

**Zeitschrift:** Farnblätter : Organ der Schweizerischen Vereinigung der Farnfreunde  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung der Farnfreunde  
**Band:** - (1987)  
**Heft:** 17

**Artikel:** Erfahrungen mit Keimversuchen bei Polypodium interjectum Shivas  
**Autor:** Eschelmüller, A.  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1002178>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

### **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. [Voir Informations légales.](#)

### **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. [See Legal notice.](#)

**Download PDF:** 08.02.2025

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

## *Erfahrungen mit Keimversuchen bei Polypodium interjectum Shivas*

A. Eschelmüller, Säntisstrasse 3, D-8961 Sulzberg/Allgäu

Für Prof. T. Reichstein zu seinem 90. Geburtstag

Seit 1970 standen sie auf dem Fensterbrett in meinem Arbeitszimmer: zwei Blumentöpfe mit dem Gesägten Tüpfelfarn (*Polypodium interjectum*) und zwei Blumentöpfe mit dem Bastard *Polypodium* × *mantoniae* (*P. vulgare* × *P. interjectum*), die ich damals zum ersten Male im Oberallgäu bzw. in den Bayerischen Alpen nachweisen konnte; ein Stock vom Südlichen Tüpfelfarn (*Polypodium australe*) aus den Bergen Liguriens ergänzte meinen etwas ausgefallenen «Wintergarten» seit 1971. Alle Pflanzen hatte ich aus etwa vier Zentimeter langen Rhizomstückchen selbst kultiviert – und sie gediehen prächtig.

1983 versuchte ich zum dritten Male, eine Serie von Farnen unter gleichen Bedingungen aus Sporen zu ziehen, um sie von den ersten Tagen an zu beobachten. Am erfolgreichsten erwies sich die Aussaat von *P. interjectum*, und von dieser wird nun vor allem die Rede sein.

### *Material und Methoden*

Die Sporen von *P. interjectum* stammen von einer Pflanze vom Fundort Burgberg im Oberallgäu (vgl. Mitt. Naturwiss. Arbeitskr. Kempten 14 (2): 43–48, 1970; 15 (1): 6–10, 1971). Die Aussaat erfolgte auf Agar-Agar in Petrischalen von 7,5 cm Durchmesser. Die Sporen wurden durch Müller-Gaze mit 90 µm Maschenweite «gesiebt», um grössere Verunreinigungen zu vermeiden. Im Arbeitszimmer, geschützt vor direkter Sonneneinstrahlung, hatten die Kulturen bei 8–9 Stunden Tageslicht und Temperaturen zwischen 16 und 20°C Gelegenheit zur Keimung. Zur Kontrolle wurde der Deckel der Schalen nach einigen Tagen kurz abgenommen und die Saat mit der binokularen Lupe (10- und 30-fach) durchgemustert. Mit Notizen im Telegrammstil und einfachsten Bleistiftskizzen wurden die Veränderungen festgehalten.

## Entwicklung der Vorkeime und der jungen Sporophyten

Die folgenden Abschnitte enthalten Ausschnitte einer längeren Beobachtungsreihe. Am 27. 12. 1983 werden die Sporen von *P. interjectum* auf 1% Agar-Agar-Gel ohne Zusatz von Nährstoffen in eine Petrischale gesät. Nach 5 Tagen schon haben sich die länglichen Sporen etwas verändert, sie sind rundlicher geworden, die Sporenwandung ist gerissen, neben der Zelle, die die Spore zum Platzen gebracht hat, entwickelt sich – noch ganz klein – die erste Rhizoidzelle. Nach 8 Tagen dann sind die ersten Vorkeimzellen schon grün und die Rhizoiden sind etwa so lang wie die Spore. 11 Tage nach der Aussaat bestehen viele Prothallien aus zwei grünen Zellen. Durch Auszählen wird festgestellt, wieviele Sporen der Probe keimen, es sind dies 722 von 742 Sporen, also 97,3%. Nach 15 Tagen besitzen die meisten nun vier- bis fünfzelligen Prothallien zwei Rhizoiden. Um die «Keimlinge» nicht von der Unterlage zu lösen, wässere ich die Kultur vorsichtig mit einer Pipette (Leitungswasser). Mehr als 60% der Prothallien zeigen nach 18 Tagen schon Längswände, die erste Längswand ist meist schon in der dritten Zelle zu sehen (Abb. 1). (Zum Vergleich: Bei *Dryopteris expansa* erst in der fünften Zelle, bei *Dryopteris remota* erst in der neunten bis zwölften Zelle unter völlig gleichen Wuchsbedingungen). 32 Tage nach der Aussaat haben alle Prothallien eine zungenartige Form angenommen, an der Scheitellkante fällt ein Zellkranz mit kleineren Zellen auf. Asymmetrische Formen sind häufig zu beobachten (Abb. 2). Nach 39 Tagen ist festzustellen, dass sich die Prothallien mit ihrer Oberseite immer mehr gegen das Licht ausrichten und sich etwas vom Substrat abheben. Die Unterseite ist dem Lichte abgewandt, auf ihr finden sich die fast wie «Stelzwurzeln» aussehenden Rhizoiden. Durch Markierung des Randes wird nun die Petrischale so orientiert, dass die Richtung des Lichteinfalls gleich bleibt. Nach 64 Tagen bilden die kräftigsten Prothallien Keilformen mit beginnender Einbuchtung am Scheitel, dort finden sich die kleinsten Zellen. Die Grösse der Prothallien wird an zwei Beispielen bestimmt, das erste ist 0,9 mm lang und 0,23 mm (sechs Zellen) breit, das zweite ist 1,1 mm lang und 0,4 mm (acht Zellen) breit (Messungen von H. Mendl). Vom 74. Tag an werden die Proben (nicht wie bisher mit Leitungswasser) mit einer Nährlösung versorgt. Bei Bedarf wird die Flüssigkeit (destilliertes Wasser und eine Batterie mit Vollnahrung-Luwasa-Hydrokultur) mit einer Pipette in die Schalen gebracht. Die Nährlösung wird im Dunkeln aufbewahrt, um Algenwachstum zu

vermeiden. 83 Tage nach der Aussaat sind an jedem Prothallium 15–20 rötliche Rhizoiden deutlich erkennbar (Rhizoiden sind bei Kulturen von *Dryopteris* im Durchlicht überhaupt nicht zu sehen). Auch auf der Oberseite stehen rötliche, kürzere Rhizoiden, die fast wie Borsten aussehen. Die Farbe der Prothallien ist hellgrün, die Zellwände erscheinen etwas dunkler. Um dem Befall von Krankheitserregern vorzubeugen, wird die Agarplatte nach 93 Tagen zerschnitten und die Agarstücke werden auf zwei Schalen verteilt. Wie die spätere Erfahrung zeigte, war das weise Voraussicht, denn bereits nach 5 Monaten etwa starben die Keimlinge einer Schale ab infolge von Infektionen. Die Lücken zwischen den Agarstückchen werden mit einem Gemisch von gebranntem Tonstaub und Gartenerde vorsichtig aufgefüllt. Mit der Beobachtung im Durchlicht ist es nun vorbei. Gegossen werden die Kulturen nun ausschliesslich mit Nährlösung. Die Prothallien sind jetzt bis zu 1,6 mm lang. 109 Tage nach der Aussaat zeigen die Prothallien eine Einbuchtung in der Scheitelregion, sie sind 18–20 Zellen breit und haben Herzform angenommen. Am Rande sind vereinzelte «Papillen» sichtbar. Nach 132 Tagen fallen auf der Unterseite der Prothallien (im Seitenlicht) kleine kugelige Gebilde auf – vermutlich Antheridien. Einige Tage später wird eines der breit herzförmigen Prothallien so gedreht, dass die morphologische Unterseite nach oben schaut, dies um Veränderungen im Auflicht besser verfolgen zu können. Es zeigen sich längliche Auswüchse, aber auch rundliche Höcker: Antheridien und Archegonien (Abb. 3). Am 144. Tag nach der Aussaat sind die ersten Sporophyten zu beobachten. Die Sporophytenentwicklung wird nun vor allem an dem Prothallium verfolgt, das umgedreht wurde. Am 169. Tag lässt sich die erste Wurzel unterscheiden, zwei Wochen später ist der junge Sporophyt schon durch einen kleinen Spross, eine Wurzel und ein bandförmiges Blättchen gekennzeichnet. Nach 194 Tagen nach der Aussaat ist das erste Blättchen etwa 4 mm lang geworden und ein zweites beginnt sich zu entwickeln (Abb. 4). Am 223. Tag misst das erste Blättchen 5 mm in der Länge, das Prothallium ist nun kaum mehr zu erkennen, es löst sich vom schmalen Teil her langsam auf. Zwei Wochen später ist das zweite Blättchen gut entwickelt. Im übrigen Teil der Petrischale sind 15 Jungpflanzen zu zählen. Am 253. Tag zeigt die Untersuchung, dass bereits ein drittes Blättchen entstanden ist, das 4 mm lang ist (Abb. 5). Die «Inventur», die etwa eine Woche später erfolgt, ergibt mindestens 40 Sporophyten in der Probe. Die Prothallien sind aber leider in der schlammigen Grundmasse versunken und wahrscheinlich auch zum Teil aufgelöst (Tonstaub mit Wasser – nie mehr wieder!). 304 Tage nach der Aussaat zeigt das nun schon über längere Zeit beobach-

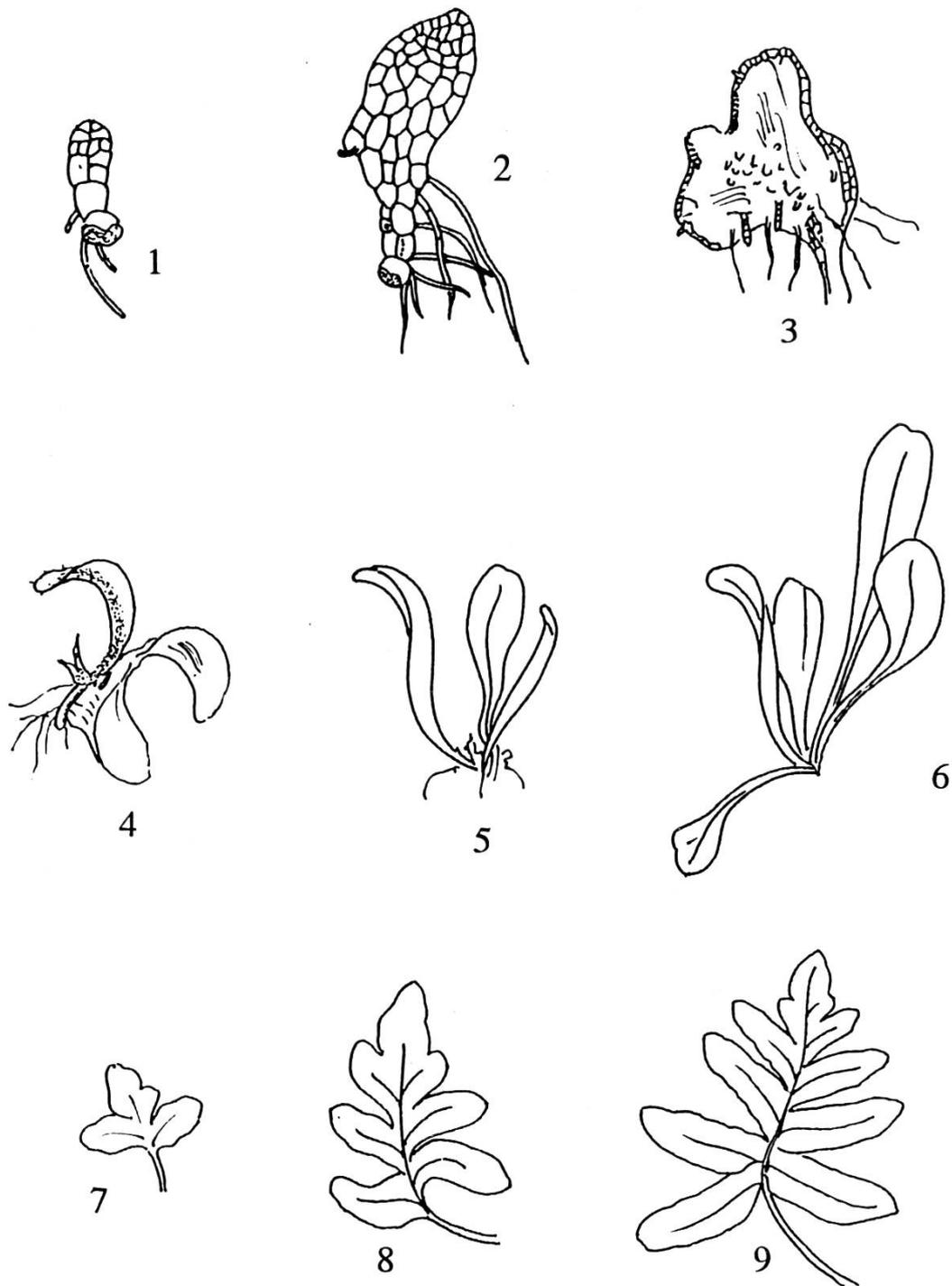


Abb. 1–9. Verschiedene Entwicklungsstadien von *Polypodium interjectum*. Weitere Erläuterungen im Text.

Prothallium vier Blättchen, das längste davon ist 9 mm lang und 1,5 mm breit. Das erste Blättchen ist braun geworden. Am 339. Tag ergibt die Kontrolle, dass nun auch ein schwach zweilappiges Blättchen entstanden ist (Abb. 6). Nach einem Jahr und 15 Tagen zeigen sich am bevorzugten Untersuchungsobjekt verschimmelte Blättchen, die entfernt werden. Drei Wochen später sind zwar weitere Blättchen entstanden, aber an den Blattstielen zeigen sich weisse «Flocken». Wenige Tage darauf ist die Pflanze abgestorben. Neben dieser einen Pflanze sind aber glücklicherweise noch viele andere vorhanden. Um diese an die trockenere Frischluft zu gewöhnen, wurde der Deckel der Petrischale anfänglich nur für wenige Stunden entfernt (Raumtemperatur 12–18°C). Nach gut einem Jahr und einem Monat wurden Pflanzen, die bis 15 mm lange Blätter entwickelten, in eine Plastik-Torfplatte umgepflanzt. Es sind viele Einzelpflanzen, die täglich, wenn auch sparsam, wegen des geheizten Zimmers mit Wasser versorgt werden müssen. Einmal pro Woche werden die Kulturen genauer kontrolliert und verwelkte Blättchen entfernt. Doch bald schon kümmern die kleinen Polypodien, sie sind von Blattläusen befallen. Durch Ablesen der Tiere mit einer Pinzette und durch vorsichtiges Bestäuben der Blattspreiten mit Paral wird versucht, eine Besserung zu bewirken. Trotzdem bleiben die Polypodien «Sorgenkinder». Siebzehn Monate nach der Aussaat sind nur noch zwei Pflanzen am Leben (Abb. 7 zeigt ein Blättchen einer der beiden Pflanzen). Beide Pflanzen werden gemeinsam in einen Blumentopf gesetzt, dies nach gut 20 Monaten seit der Aussaat. Die Blätter gleichen nun schon viel eher einem Tüpfelfarnblatt (Abb. 8). Nach dem Umtopfen wachsen die Pflanzen besser, die jüngsten Blätter zeigen schon mehrere Fiedern (Abb. 9). 3 Monate nach dem Umtopfen sind dann typische Blätter entstanden, das grösste davon ist 34 mm breit. Nach 2½ Jahren wird die offensichtlich gesunde Kultur in einen Blumentopf mit 11 cm Durchmesser umgepflanzt; sie bekommt ihren ständigen Platz an einem südseitigen Fenster und wird einmal mit etwas gemahlenem Kalk aus einem Steinbruch «gedüngt». Fast 39 Monate nach der Aussaat tragen die Rhizome im Blumentopf 14 Blätter, die bis zu 12 cm lang und 4,5 cm breit aber immer noch steril sind. Einen Monat später lässt ein abgeschnittenes Blatt zahlreiche kleine weisse Härchen auf den Fiederunterseiten erkennen. Die Schuppen am Stiel weisen an ihrer Basis ein gitterartiges, intensiv braunes Adernetz auf. Der durchsichtige Knorpelrand berührt in den Buchten zwischen den Fiedern an keiner Stelle die Rhachis. Der einzige Sorus, der sich gebildet hat, enthält keinerlei Paraphysen oder Schuppen. Die Sporangien sind mit 4 bis 6 gelbbraunen Annuluszellen versehen. Glasig, aber in

der Form einwandfrei erscheinen die Sporen unter dem Mikroskop. Im oberen Teil des Blattes zeigen sich die Schliesszellen im Durchlicht scharf rotbraun gerändert. Alles in Ordnung? Die zukünftigen Beobachtungen werden es zeigen.

Die Ergebnisse des ganzen Versuches sind für den kühlen Rechner schnell aufgelistet: sie bestehen aus einem Dauerpräparat mit halbreifen Sporangien auf einem Objektträger, einigen gepressten Blättern und einem einzigen Blumentopf mit *Polypodium interjectum* aus Sporen gezogen.

## *Bemerkungen*

Wurde wirklich nicht mehr erreicht? Für den Berichterstatter war es allerdings viel mehr, als es das recht bescheidene Resultat vermuten lässt. Die vielen Monate der Beobachtung erlaubten einen Einblick in das Werden dieser Lebewesen – eine angenehme Alternative zu der sonst in der Winterszeit üblichen Beschäftigung mit trockenen Herbarbelegen. Manchmal hatte der «Nachwuchs» in den Kulturen Anlass zu Sorge gegeben, weitaus häufiger aber zur Freude. Das vielfach abgestufte Grün der Vorkeime im Durchlicht, die rötlichen Farbtönungen der Rhizoiden als Kontrast, das faszinierende Wechselspiel der Lichter auf den so verschiedenartig geformten Zellen und die immer wieder verblüffende Wirkung bei der Vergrößerung kaum beobachteter Details auf den Betrachter – locken sie nicht zu weiteren Versuchen?

Vielleicht gibt es beim nächsten Male eine «Überschuss-Produktion»! Man könnte dann vielleicht der freien Natur etwas «nachhelfen», denn ... Inzwischen ist ein Fundort bei Burgberg im Oberallgäu, der neben *Polypodium interjectum* vor allem zahlreiche Exemplare von *Polypodium × mantoniae* enthielt, bei der Erweiterung eines Steinbruchs vernichtet worden. Ein zweiter Fundort ist stark durch Erosion gefährdet. Überlebt *Polypodium interjectum* im Allgäu nur noch in einem Blumentopf?

Ist an eine Wiederbesiedlung aus den Kulturen von Farnliebhabern zu denken? *Polypodium interjectum* im Allgäu aus der Petrischale?!

Dank

Herrn Dr. H. Mendl, Kempten, darf ich an dieser Stelle für seine Geduld beim Skizzieren der kleinsten Stadien, für die Messungen und für die Zeichnungen danken.