

Weitere Untersuchungen an *Polypodium* (Polypodiaceae, Pteridophyta) aus dem Oberallgäu

Günter Zenner, Kirn

Zusammenfassung

Polypodium-Material aus dem Oberallgäu, das A. und E. Eschelmüller/Sulzberg hauptsächlich in den 70er Jahren gesammelt haben, wird daraufhin untersucht, inwieweit die Länge der Schließzellen, die Sporenform und Sporenlänge sowie die Form und Anzahl der Basalzellen an einer Sporenkapsel geeignet sind, *Polypodium vulgare*, *Polypodium interjectum* und die pentaploide Hybride *Polypodium x mantoniae* voneinander zu unterscheiden.

Die Länge der Stomatazellen eignet sich nur zur Abgrenzung des *P. vulgare*, aber nicht zur Unterscheidung zwischen den beiden anderen Taxa. Anzahl und besonders die Form der Basalzellen (Rückenansicht der Sporenkapsel) liefern die besten Trennungsmerkmale. Bei *P. vulgare* ist die meistens einzige Basalzelle im Vergleich zu den Bogenzellen nicht bis schwach verbreitert. Bei *P. interjectum* liegen 2 bis 4 stark verbreiterte Basalzellen vor. *P. x mantoniae* weist meistens 2, seltener 1 oder 3 Basalzellen auf, die zudem an den Kapseln ein und derselben Pflanze schwach bis mittelstark verbreitert sein können. Die Basalzellen der drei Taxa werden in Abbildungen, gezeichnet nach untersuchtem Material, verdeutlicht.

Einleitung

Anlässlich der Kartierungsarbeiten zur Verbreitung höherer Pflanzen im Oberallgäu entdeckten Herr A. Eschelmüller (Sulzberg) und seine Frau H. Eschelmüller östlich von Burgberg am 09. Mai 1970 Reste von Polypodiumpflanzen mit Rhizomstücken, die nicht sicher bestimmt werden konnten. Am nächsten Tag fanden beide nördlich von Burgberg ähnliche Formen des Polypodium. Nach erfolgreicher Kultur der Rhizomstücke konnten einige Pflanzen als *P. interjectum* Shivas, andere als *P. x mantoniae* Rothm. & U. Schneider bestimmt werden.

In den Arbeiten Eschelmüllers von 1970 und 1971 wurden diese Funde veröffentlicht. Die Angaben zu *P. interjectum* fanden Berücksichtigung im Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns (SCHÖNFELDER et al. 1990, Karte 77). Die Kulturen der Polypodien – zum Teil im Garten der alten Schule, zum Teil in Blumentöpfen auf der Fensterbank der Wohnung, gediehen so prächtig, daß immer wieder Wedel für eine Herbarisierung abgenommen werden konnten.

Einige der alten Belege erhielt ich von A. Eschelmüller mit der Bitte um eine Nachuntersuchung. Schon 1970 und 1971 hatte Eschelmüller die Anzahl der Anuluszellen (Bogenzellen), die Sporenlänge (Exospor), die Anzahl der Basalzellen und die Anzahl der Gabelungen an Sekundärnerven in den untersten Fiedern eines Wedels berücksichtigt. Bei der jetzigen Untersuchung sollte auch die Form der Basalzellen und die Länge der Schließzellen an den Spaltöffnungen betrachtet werden.

Merkmale, Methoden und Erfahrungen mit dem Material aus dem Oberallgäu

A. Schließzellen

Sehr oft werden für eine Messung der Schließzellen Teile einer Fieder oder eines Fiederchens mit chemischen Mitteln bei höherer Temperatur aufgehellt und danach zu einem Dauerpräparat verarbeitet. Diese Methode bedingt doch einen größeren Zeitaufwand, umfangreichere Materialmengen lassen sich kaum in angemessener Zeit verarbeiten.

Bei den hier erfolgten Untersuchungen der Herbarbelege aus dem Oberallgäu wurden trockene Stückchen der Fieder für eine halbe bis ganze Stunde in Wasser eingeweicht. Zwischenzeitliches leichtes Drücken auf das Teilchen förderte das Entweichen der eingedrunghenen Luft. Nach der Einweichzeit und leichtem Abtrocknen konnte das Objekt mit der Unterseite nach oben bei 30-facher Vergrößerung unter einem Auflichtmikroskop bearbeitet werden. Mit einer Präpariernadel oder einer spitzen, gebogenen Pinzette ließ sich die Epidermis der Unterseite V-förmig aufritzen, in der Spitze des „V“ etwas vom Mesophyll ablösen und anschließend mit einer stumpfen Pinzette in einem Streifenstückchen abzupfen.

Nicht selten kann man bei Polypodium auf diese Weise besonders gut an getrocknetem Material ganze Schwarten an Epidermis abziehen. Aus allen Bereichen einer Fieder lassen sich so Epidermisproben gewinnen, die in Wasser eingebettet bei etwa 360-facher Vergrößerung im Durchlicht untersucht werden.

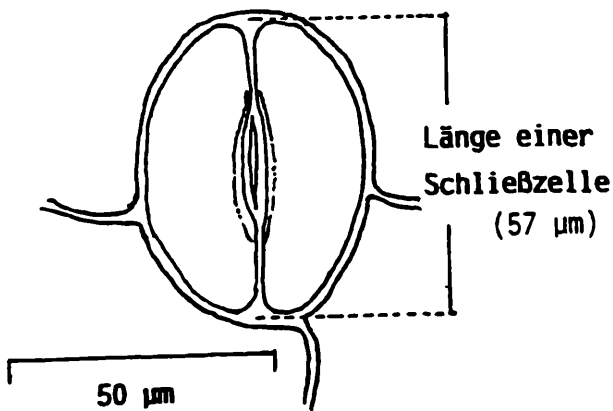


Abb. 1: Polypodium x mantoniae
08.09.1972; leg. A. Eschelmüller;
Rhizomstück seit dem 29.06.1970
in Kultur in der Wohnung
Herkunft: östl. Burgberg; Fundort
II; Spezimen Nr. 13

Um ein gefestigtes Ergebnis zu erreichen, wurden mindestens 30 zufällig ausgewählte Schließzellen verschiedener Epidermisstückchen gemessen. Eine Messung von mehr als 100 Zellen ergab im Ver-

gleich mit einer Messung von 50 bis 100 Zellen praktisch keine Veränderung des statistischen Mittelwertes der Stichprobe. Die Fertigung eines Dauerpräparates gelang aus der wässrigen Probe mit Hilfe von Hydro-Matrix von Micro Tech Lab in Graz/Austria. Das Hydro-Matrix verträgt sich sehr gut mit Wasser, härtet schnell aus und die Zellgröße verändert sich mit der Zeit kaum.

B. Sporen

An einigen der Spezimen konnte auch die Länge der Sporen gemessen werden. Dabei dienten zuerst immer Wasser, dann Hydro-Matrix als Einbettungsmittel. Von einer Verwendung des Canada-Balsams wurde abgesehen, da nach unserer Erfahrung die Sporen von Polypodium im Gegensatz zu Sporen bei Dryopteris und Asplenium in

Balsam schon bald nach der Einbettung schrumpfen. Das in Wasser aufgeweichte Material müsste außerdem vor einer Verwendung des Balsams entwässert werden.

Die ermittelten Längen bei Sporen und Schließzellen sind so angegeben, daß die Zahl in Klammern die untere bzw. die obere gemessene Extremlänge für jeweils ein Spezimen anzeigt. Die unterstrichene Zahl in der Mitte ist der errechnete Mittelwert dieser Probe, die beiden Angaben neben dem Mittelwert umfassen den Längenbereich, innerhalb dessen über 75 % aller Messwerte zu dieser Probe liegen.

C. Basalzellen

Nachdem I. LENSKI (1965, S. 258-260, Abb. 5) auf die sogenannten Basalzellen aufmerksam gemacht hat, fand dieser Teil der Sporenkapsel bei weiteren Bearbeitern von Polypodium größere Beachtung (ZENNER 1972, Abb. 1; PIGNATTI 1982, S. 69; ROBERTS 1980, Fig. 2a bei P. australe).

Es sind Zellen mit schwach gefärbten, nicht besonders verdickten Zellwänden zwischen dem Ansatz des Kapselstiels und den massigen, rotgelb-dickwandigen Zellen des Anulus (Bogenzellen). Sie erwiesen sich als besonders wertvoll für die Unterscheidung der drei hier untersuchten Taxa (Abb. 2, 3, 4). Schon bei 50-facher Vergrößerung unter dem Auflichtmikroskop gelang es, nach der Anzahl und Form der Basalzellen zeitsparend eine Vorsortierung zu erreichen, die durch eine genauere anschließende Untersuchung der Mikromerkmale bestätigt werden konnte.

Vollständiger und genauer erkennt man die Form der Basalzellen erst bei einer Betrachtung der „Rückenseite“ der Sporenkapsel. Von der Seite aus gesehen ist die ganze Breite einer solchen Zelle nicht so gut wahrnehmbar. (vgl. Darstellungen bei BADRÉ et al. 1978, Fig. 2 und 3; BECKERS 1966, S. 361!)

D. Knorpelverbindungen

Bei ungünstigem Material ohne gute Kapseln kann man die im Durchlicht heller als die Umgebung erscheinenden Verbindungen (Knorpelspur) zwischen der Rhachis und dem hellen Knorpelrand in den Buchtspitzen zwischen den Fiedern bei 10- bis 20-facher Vergrößerung betrachten. Dieses Feldmerkmal liefert aber lediglich einen Bestimmungshinweis.

Ergebnisse und Schlußfolgerungen

Nummer Spezimen	Knorpelspur	Basalzellen Anzahl Form	Sporen in Wasser Anzahl Länge In µm	Schließzellen in Wasser Anzahl Länge in µ
1	+	1 schmal	30 (55)-56- <u>59,5</u> -63-(66)	37 (44)-49- <u>52,8</u> -58-(61)
2	+	Kapsel defekt	/	46 (41)-47- <u>49,7</u> -55-(58)
3	+	Kapsel defekt	/	66 (39)-47- <u>50,8</u> -53-(58)
4	+	1 – (2) schmal	Sporen klein nur wenig vorhanden	79 (44)-49- <u>51,8</u> -55-(58)

Tab. 1. Polypodium vulgare L. (+: vorhanden; /: nicht vorhanden)

Das Material von *P. vulgare* konnte trotz zum Teil ungünstiger Ausbildung (Spezimen Nr. 2 und 2) recht gut bestimmt werden. Die deutliche Knorpelspur, der Mittelwert der Schließzelllänge (weit unter $56,0\ \mu\text{m}$), die geringe Sporenlänge (Spezimen Nr. 1), Anzahl und Form der Basalzellen weisen auf dieses Taxon hin.

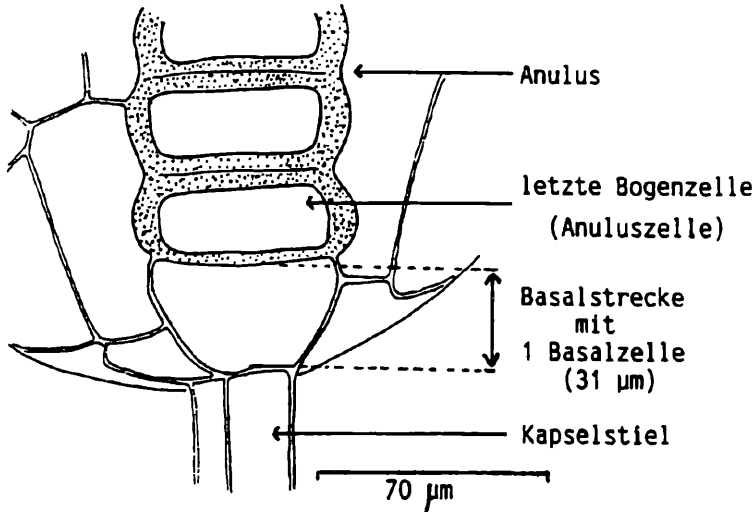


Abb. 2: *Polypodium vulgare* L.
Rückenansicht: Kapsel
05.08.1978; leg. A.
Eschelmüller
Oberallgäu, Grenztobel bei
Bromatsreute, Spezimen
Nr 1

Die Basalzelle ist im Vergleich mit den Bogenzellen nicht verbreitert. Sie erinnert an eine endständige Bogenzelle, deren Wände weder rötlich noch verdickt sind. Auch bei 2 Basalzellen – dies kommt selten vor – ist kaum eine Verbreiterung zu beobachten. Wenn einmal an einem Spezimen, dessen sonstige Merkmale für *P. vulgare* sprechen, meist 2 etwas breitere Basalzellen auftreten, sollte das Merkmal Bogenzellzahl geringer gewichtet werden, wenn gleichzeitig intakte, kleine Sporen vorliegen. (Ausschluß von *P. x mantoniae*). Eventuell muß man gelegentlich auch akzeptieren, daß nicht jedes Tüpfelfarnexemplar ganz sicher ohne Chromosomenzählung zu bestimmen ist.

***Polypodium interjectum* Shivas**

Die vorliegenden Wedel des *P. interjectum* waren sehr leicht zu erkennen. Ovale, goldgelbe Sori, fehlende Knorpelspur, meist 3 bis 4 verbreiterte, blasige Basalzellen, Basalstrecke über $120\ \mu\text{m}$ lang, große, hellgelbe Sporen (Mittelwert der Länge über $68,0\ \mu\text{m}$) schließen *P. vulgare* und *P. x mantoniae* aus. Die Schließzelllänge (Mittelwert über $56,0\ \mu\text{m}$) eignet sich nur für eine Abgrenzung gegen *P. vulgare*. Spezimen Nr. 8 hat zwar unreife Sporen, es sind aber ovale, schön gelb gefärbte Sori vorhanden. Die Bogenzellen zeigen zwar kaum eine rötliche Färbung der dicken Zellwände an, die deutlich blasigen Basalzellen lassen einen Ausschluß von *P. vulgare* zu.

Nummer Spezimen	Knorpelspur	Basalzellen Anzahl Form	Sporen in Wasser Anzahl Länge in µm	Schließzellen in Wasser Anzahl Länge in µm
5	/	3-4 breit-blasig	74 (63)-69-73,2-77-(86)	58 (52)-55-57,7-61-(62)
6	/	3-4 breit-blasig	65 (75)-77-81,0-83-(94)	56 (52)-58-59,2-61-(64)
7	/	3 breit	39 (72)-75-77,9-80-(86)	31 (50)-56-57,8-60-(64)
8	/	2-4 breit	noch unreif	43 (52)-55-58,1-61-(64)
16	/	3-4 breit	57 (72)-75-78,7-83-(86)	68 (50)-53-55,4-58-(61)

Tab. 2: Polypodium interjectum shivas

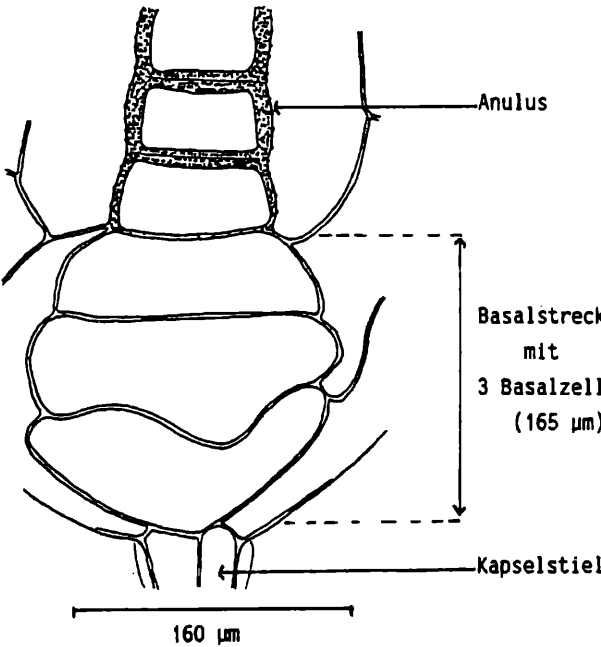


Abb. 3: Polypodium interjectum Shivas
Spezimen Nr. 5; Kapsel, Rücken-
ansicht
10.10.1970; A. Eschelmüller, kul-
tiviert aus einem Rhizomstück im
Garten in Sulzberg
Herkunft: Schanze nördl. Burg-
berg

Nummer Spezimen	Knorpelspur	Basalzellen Anzahl Form	Sporen in Wasser Anzahl Länge in µm	Schließzellen in Wasser Anzahl Länge in µm
9	keine	1-2 etwas verbreitert	Krümelsporen Kugelsporen	37 (53)-55-57,8-60-(61)
10	kaum sichtbar	1-2-3 etwas verbreitert	Krümelsporen Kugelsporen	68 (49)-52-55,2-58-(64)
11	feine Spur	2 verbreitert	mehlig Murmeln	39 (44)-47-49,3-52-(56)
12	vorhanden	2 verbreitert	weißliche Krümel	61 (55)-58-60,7-62-(66)
13	feine Spur	2 wenig – sehr ver- breitert	Krümel Murmeln	63 (52)-55-57,1-60-(61)
14	vorhanden	2 ± breit	Krümel Murmeln	63 (42)-49-52,5-56-(61)
15	kaum vorhanden	(1)-2-(3) wenig – sehr ver- breitert	große – kleine Kugeln	72 (47)-52-55,3-58-(64)

Tab. 3: Polypodium x mantoniae Rothm. & Schneider (P vulgare x P interjectum)

Polypodium x mantoniae von beiden Fundorten verhält sich in einigen Merkmalen intermediär zu beiden Elternsippen. Beispielsweise ist die Knorpelspur nur schwach ausgebildet. Daher gestaltete sich die Bestimmung der Spezimen dieses Taxons etwas schwierig. Für eine Differenzierung gegen *P. interjectum* hat sich die Länge der Schließzellen als ungeeignet erwiesen. Die Mittelwerte dieses Merkmals liegen für beide Sippen im gleichen Größenbereich. Wenn dieser Mittelwert bei einem kritischen Spezimen über 55 µm liegt, so kann dieser Befund zur Abgrenzung gegen *P. vulgare* verwendet werden.

Bessere Bestimmungsmöglichkeiten als die Schließzellen lieferten gut ausgebildete Sporenkapseln. Wedel des *P. x mantoniae* ohne voll entwickelte Kapseln können morphologisch nicht eindeutig bestimmt werden. Schon beim Sammeln der vermutlichen *P. x mantoniae*-Exemplare aus olivgrünen Tüpfelfarnherden sollte man darauf achten, daß nur solche Wedel für eine Bestimmung und Sammlung entnommen werden, die gut entwickelte und gelbbraun gefärbte, nicht grünlich-blasser Sori und Kapseln aufweisen. An Exemplaren, die nicht einmal im Februar/März einen gewissen Durchreifungsgrad erreicht haben, holt man sich nur den Bestimmungsfrust.

Deshalb kamen bei der Bearbeitung des Herbarmaterials aus dem Oberallgäu nur gut ausgebildete Wedel in Frage. Der Kapselinhalt weist wesentlich auf eine vorliegende *P. x mantoniae*-Probe hin. Schon in seiner Arbeit von 1971 schilderte A. Eschelmüller treffend die Sporen aus den ihm vorliegenden Hybrid-Polypodien: kugelige Supersporen viele Sporangien enthalten graue bis weiße Gebilde – teils plättchenförmig, muschelförmig, hakenförmig, unregelmäßig sternförmig, auch wie Hufeisen oder Turmschnecken gekrümmt die durchwegs etwas kleiner als normale Sporen sind.“

Dem wäre auch nach den jetzigen Untersuchungen nichts weiter als wässrig-blässliche bis hellgelbe Murmeln in Mehl für eine Beschreibung der Megasporen in der Kapsel hinzuzufügen.

Die Merkmale an den Basalzellen haben sich als die zuverlässigsten Anhaltspunkte für *P. x mantoniae* erwiesen. Meistens liegen bei einer Probe Kapseln vor mit zwei, seltener mit einer oder drei Basalzellen. Entsprechend kürzer im Vergleich mit *P. interjectum* ist dann die Basalstrecke (ZENNER 1972, Tab. 6; NEUROTH 1996, S. 48, Tab. 5).

Die Form der Basalzellen schwankt nicht selten in ein und demselben Präparat eines Sporenkapselhäufchens von fast unverbreitert bis stärker verbreitert, ohne jedoch die Ausprägung wie bei *P. interjectum* zu erreichen (siehe Abb. 4!).

Krümelsporen, Murmelsporen, meistens 2 etwas verbreiterte Basalzellen sind die besten Anhaltspunkte für ein Erkennen der pentaploiden Hybride im Gebiet.

Abbildung 4 A

etwas seitliche Sicht
Basalzellen nur etwas
verbreitert
Basalstrecke ca. 60 μm

Spezimen Nr. 15

Abbildung 4 B

Rückensicht
Basalzellen verbrei-
tert, etwas blasig
Basalstrecke ca. 90 μm

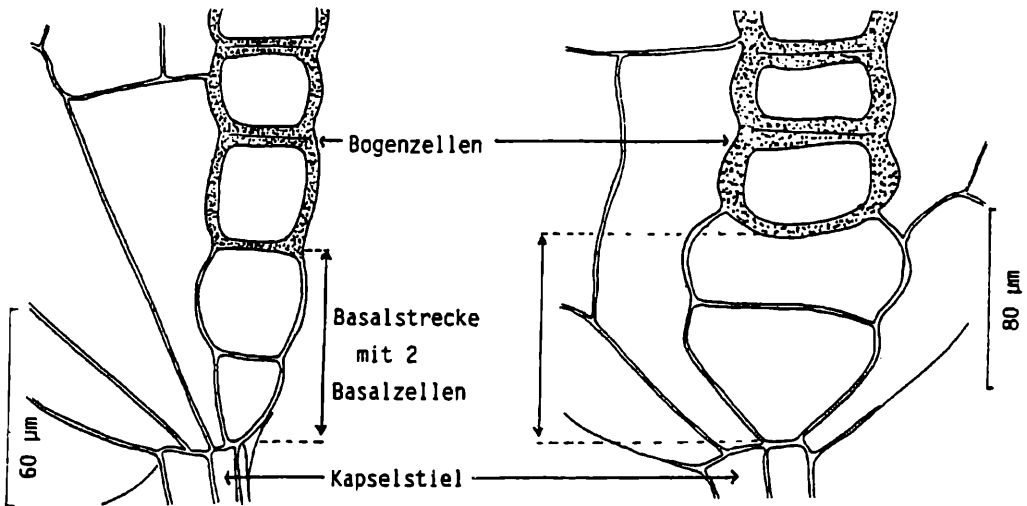


Abb. 4: *Polypodium x mantoniae* Rothm. & U. Schneider (*P. vulgare* x *P. interjectum*)

Herkunft des Materials

Alle Spezimen wurden im Oberallgäu durch Herrn A. Eschelmüller/Sulzberg gesammelt.

Polypodium vulgare

- 1 05.08.1978 nördl. Bregenz, Grenztobel zu Vorarlberg nahe Bromatsreute, 8424 Lindau, QU. 4
Abb. 2: Basalzellen
- 2 11.02.1998 Oberallgäu östl. Burgberg, nördlich Sonthofen, 8427 Immenstadt im Allgäu, Qu. 4
- 3 11.02.1998 wie Nummer 2
- 4 11.02.1998 wie Nummer 2

Polypodium interjectum

- 5 19.10.1970 entnommen aus einem Garten in Sulzberg, kultiviert aus einem Rhizomstück
Herkunft: Schanze bei Burgberg nördl. Sonthofen, ca. 740 m üNN, AE: Fundort I 8427 Immenstadt im Allgäu, Qu. 4
- 6 28.08.1973 Rhizomstück, kultiviert im Blumentopf in der Wohnung A. Eschelmüller, Sulzberg
Herkunft. Wie Nummer 5
Abb. 3: Basalzellen

- 7 10.01.1976 siehe Nummer 6
- 8 09.07 1977 siehe Nummer 6
- 16 26.02.1974 aus Rhizomstück, kultiviert in Sulzberg
Herkunft: östl. Burgberg, nördlich Sonthofen (AE: Fundort II)
8427 Immenstadt im Allgäu, Qu. 4

Polypodium x mantoniae

- 9 11.12.1971 Schanze bei Burgberg nördl. Sonthofen, ca 740 m üNN
Wedel und Rhizomstück vom Wildstandort (AE: Fundort I)
8427 Immenstadt im Allgäu, Qu. 4
- 10 11.12.1971 siehe Nummer 9, 2. Rhizom mit Wedeln
- 11 05.03.1971 kultiviert aus einem Rhizomstück auf der Fensterbank in der
Wohnung Eschelmüller (AE: m1)
Herkunft siehe Nummer 9
- 12 25.02.1971 siehe Nummer 9, kultiviert
- 13 08.09.1972 kultiviert aus einem Rhizomstück im Blumentopf auf der Fenster
bank in der Wohnung Eschelmüller, seit 29.06.1970 (AE: m2)
Herkunft: nördl. Sonthofen, östl. Burgberg (AE: Fundort II)
8274 Immenstadt im Allgäu, Qu. 4
- 14 25.05.1973 kultiviert, gleicher Stock wie Nummer 13
- 15 28.08.1973 kultiviert, gleicher Stock wie Nummer 13
Abb. 4: Basalzellen

Danksagung

Herrn A. Eschelmüller/Sulzberg möchte ich herzlich für die Überlassung seiner Spezimen und die hilfreiche, freundliche Unterstützung bei der Abfassung dieser Arbeit danken.

Literatur

BADRÉ, F PRELLI, R. (1978): Les espèces du groupe *Polypodium vulgare* du Massif armoricain. -Candollea 33: 89-106, Genf

BECKERS, B. (1966): Bijdrage tot de Biosystematiek van *Polypodium* L. in België en het Groothertogdom Luxemburg. – Bull. Jard. Bot. de l'Etat Bruxelles 36: 353-382, Brüssel

ESCHELMÜLLER, A. (1970): *Polypodium interjectum* Shivas im Allgäu, 1. Teil. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 14 (2): 43-48, Kempten

- ESCHELMÜLLER, A. (1971): *Polypodium interjectum* Shivas im Allgäu, 2. Teil. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 15 (1): 6-10, Kempten
- ESCHELMÜLLER, A. (1971): *Polypodium x mantoniae* (Rothmaler) Shivas zum ersten Mal in den Bayerischen Alpen. – Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 15 (1): 11-19, Kempten
- ESCHELMÜLLER, A. (1987): Erfahrungen mit Keimversuchen bei *Polypodium interjectum* Shivas. – Farnblätter 17: 43-48, Zürich
- JESSEN, ST. (1982): Beitrag zur Kenntnis der Tüpfelfarne (*Polypodium*) in der DDR. – Mitt. z. flor. Kartierung Halle 8 (2): 14-54, Halle
- LENSKI, I. (1964): Merkmalsprüfungen an den europäischen Zytotypen von *Polypodium vulgare* L. s.l. – Flora 154: 245-266, Jena
- MANTON, I. (1950): Problems of cytology and evolution in the Pteridophyta, Chapter 8: *Polypodium vulgare*: 127-141; Cambridge University Press, Cambridge
- MERGENTHALER, O., DAMBOLDT, J. (1962): Die bayerischen Tüpfelfarne. – Ber. Bayer. Bot. Ges. 35: 85-86, München
- NEUROTH, R. (1996): Biosystematik und Evolution des *Polypodium vulgare* Komplexes (*Polypodiaceae*, Pteridophyta). – Dissert. Bot. 256, Stuttgart
- PIGNATTI, S. (1982): Flora d'Italia, Volume primo, Edagricole Bologna
- ROBERTS, R.H. (1980): *Polypodium macaronesicum* and *P. australe*: a morphological comparison. – Fern Gaz. 12 (2): 69-74, London
- SCHÖNFELDER, P. BRESINSKY, A. (Hrsg.) (1990): Verbreitungsatlas der Farn- und Blütenpflanzen Bayerns. Stuttgart
- SHIVAS, MG. (1961): Contributions to the cytology and taxonomy of species of *Polypodium* in Europe and America. I. Cytology; II. Taxonomy. – Journ. Linn. Soc. (Bot.) 58: 13-38, London, Plate 1
- WISSKIRCHEN, R., HAEUPLER, H. (1998): Standardliste der Farn- und Blütenpflanzen Deutschlands mit Chromosomenatlas von F. Albers, Stuttgart
- Zenner, G. (1972): Beitrag zur Unterscheidung der Arten von *Polypodium vulgare* L. s.l. in Europa. – Gött. Flor. Rundbr. 6 (2): 21-64, Göttingen

Verfasser

Günter Zenner
Freiher-vom-Stein-Str. 33
55606 Kirn/Nahe

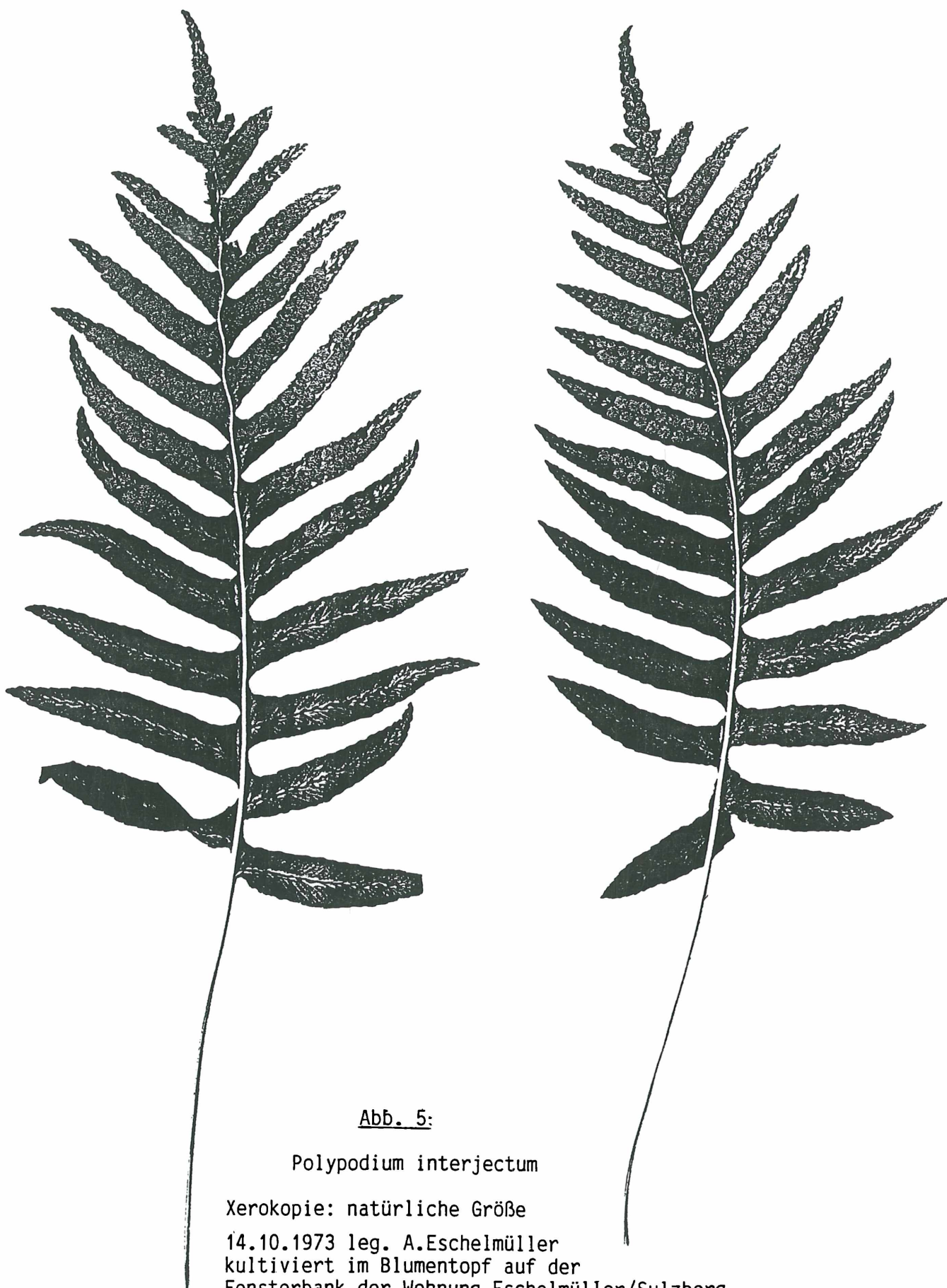


Abb. 5:

Polypodium interjectum

Xerokopie: natürliche Größe

14.10.1973 leg. A.Eschelmüller
kultiviert im Blumentopf auf der
Fensterbank der Wohnung Eschelmüller/Sulzberg

Herkunft: Schanze bei Burgberg nördlich Sonthofen
8427 Immenstadt i.Allgäu, Qu. 4

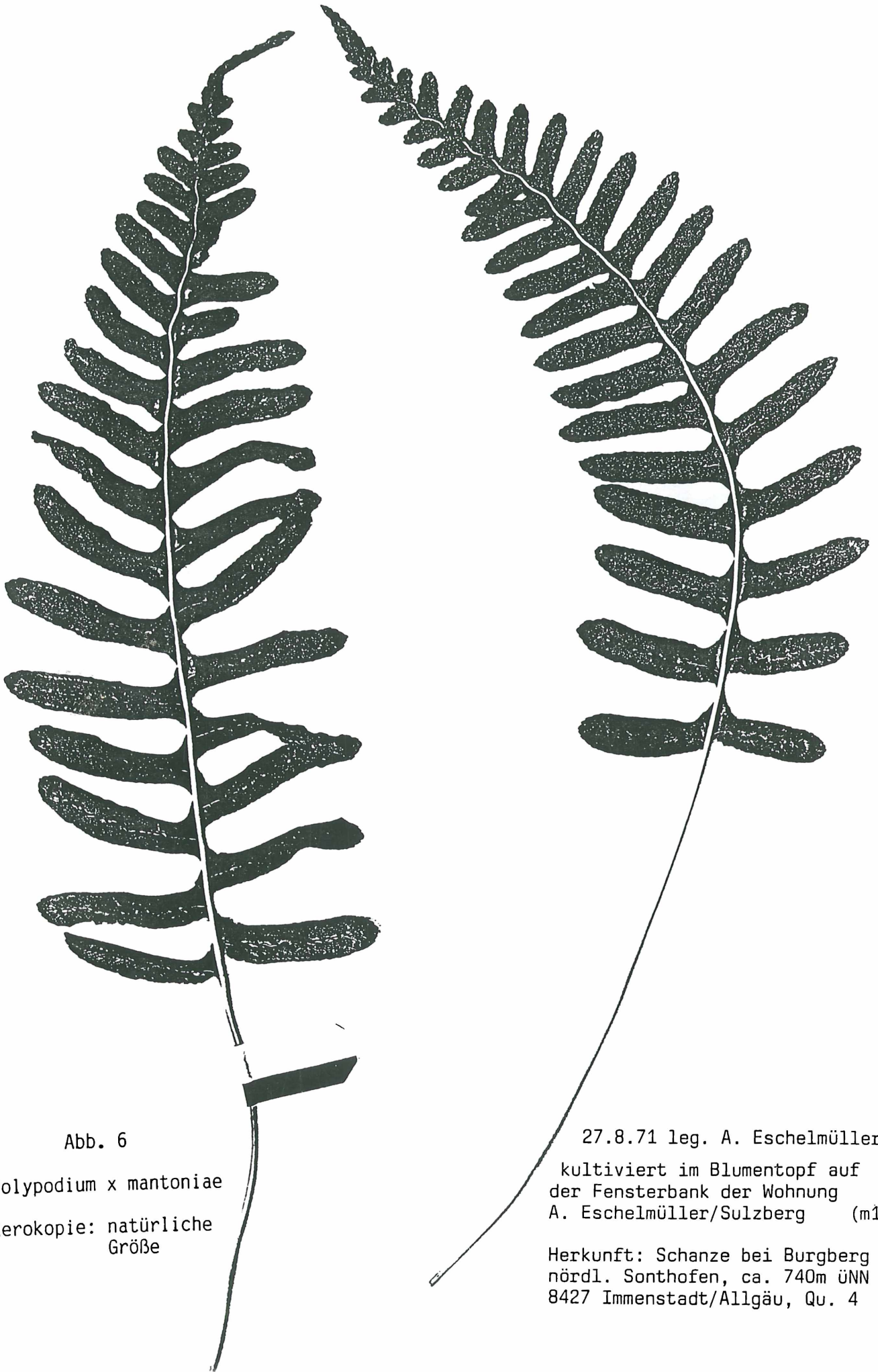


Abb. 6

Polypodium x mantoniae

Xerokopie: natürliche
Größe

27.8.71 leg. A. Eschelmüller

kultiviert im Blumentopf auf
der Fensterbank der Wohnung
A. Eschelmüller/Sulzberg (m1)

Herkunft: Schanze bei Burgberg
nördl. Sonthofen, ca. 740m ÜNN
8427 Immenstadt/Allgäu, Qu. 4

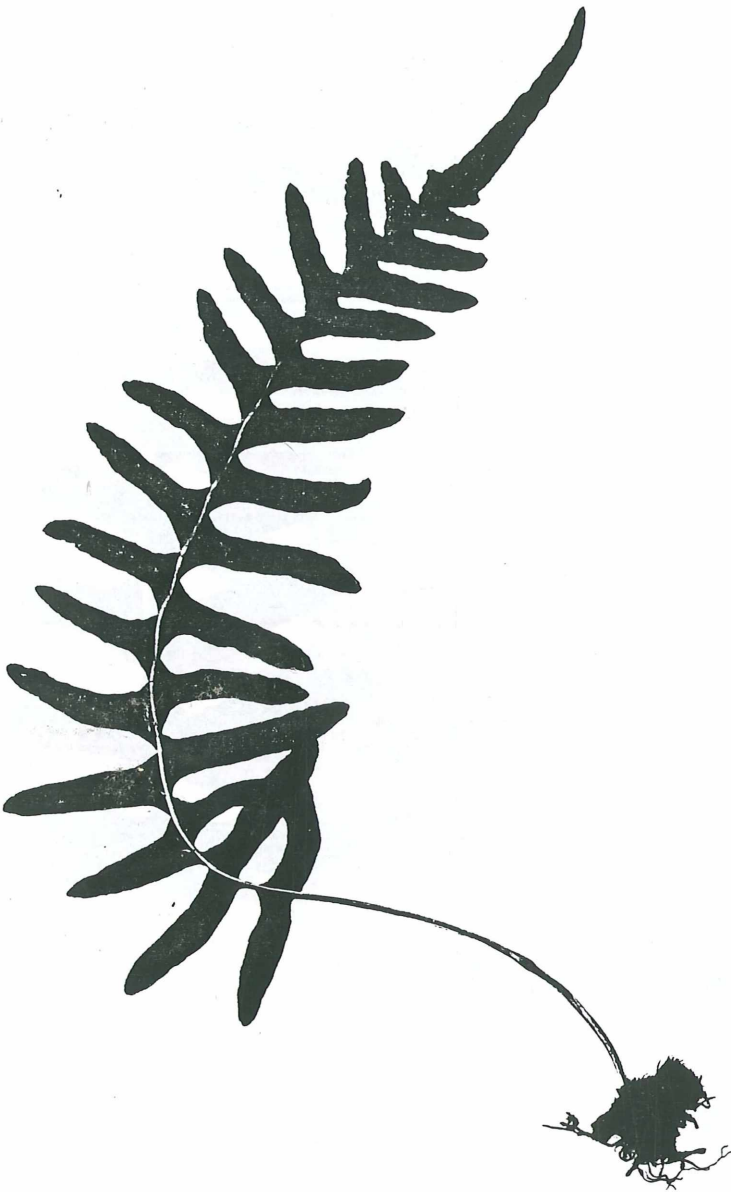


Abb. 7:

Polypodium vulgare

05.10.1978 leg. A.Eschelmüller
nordöstlich Bregenz, Grenztobel zu
Vorarlberg nahe Bromatsreute
8424 Lindau, Qu.4

Spezimen Nr. 1
Abbildung Nr.2: Basalzelle

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Naturkundliche Beiträge aus dem Allgäu =
Mitteilungen des Naturwissenschaftlichen Arbeitskreises Kempten
\(Allgäu\) der Volkshochschule Kempten](#)

Jahr/Year: 1999

Band/Volume: [36_3](#)

Autor(en)/Author(s): Zenner Günther

Artikel/Article: [Weitere Untersuchungen an Polypodium
\(Polypodiaceae, Pteridophyta\) aus dem Oberallgäu. 17-28](#)