzahl bei Reduktionsteilung gef. zirka 41 Paare und zirka 41 Einzelne. Das Resultat entspricht dem früheren bei experimentell erzeugtem Bastard.

Polystichum \times *wirtgeni*. Pflanze Nr. TR 104. Gesammelt im Val d'Osogna (Tessin), zirka 800 m (vgl. Becherer⁸)⁹ am 28. August 1959. Sporen fehlgeschlagen, Abbildung bei Meyer⁵, Fixierung am 6. Juli 1960. Chromosomenzahl gef. zirka 123, bei Reduktionsteilung keine normalen Paare und fast alles Einzelchromosomen (vgl. Figuren 15 und 17).

Fig.1 *P. setiferum*
(Nr. 275)

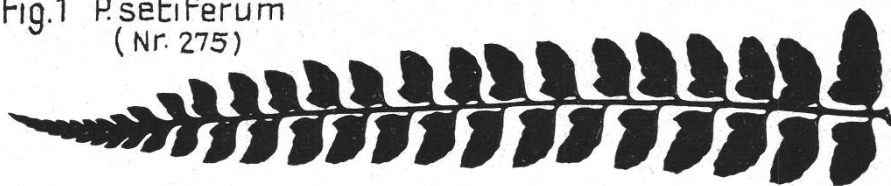


Fig.2 *P. lobatum*
(Nr. 284)

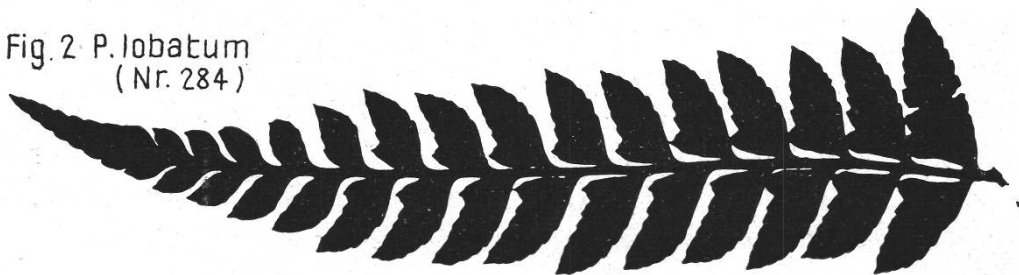
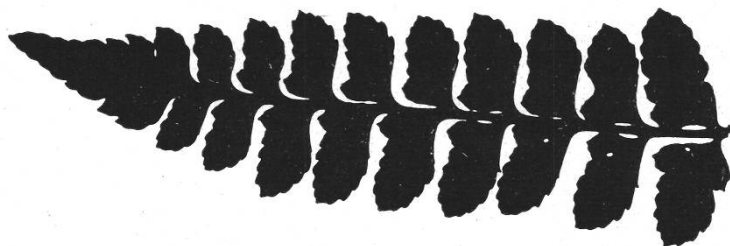


Fig.3 *P. braunii*
(Nr. 87)



Figuren 1 bis 3

Photokopien von Einzelfiedern aus der Mitte des Wedels von drei reinen *Polystichum*-
Arten. Natürliche Größe

Fig. 4 *P. braunii* x
setiferum (Nr.104)



Fig. 5 *P. braunii* x
lobatum (Nr.127)

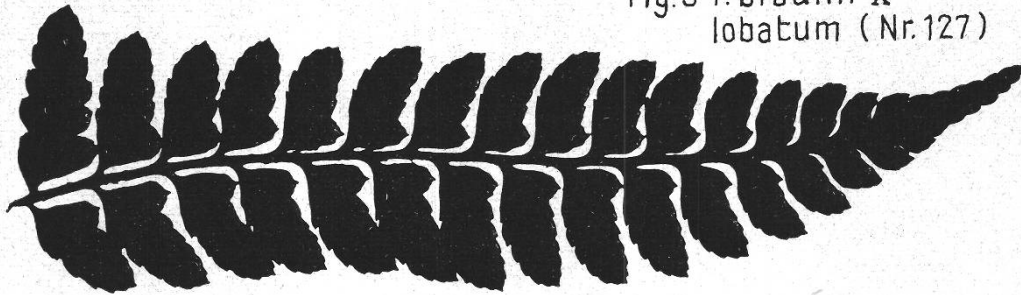
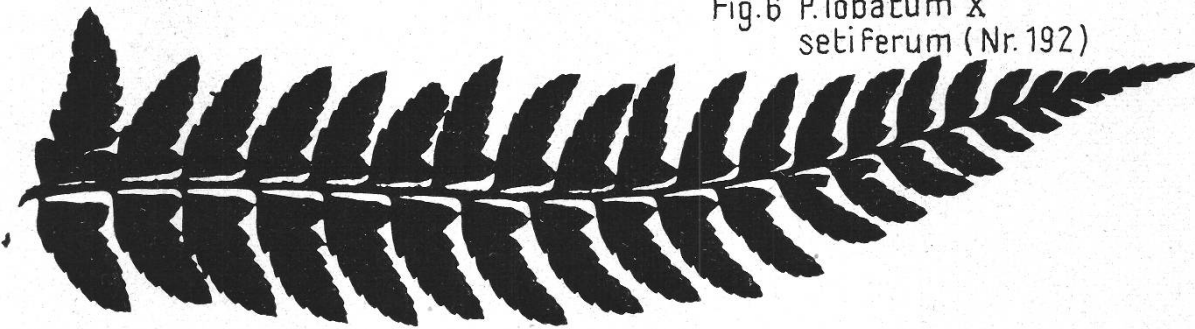


Fig. 6 *P. lobatum* x
setiferum (Nr. 192)



Figuren 4 bis 6

Photokopien von Einzelfiedern aus der Mitte des Wedels von drei *Polystichum*-Bastarden
(Wildformen). Natürliche Größe

SPECIES

cm
10
20
30
40
50
60
70



Fig. 7
P. braunii
(Nr. 92)

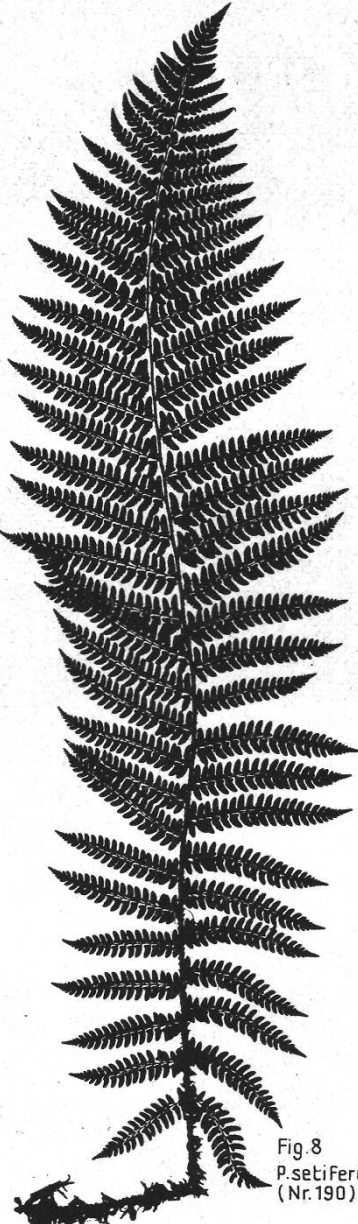


Fig. 8
P. setiferum
(Nr. 190)

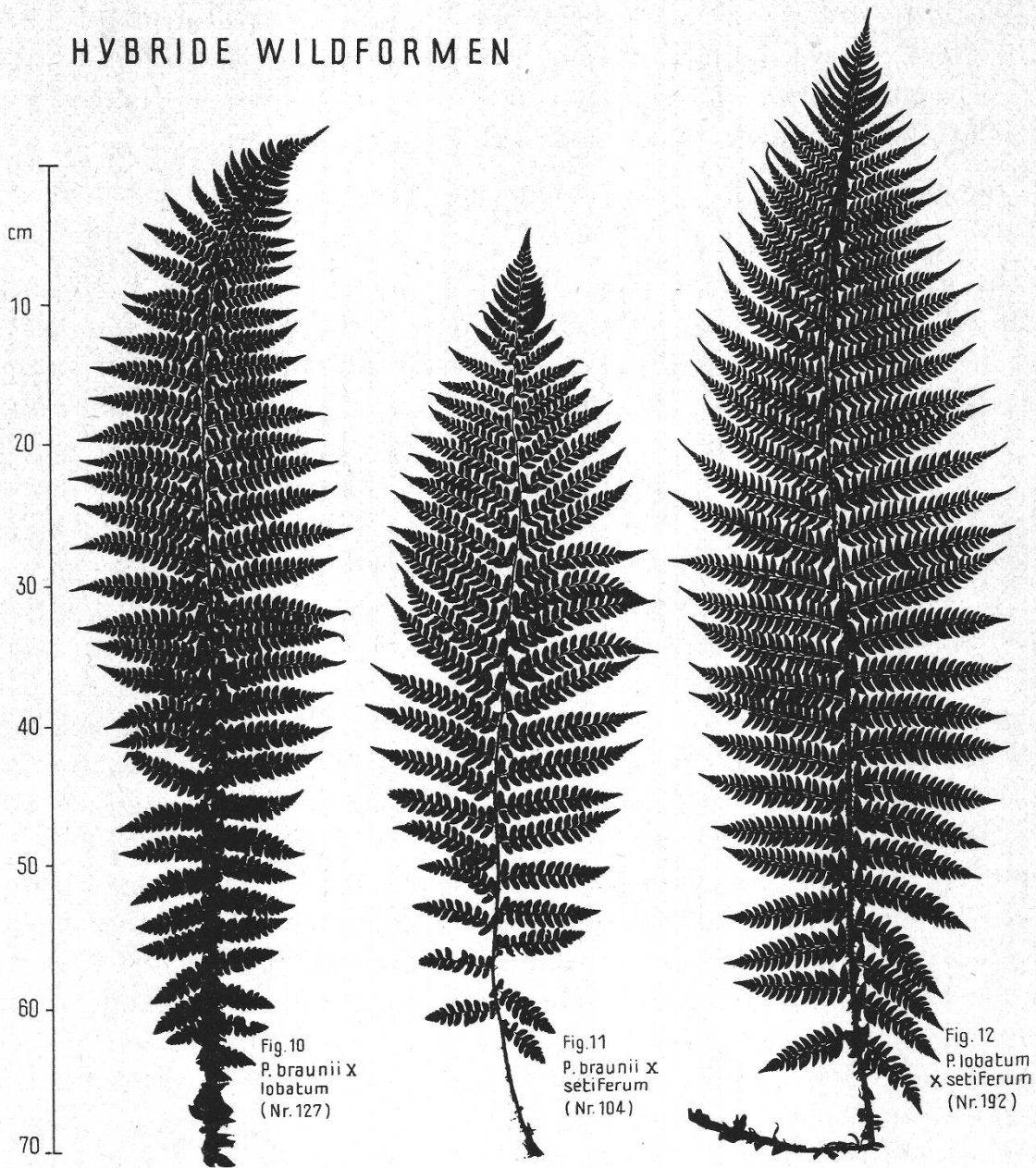


Fig. 9
P. lobatum
(Nr. 126)

Figuren 7 bis 9

Photokopien ganzer gepreßter Wedel von drei reinen *Polystichum*-Arten. Zirka $\frac{1}{6}$ natürlicher Größe

HYBRIDE WILDFORMEN



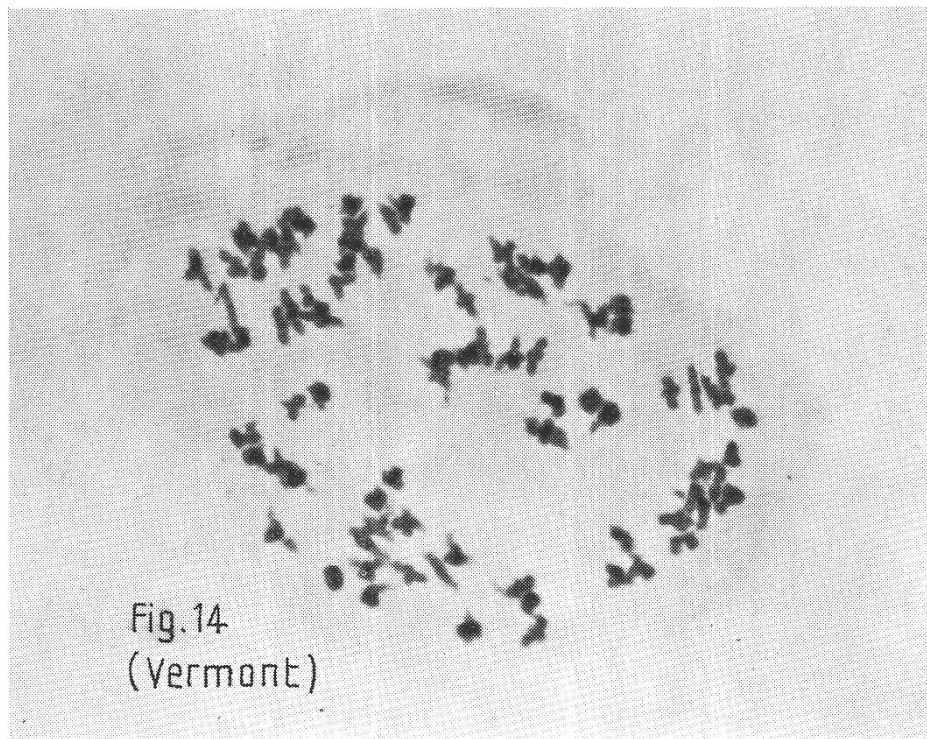
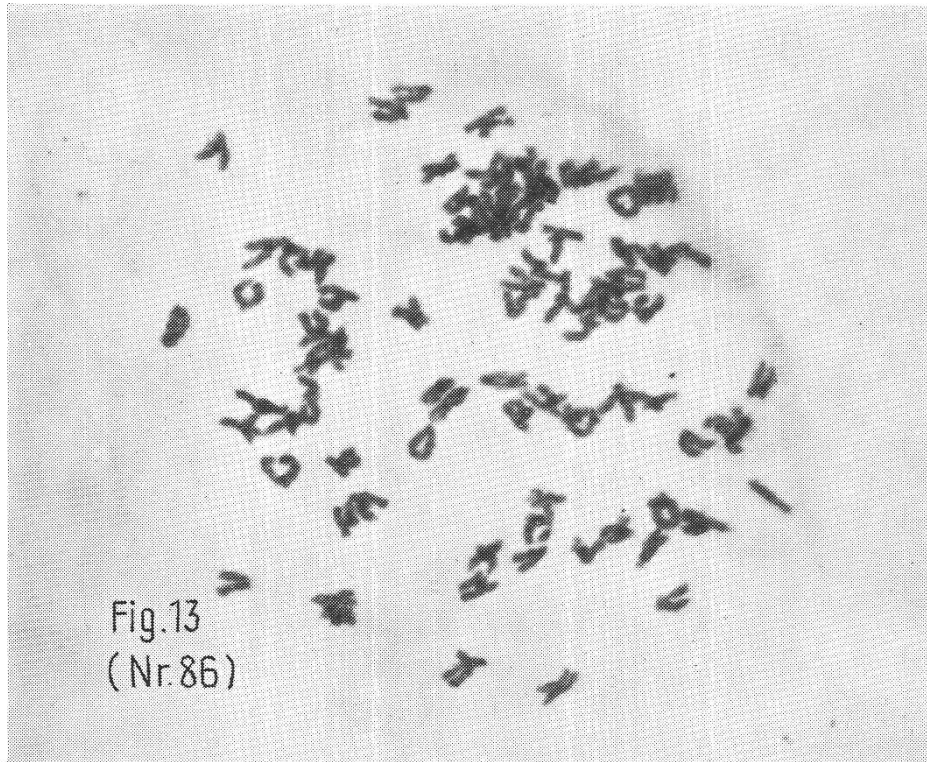
Figuren 10 bis 12

Photokopien ganzer gepreßter Wedel von drei *Polystichum*-Hybriden.
Zirka $\frac{1}{6}$ natürlicher Größe

Polystichum × *luerssenii*. Pflanze Nr. TR 127. Gesammelt bei Olmo, Val Antabbia (Seitental des Val Bavona, Tessin), zirka 1150 m, am 10. Oktober 1959. Sporen fehlgeschlagen, Fixierung am 30. Juli 1960. Chromosomenzahl gef. zirka 164, bei Reduktionsteilung keine normalen Paare und fast alles Einzelchromosomen (vgl. Figuren 16 und 18).

Die Figuren 1 bis 12 geben einige Silhouetten der hier beschriebenen Farne.

Die Figuren 13 und 14 zeigen Photographien der ersten Reduktionsteilung bei *Polystichum braunii*. Die Figuren 15 bis 18 illustrieren die Verhältnisse bei der ersten Reduktionsteilung von *Polystichum* × *wirtgeni* und *Polystichum* × *luerssenii*. Diese zwei Bastarde, die sich von *Polystichum braunii* ableiten, zeigen nicht nur sehr geringe Paarbildung, sondern die wenigen vorhandenen Paare sind abnorm geformt. *Polystichum braunii* selbst (Figuren 13 und 14) zeigt keine solchen Besonderheiten. Auch bei anderen *Polystichum*-Bastarden, an denen *Polystichum braunii* nicht beteiligt ist, wurden sie nicht beobachtet². Insbesondere zeigen die Paare bei *Polystichum illyricum* und *Polystichum bicknellii* (sowohl bei den wilden wie den experimentell erzeugten Pflanzen) normale Formen. Auch die Einzelchromosomen von *Polystichum* × *wirtgeni* und *Polystichum* × *luerssenii* sind normal. Aber die sehr dünne, langgestreckte Form der wenigen Paare (vgl. Figuren 17 und 18) deutet auf teilweisen Zusammenbruch der Spiralstruktur durch übermäßige Abstoßung der freien Enden. Dies läßt vermuten, daß die verbundenen Chromosomen hier gar nicht wirkliche Homologe darstellen, daß es sich vielmehr um wesentlich verschiedene Chromosomen handelt, die nur kleine homologe Teilstücke enthalten. Auch bei reinen Arten kann es durch geringe Schäden zur Verknüpfung kurzer Segmente zwischen sonst nicht verwandten Chromosomen kommen. Meistens sind aber besondere Bedingungen nötig (wie Abwesenheit der normalen homologen Partner), um solche Effekte sichtbar zu machen. Da die Paare bei den zwei genannten Bastarden nicht nur der Form, sondern auch der Zahl nach (zirka zehn oder weniger in beiden Fällen) sehr ähnlich sind, besteht die Möglichkeit, daß nur die Chromosomen von *Polystichum braunii* dabei beteiligt sind. Die Anwesenheit dieser Paare ist auf jeden Fall kein Zeichen, daß *Polystichum braunii* auch nur in geringem Grade homologe Chromosomen zu *Polystichum lobatum* sowie zu *Polystichum setiferum* enthält.

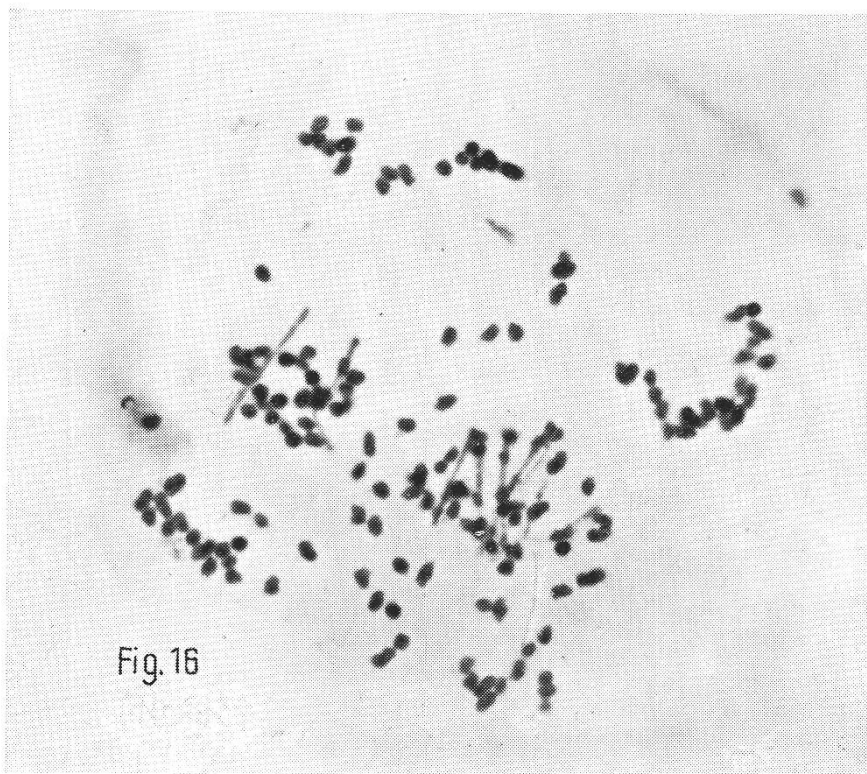
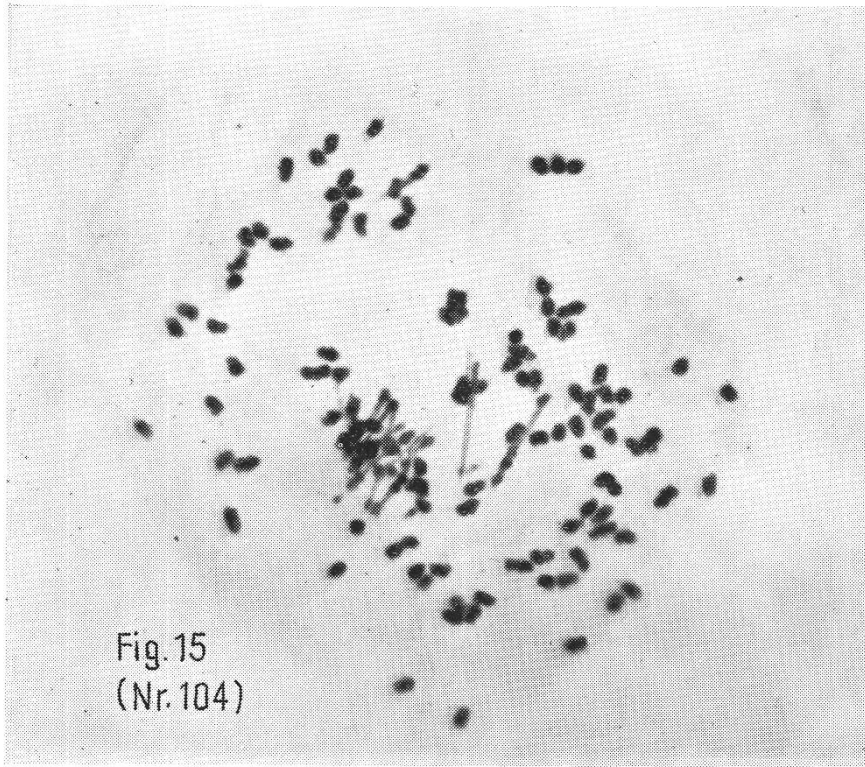


Figur 13

Polystichum braunii, Pflanze Nr. 86 aus dem Val Antabbia (Tessin), 1450 m. Diakinese mit zirka 82 Paaren von Chromosomen. Vergrößerung 1000fach

Figur 14

Polystichum braunii var. *purshii*, von den Green Mountains, Vermont (USA), Metaphase I mit 82 Paaren von Chromosomen. Vergrößerung 1000fach



Figur 15

Polystichum × *wirtgeni* (= *Polystichum braunii* × *setiferum*), Pflanze Nr. 104. Metaphase der ersten Reduktionsteilung. Einige abnorme Paare sind sichtbar, alle anderen Chromosomen sind ungepaart (vgl. auch Figur 17 sowie Text). Vergrößerung 1000fach

Figur 16

Polystichum × *luerssenii* (= *Polystichum braunii* × *lobatum*), Pflanze Nr. 127. Metaphase der ersten Reduktionsteilung. Zeigt ebenfalls wenige abnorme Paare, alle anderen Chromosomen sind ungepaart (vgl. auch Figur 18 sowie Text). Vergrößerung 1000fach

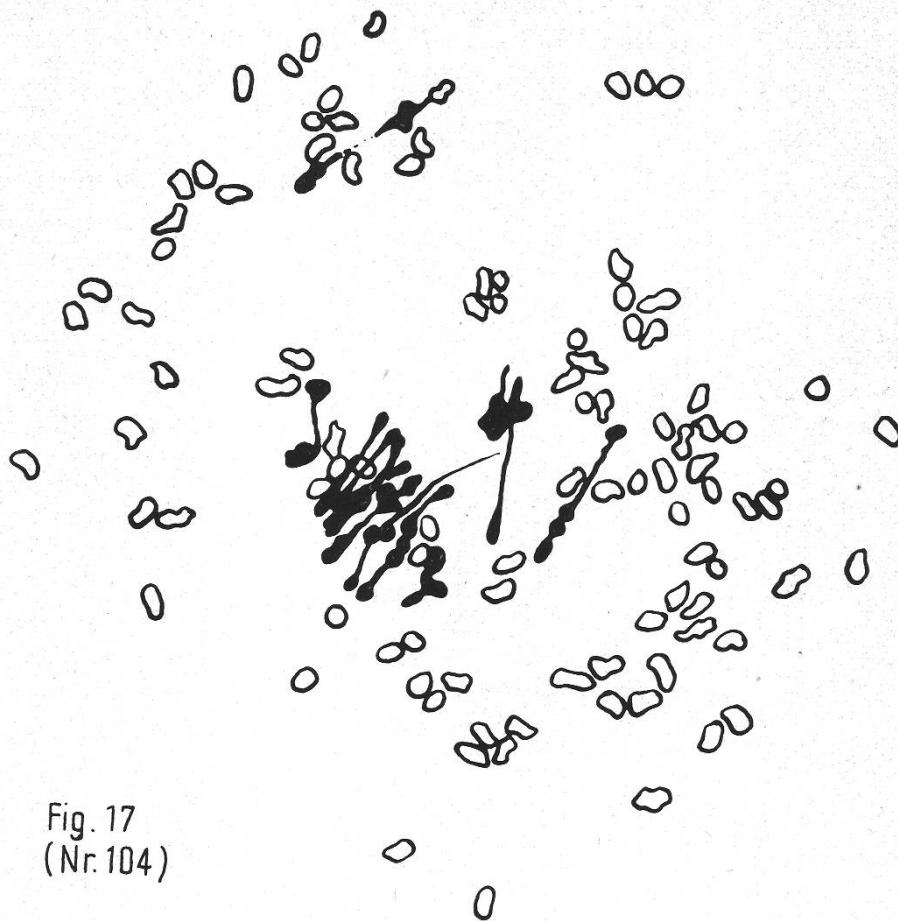


Fig. 17
(Nr. 104)

Figur 17

Diagramm zur Erläuterung von Figur 15 (Tafel II) mit approximativer Analyse der Chromosomenpaarung in der Wildform des triploiden Bastards *Polystichum* × *wirtgeni* (= *Polystichum braunii* × *setiferum*) Nr. 104. Paare schwarz, Univalente im Umriß.
Vergrößerung 1500fach

Diskussion der Resultate

Die gefundenen Chromosomenzahlen und das beobachtete Ausmaß der Paarbildung bei der Meiose stehen mit der eingangs erwähnten Theorie in Einklang. Zusammen mit den morphologischen Befunden und den Fundstellen sind sie gleichzeitig eindeutige Beweise dafür, daß die angegebenen Bastarde tatsächlich vorlagen. Sie erbringen aber auch für das Problem der Evolution eine weitere Klärung. Zur Abrundung des Bildes fehlt zwar noch die Untersuchung der zwei in Tabelle 2 genannten Bastarde *Polystichum* × *lonchitiforme* und *Polystichum* × *eberlei*, die uns bisher nicht zur Verfügung standen. Trotzdem lassen sich aus den bisherigen Befunden unseres Erachtens noch die folgenden Schlüsse ziehen:

1. Die Ergebnisse stützen die früher² geäußerte Vermutung, daß *Polystichum lobatum* die Hälfte seiner Chromosomensätze mit *Polystichum lonchitis* und die andere Hälfte mit *Polystichum setiferum* gemeinsam hat

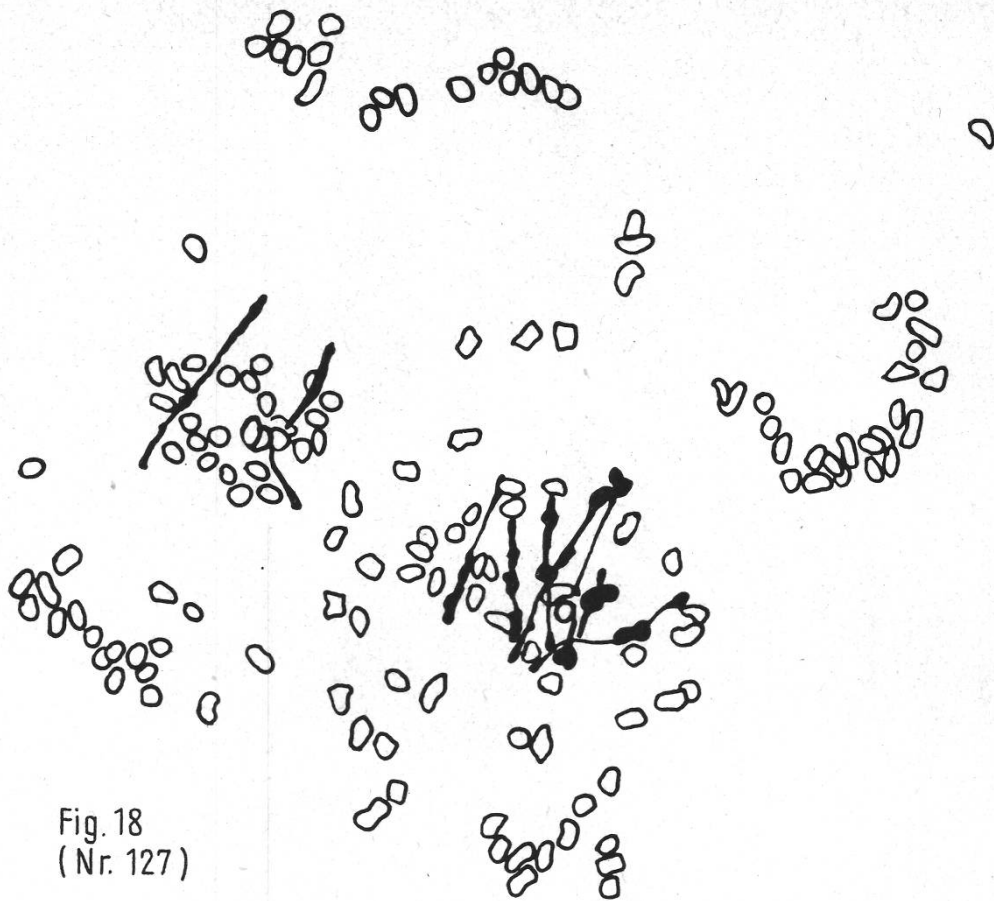


Fig. 18
(Nr. 127)

Figur 18

Diagramm zur Erläuterung von Figur 15 (Tafel II) mit approximativer Analyse der Chromosomenpaarung in der Wildform des tetraploiden Bastards *Polystichum* × *luerssenii* (= *Polystichum braunii* × *lobatum*) Nr. 127. Paare schwarz, Univalente im Umriß. Vergrößerung 1500fach

und daß es seine Entstehung einer Kreuzung von *Polystichum lonchitis* mit *Polystichum setiferum* (oder morphologisch etwas abweichenden früheren Formen mit sehr ähnlichen Chromosomen) verdankt, unter nachträglicher Verdoppelung der Chromosomenzahl.

2. Bei der Entstehung von *Polystichum lobatum* kann *Polystichum braunii* nicht beteiligt gewesen sein.

3. Auch *Polystichum setiferum* und *Polystichum braunii* enthalten keine gemeinsamen Chromosomensätze.

4. Ob *Polystichum braunii* und *Polystichum lonchitis* ein gemeinsames Genom enthalten, bleibt fraglich, solange der entsprechende Bastard nicht cytologisch untersucht ist. Wir halten aber eine solche Verwandtschaft für sehr unwahrscheinlich, da ein Genom von *Polystichum lonchitis*, wie erwähnt, auch in *Polystichum lobatum* steckt und der Bastard *Polystichum lobatum* × *braunii* fast keine Paarbildung zeigt. Wir glauben also, daß

Polystichum braunii mit keiner der anderen europäischen *Polystichum*-Arten ein gemeinsames Genom teilt, demnach eine relativ isolierte Stellung einnimmt.

5. Auf Grund dieser Befunde halten wir *Polystichum braunii* für eine sehr alte Art. Dafür spricht auch die weltweite, aber sehr zerstückelte Verbreitung (vgl. Hegi¹⁰) mit Reliktcharakter. Die Pflanze hat vermutlich einmal eine circumpolare Wanderung gemacht, vermag sich aber jetzt nicht mehr merklich auszubreiten.

6. Für weitere Schlußfolgerungen wäre es wichtig, festzustellen, ob neben dem tetraploiden *Polystichum braunii* auch noch eine diploide Rasse existiert. Als erster Versuch wurde die nordamerikanische Form, *Polystichum braunii* (Spenner) Fée var. *purshii* Fernald, aus Smugglers Notch, Green Mountains, Vermont (USA), geprüft, die wir der Freundlichkeit von Herrn Professor J. Marvin an der University of Vermont verdanken. Sie erwies sich ebenfalls als tetraploid (vgl. Figur 14). Ganz kürzlich erhielten wir drei prächtige Pflanzen aus Japan, die aber noch nicht cytologisch untersucht werden konnten¹¹.

7. Bei europäischen Farnen wird Hybridbildung häufig beobachtet. Fast stets zeigten sich dabei aber eindeutige Zeichen für gemeinsame Genome. Bisher ist nur noch in der Gattung *Polypodium* ein Bastard bekannt, der so wenig Paarbildung zeigt wie *Polystichum* × *luerssenii* und *Polystichum* × *wirtgeni*. Es handelt sich um den sterilen, triploiden ($2n = 111$) Bastard zwischen dem diploiden ($2n = 74$) *Polypodium australe* Fée (= *Polystichum vulgare* L. ssp. *serratum* [Willd.] Christ) und dem tetraploiden ($2n = 148$) *Polystichum vulgare* L. sens. strict. (= *Polystichum vulgare* L. ssp. *vulgare* [L.] Rothm.) (vgl. Shivas¹²). Außerdem existiert in Europa noch das hexaploide ($2n = 222$) *Polystichum interjectum* Shivas (= *Polystichum vulgare* L. ssp. *prionodes* [Asch.] Rothm.), das fertil und auch in der Schweiz stark verbreitet ist (vgl. Villaret¹³). Manton² vermutet, daß diese Pflanze einmal durch Chromosomenverdopplung aus dem genannten triploiden Bastard entstanden ist. Es wäre durchaus denkbar, daß in gleicher Weise aus *Polystichum* × *wirtgeni* einmal ein neuer fertiler hexaploider Farn entstünde und aus *Polystichum luerssenii* eine octaploide Pflanze. Ob eine dieser Möglichkeiten auf natürlichem Wege einmal eintritt, bevor *Polystichum braunii* ganz erlischt, hängt aber von Umständen ab, die kaum abgeschätzt werden können.

Zusammenfassung

1. Zwei Pflanzen von *Polystichum braunii* (aus dem Tessin, Schweiz) erwiesen sich als tetraploid ($2n = 164$), ebenso *Polystichum braunii* var. *purshii* aus den USA.

2. Der Bastard von *Polystichum braunii* \times *setiferum* war triploid ($2n = 123$), wie erwartet, zeigte aber bei der ersten Reduktionsteilung der Sporangien praktisch keine Paarbildung.

3. Der Bastard von *Polystichum braunii* \times *lobatum* war tetraploid ($2n = 164$), wie erwartet, zeigte aber ebenfalls fast keine Paarbildung.

4. Es wird vermutet, daß *Polystichum braunii* eine sehr alte Art mit Reliktcharakter darstellt, die mit keinem anderen europäischen Farn ein Genom gemeinsam hat. Sie vermag aber mit anderen Arten der Gattung *Polystichum* Hybriden zu bilden und könnte Anlaß zur Bildung neuer polyploider Formen geben. In dieser Beziehung steht sie unter den europäischen Farnen, soweit bekannt, allein.

Anmerkungen und Literatur

1. Nomenklatur nach A. Binz/A. Becherer, Schul- und Exkursionsflora für die Schweiz, 9. Auflage, Basel 1959.
2. I. Manton, Problems of Cytology and Evolution in the Pteridophyta, University Press, Cambridge 1950.
3. Experimenteller Teil dieser Arbeit.
4. D. E. Meyer, *Polystichum* \times *eberlei* (*Polystichum* \times *braunii* \times *lonchitis*), ein neuer Farnbastard. Naturwiss. 46, 237–238 (1959); Nova Hedwigia 1, 105–116 (1959).
5. D. E. Meyer, Zur Gattung *Polystichum* in Mitteleuropa. Willdenowia 2, 336–342 (1960), und frühere Literatur daselbst.
6. Von diesen 6 Bastarden bilden sich 4 (Nrn. 2, 4, 5 und 6 von Tabelle 2) offenbar sehr leicht und sind praktisch überall zu finden, wo die Eltern zusammen wachsen. Nr. 5 ist nur selten, weil wenige Orte bekannt sind, an denen *Polystichum braunii* mit *Polystichum setiferum* zusammen wächst. Dieser Bastard wurde früher von 3 Stellen: Deutschlandsberg (Steiermark), aus der Gouffre d'Enfer (Pyrenäen) sowie aus dem Kaukasus, beschrieben. Anders scheint es mit Nr. 1 und Nr. 3 von Tabelle 2 zu stehen. Beide sind nur nach je einem Exemplar beschrieben. Beide sind nach der Beschreibung morphologisch von *Polystichum* \times *illyricum* (Nr. 2 von Tabelle 2) nicht sicher zu unterscheiden. Eine cytologische Kontrolle war bisher nicht möglich. Die Annahme, daß der genannte Bastard vorliegt, stützt sich in beiden Fällen zur Hauptsache auf die Beobachtung, daß *Polystichum lobatum* in der Umgebung des Bastards nicht gefunden wurde. Als sicherer Beweis für die angenommene Elternschaft kann dies nicht gelten^{6a}. – Stellen, an denen *Polystichum lonchitis* mit *Polystichum setiferum* zusammen wächst, sind in der Schweiz und der näheren Umgebung nicht bekannt. Hingegen finden sich Stellen, an denen *Polystichum braunii* mit *Polystichum lonchitis* vergesellschaftet ist. – Der eine

von uns (T. R.) konnte zusammen mit E. Oberholzer zwei solche Stellen (eine im Val Antabbia, Tessin, bei zirka 1250 m, die zweite bei der Hinteren Durnach-Alp, Kt. Glarus, zirka 1390 m) genau besichtigen. An beiden Stellen wachsen *Polystichum braunii* und *Polystichum lonchitis* teilweise so nahe zusammen, daß sich die Wedel berühren. An beiden Stellen ist aber auch *Polystichum lobatum* anwesend. Von den zahlreichen *Lonchitis*-Bastarden war keiner von *Polystichum* × *illyricum* eindeutig zu unterscheiden. Bei keinem konnten morphologisch Anhaltspunkte für die Beteiligung von *Polystichum braunii* gefunden werden. Einige Exemplare, die teilweise direkt unter Stöcken von *Polystichum braunii* wuchsen, wurden von der einen von uns (I. M.) in Leeds cytologisch geprüft; sie waren triploid und zeigten die übliche starke Paarbildung von *Polystichum illyricum*. Es wäre daher sehr erwünscht, die zwei erwähnten Bastarde (Nr. 1 und Nr. 3 von Tabelle 2) experimentell zu erzeugen und cytologisch zu kontrollieren.

- 6a. Nachtrag November 1961: Auf Grund brieflicher Mitteilung ist es Herrn Dr. D. E. Meyer inzwischen gelungen, weitere Exemplare des Bastards Nr. 3 von Tabelle 2 aufzufinden, bei denen die Beteiligung von *Polystichum braunii* auf Grund morphologischer Merkmale äußerst wahrscheinlich ist.
- 6b. Das Ergebnis ist summarisch bereits in Tabelle II, S. 115, einer soeben erschienenen Publikation zitiert, vgl. I. Manton, Evolution in the Pteridophyta, Botanical Society of the British Isles, Conference Reports, Number Six (c/o Dep. of Botany, British Museum, London 1961).
7. Wir danken Herrn Dr. W. Merz, Zug, auch hier bestens dafür, daß er uns die schönen Standorte zeigte. Es wuchsen daselbst reichlich gleiche Stöcke. Die Pflanze wurde mit seinem Einverständnis ausgegraben.
8. A. Becherer, Fortschr. System. und Floristik der Schweizerflora, Ber. Schweiz. Bot. Ges. 70, 62–112 (1960).
9. Am 23. August 1960 fand der eine von uns am gleichen Ort noch eine genau gleiche Pflanze sowie eine weitere desselben Bastards, die mehr als doppelt so große Wedel zeigte. Denselben Bastard fanden E. Hauser und T. Reichstein am 17. August 1961 in zirka 7 Stöcken, auch im Valle dei Molini (Nordostseite der Grigna, Lago di Como, Italien) bei zirka 670 m (teste E. Oberholzer und H. Kunz). Daselbst wachsen *Polystichum braunii*, *Polystichum lobatum* und *Polystichum setiferum* auf engem Raum zusammen, dementsprechend auch alle drei Bastarde.
10. G. Hegi, Illustrierte Flora von Mitteleuropa I, 33 (2. Aufl., München 1935).
11. Gesammelt von Herrn Prof. Hiroshi Mitsuhashi, Hokkaido University, School of Medicine, Sapporo, Hokkaido (Japan), am 27. August 1961 auf der Nordseite des Mt. Moiwa bei Sapporo bei zirka 400 m ü. M. unter dichtem Schatten großer Bäume. Wir möchten Herrn Prof. Mitsuhashi auch hier unseren besten Dank für diese schönen Pflanzen aussprechen, ebenso Herrn Prof. E. Ochiai in Tokio für seine freundliche Hilfe.
12. M. G. Shivas (Mrs. Trevor Walker) I Cytology, J. Linn. Soc. (Bot.) 58, 13 (1961). II Taxonomy, daselbst S. 27.
13. P. Villaret, Le *Polypodium vulgare* L. ssp. *serratum* (Willd.) Christ en Suisse. Bull. Soc. Vaud. Sc. nat. 67, 323–331 (1960).