

DIE NEUE BREHM-BÜCHEREI

DIE FARNE

VON

DR. FRANZ FUKAREK

mit 108 Abbildungen und einem Schlüssel
zum Bestimmen der einheimischen Farne
im sterilen Zustand



A. ZIEMSEN VERLAG WITTENBERG LUTHERSTADT 1955

INHALTSVERZEICHNIS

I. Einleitung	3
II. Der Wurmfarne	6
III. Die wichtigsten Farne unserer Flora	21
IV. Außereuropäische Farne	67
V. Fossile Farne	87
VI. Systematik der Farne	96
VII. Geographie der Farne	103
Anhang: Schlüssel zum Bestimmen der einheimischen Farne im sterilen Zustand	106
Literaturverzeichnis	124

HEFT 156

Satz, Druck und Bindung: IV/2/14 - VEB Werkdruck Gräfenbainichen - 490
Veröffentlicht unter der Lizenz-Nr. 251 — 510/52/55 des Amtes für Literatur und Verlagswesen
der Deutschen Demokratischen Republik

I. EINLEITUNG

In der ersten Hälfte des 18. Jahrhunderts stellte der große schwedische Botaniker Carl von Linné — oder Carolus Linnaeus, wie er sich entsprechend der Sitte der Zeit nannte — sein System der Pflanzenwelt auf. Als Einteilungsprinzip verwendete er die Zahl und Anordnung der Staubfäden. Es war also ein Sexualsystem, ein künstliches morphologisches System. Linné unterschied 24 Klassen, wobei er in die letzte, 24. Klasse, alle diejenigen Pflanzen stellte, die keine „Blüten“ und damit auch keine Staubfäden besaßen. Diese Klasse bezeichnete er als „Kryptogamen“ — „die verborgen Zeugenden“. Diese Klasse paßte in sein System nicht recht hinein und hatte mehr den Charakter eines Anhangs. Zu diesen Kryptogamen rechnete Linné die Algen, Pilze, Flechten, Moose und auch die Farne, alles Pflanzen, die damals noch recht wenig bekannt waren, was ganz besonders für die mikroskopischen Formen gilt. War doch das erste primitive Mikroskop erst etwa 70 Jahre vorher von dem Holländer Leeuwenhoek erfunden worden! Die geringe Kenntnis dieser Pflanzengruppen mag ferner auch damit zusammenhängen, daß sie in der Vegetation unserer Breiten nur eine verhältnismäßig kleine Rolle spielen. Physiognomisch treten sie hinter dem Heer der Blütenpflanzen ja auch weit zurück.

Erst viel später, nach etwa einem Jahrhundert, erkannte man, daß die Bezeichnung „Kryptogamen“ sehr verschiedenartige Pflanzengruppen zusammenfaßt, die untereinander nur wenig verwandtschaftliche Beziehungen aufweisen, und versuchte eine Trennung. Nachdem bereits die Systeme von Stephan Endlicher (1804 bis 1849) und Alexander Braun (1805 bis 1877) gewisse Fortschritte gebracht hatten, gewann das System von A. W. Eichler (1883) größere Bedeutung. Eichler gliederte die Kryptogamen in drei Abteilungen: die Thallophyten (Algen, Pilze, Flechten), Bryophyten (Leber- und Laubmoose) und Pteridophyten (Schachtelhalme, Bärlappe und Farne).

Die Thallophyten und Bryophyten brauchen wir hier nicht weiter zu behandeln. Etwas näher wollen wir die Pteridophyten betrachten. Übersetzt heißt „Pteridophyten“ soviel wie „Farnpflanzen“. Oft pflegt man die Pteridophyten auch als „Gefäßkryptogamen“ zu bezeichnen. Dies rührt von einer bemerkenswerten Eigenschaft her: die Pteridophyten besitzen nämlich bereits echte, aus Sieb- und Gefäßteil bestehende Leitbündel, im Gegensatz zu den Thallophyten und Bryophyten, die ein derartig differenziertes Leitgewebe noch nicht besitzen¹⁾. Dies sei hier nur erwähnt, wir werden später noch darauf zu sprechen kommen.

Mit dem Weitergang der Forschung vergrößerten sich die Kenntnisse über die Pteridophyten. Nicht nur die gegenwärtig lebenden, die rezenten Formen, sondern auch die ausgestorbenen, fossil erhaltenen wurden genauer untersucht. Dadurch gelang es, die Gliederung der Pteridophyten zu verbessern.

Wir unterscheiden heute bei den Pteridophyten meist 6 Klassen²⁾:

1. *Psilophytopsida*, Nacktfarne. Eine nur fossil aus dem Erdaltertum (Silur und Devon) bekannte Gruppe. Zu ihnen gehören die ältesten bisher bekannten Landpflanzen.
2. *Lycopodiopsida*, Bärlappgewächse. Eine verhältnismäßig artenreiche Gruppe (etwa 700 rezente Arten), die auch etliche Vertreter in unserer Flora hat. Ihre Hauptverbreitung liegt in den Tropen. Zu den *Lycopodiopsida* gehören auch viele ausgestorbene Formen, wie die in den Steinkohlenwäldern des Karbon häufigen, baumförmigen Lepidodendren und Sigillarien.
3. *Isoëtopsida*, Brachsenkräuter. Eine kleine Gruppe (eine Gattung: *Isoëtes*, mit etwa 60 Arten) teils untergetauchter, teils auf feuchtem Boden lebender krautiger Pflanzen. Bei uns kommt nur ein Vertreter (*Isoëtes lacustris*) am Grunde von nährstoffarmen Seen vor. Von manchen Autoren werden die *Isoëtopsida* nicht als eigene Klasse

¹⁾ Gewisse Vorstufen von Leitgewebe treten allerdings auch schon bei einigen hochentwickelten Moosen auf (z. B. *Polytrichum*, Frauenhaar- oder Widertonmoos).

²⁾ Die Benennung der höheren systematischen Einheiten ist noch nicht international verbindlich durchgeführt. Nach den auf den letzten Botanischen Kongressen ausgearbeiteten „Empfehlungen“ (also nicht Regeln!) endigen die Klassen auf -opsida.

betrachtet, sondern den *Lycopodiopsida* angeschlossen.

4. *Psilotopsida*, Rutenfarne. Eine sehr kleine Gruppe (2 Gattungen mit 3 Arten), in den Tropen und in Australien, die nur rezent bekannt ist.
5. *Sphenopsida*, Schachtelhalmgewächse. Rezent ist nur eine Gattung (*Equisetum* — Schachtelhalm) mit 25 Arten, fossil sind viele Formen bekannt. Ihre reichste Entwicklung hatten die Schachtelhalme im Erdaltertum und Erdmittelalter (Devon bis Trias).
6. *Pteropsida*, Farne. Von ihnen sind ebenfalls viele fossile Formen bekannt. Rezent leben etwa 9000 Arten, davon der größte Teil in den Tropen. In unserem Gebiet kommen nur etwa 50 Arten vor, von denen ein Teil recht selten zu finden ist.

Im Rahmen dieses Heftes werden wir uns nunmehr ausschließlich mit den *Pteropsida* befassen.

Wir wollen zunächst die Farne unserer heimischen Vegetation betrachten und dabei an einem Beispiel versuchen, die für diese Pflanzengruppe charakteristischen Merkmale herauszuarbeiten.

II. DER WURMFARN

Wohl den meisten bekannt dürfte der Wurmfarn (*Dryopteris filix-mas*) sein (Abb. 1). Er ist einer der bei uns am häufigsten vorkommenden Farne und wird im Volksmund meist schlechthin als „Farn“ oder „Farnkraut“ bezeichnet. Man findet ihn fast in allen Wäldern, vor allem an frischen bis frischfeuchten Standorten, z. B. in kleinen Mulden oder Tälchen, an schattigen Hängen, an den Ufern von Bächen und ähnlichen Stellen. Hier wird man nur selten vergebens nach ihm suchen. Ausgesprochen trockene und extrem feuchte Standorte meidet er jedoch. Vor allem verschwindet er bald, wenn die Bäume und Sträucher, in deren Schatten er wächst, abgeschlagen werden.

Er ist einer unserer gemeinsten Farne, der in sehr mannigfachen Formen nicht nur über die ganze nördliche gemäßigte Zone Eurasiens und Amerikas verbreitet ist, sondern auch in Südamerika bis nach Peru, Brasilien und Argentinien vordringt und selbst noch auf den Sandwichinseln im Pazifik zu finden ist. In den Alpen steigt er bis 2500 m, im Himalaja sogar bis zu 5000 m hinauf.

Schon von weitem fallen die großen Blätter, die Farnwedel auf. Sie bilden keine einheitliche Blattfläche, sondern sind in Teilblätter, in Fiedern aufgelöst. Die einzelnen Fiedern (Fiedern 1. Ordnung) sind abermals gefiedert (Fiedern 2. Ordnung) und selbst diese „Fiederchen“ tragen wieder mehr oder weniger tiefe Einkerbungen (Abb. 98)¹⁾. Die Wedel sind an der Pflanze trichterförmig angeordnet, wobei die jüngsten im innersten Teil des Wedelkranzes stehen.

Die jungen, zarten Blätter sind an der Spitze schneckenförmig eingerollt und dicht mit braunen schuppenförmigen Haaren, den Spreuschuppen, besetzt. Diese Einrollung der jungen Wedel ist eine kennzeichnende Eigenschaft aller *Pteropsida*. Sie hängt mit der Art des Blattwachstums zusammen. Während die Blätter der Blütenpflanzen meist mit der Basis wachsen, ist das wachstumsfähige Gewebe der Farnwedel auf die Spitze beschränkt. Die Einrollung

¹⁾ Bezeichnung der Teile des Farnblattes siehe Abb. 74.

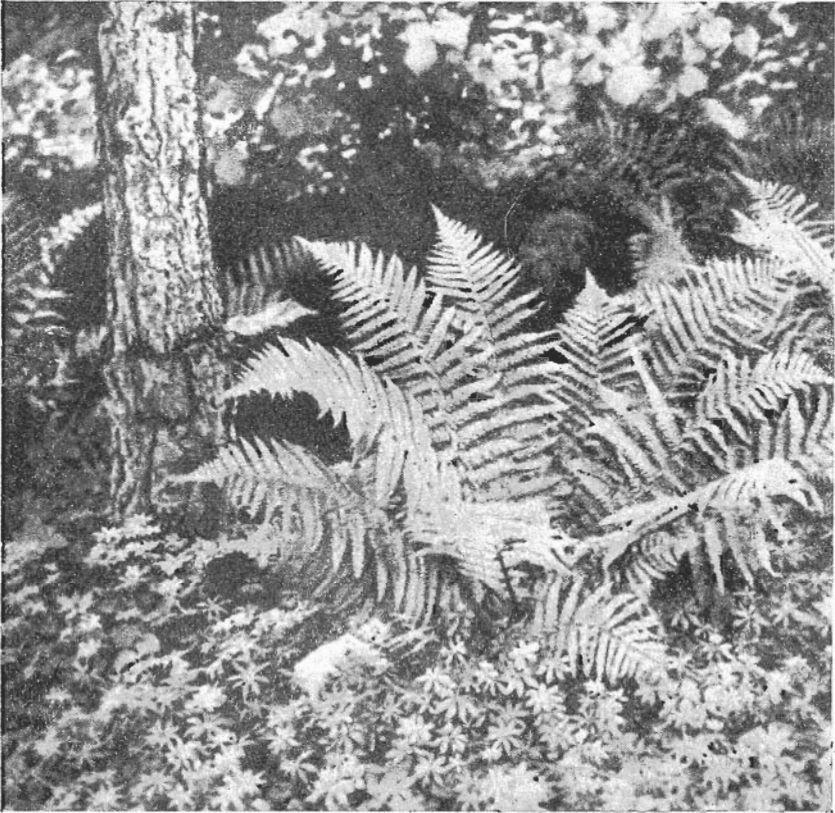


Abb. 1. Wurmfarne (*Dryopteris filix-mas*)

des Wedels wie auch der dichte Besatz mit Spreuschuppen soll das empfindliche embryonale Gewebe vor Verletzung und gegen Vertrocknen schützen. Erst nachdem das Blatt den Erdboden oder die Laubdecke durchbrochen hat, was durch den verhältnismäßig festen Stiel und die dicht mit Schuppen besetzte Mittelrippe geschieht, entfaltet es sich und verliert die Schuppen.

Die Kenntnis, daß die Farnblätter mit der Spitze wachsen, gibt uns noch andere Hinweise. Denken wir z. B. an die üblichen Zimmerpflanzen. Wie oft ärgern wir uns, wenn wir sehen, daß die Blätter unserer Pflanzen braune Spitzen bekommen. Die Zimmerpflanzen gehören ja meist zu den Blütenpflanzen, bei denen die Blätter, wie

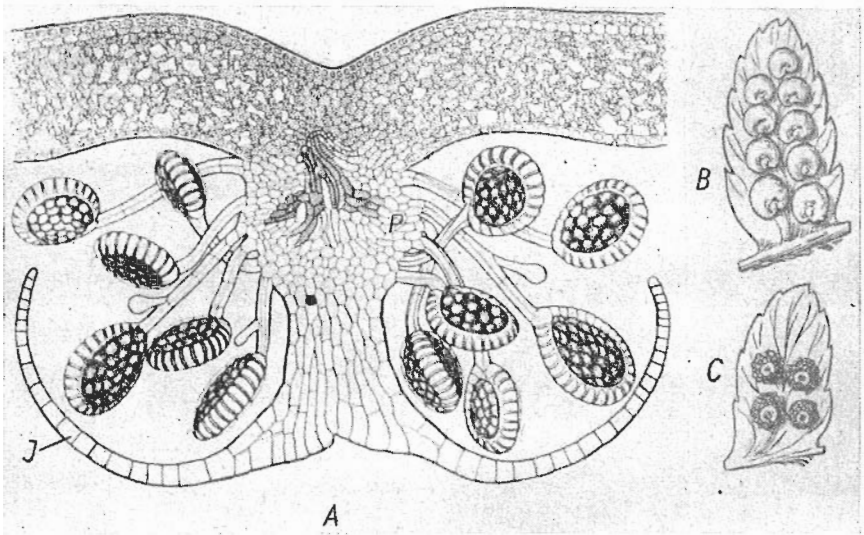


Abb. 2. *A* Sorusquerschnitt, *B* Fiederchen mit Sori, *C* Fiederchen mit geschrumpften Indusien

P Plazenta, *I* Indusium (Schleier)

gesagt, an der Basis wachsen und an den Spitzen, also dem ältesten Teil, absterben. Bei den Farnen dagegen bleiben die Wedel stets bis zur Spitze grün. Wird die Spitzenregion verletzt, hört bei den Farnen das Blattwachstum in der Regel auf, während eine derartige Verletzung den Blättern der Blütenpflanzen kaum schadet.

Die Wedel sitzen am Wurzelstock (Rhizom), der schräg in den Boden eingesenkt und dicht mit Stielresten abgestorbener Blätter, mit schwarzbraunen Schuppen und faserigen Wurzeln besetzt ist. Auf die Verwendung des Wurzelstockes als wurmwidriges Mittel ist auch der volkstümliche Name „Wurmfarn“ zurückzuführen. Das Rhizom enthält nämlich außer Gerbstoff, Zucker und anderen Bestandteilen die Filixsäure (Filicin), die wie ähnliche chemische Verbindungen wurmtreibend wirkt. Die Kenntnis dieses Heilmittels ist schon sehr alt: Bereits die alten Griechen verwendeten den aus dem Wurzelstock bereiteten Absud als sicherstes Medikament zum Abtreiben von Bandwürmern.

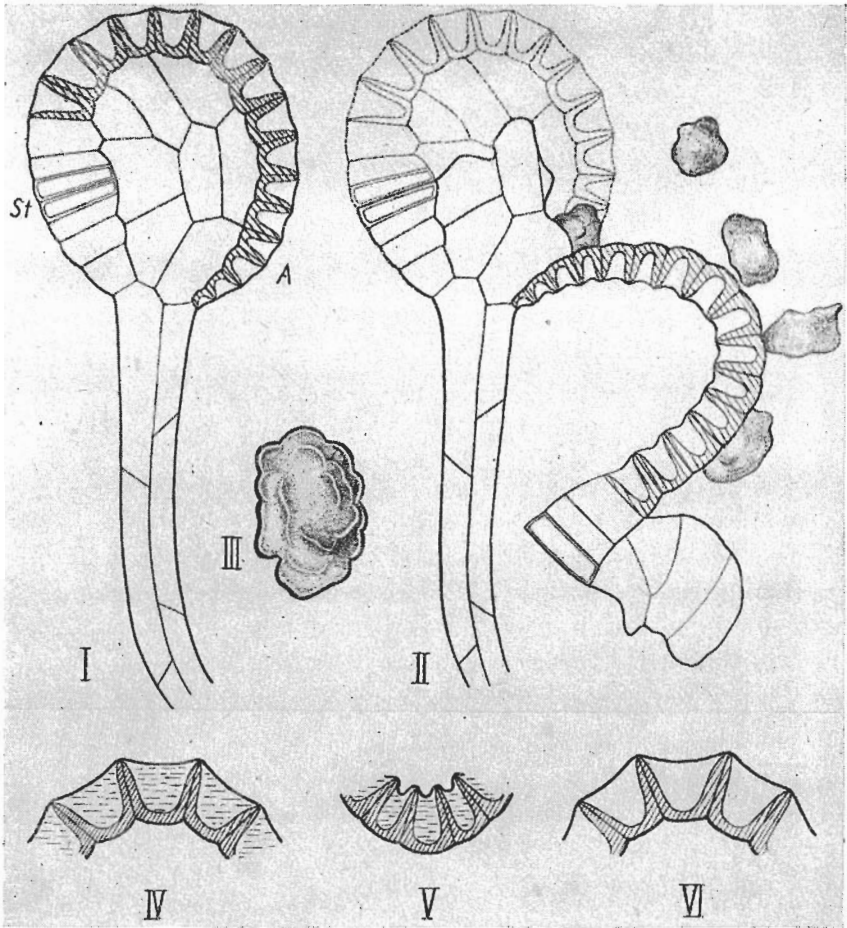


Abb. 3. Sporangienbau und Sporangienöffnung

I reifes Sporangium geschlossen; II geöffnet, A Anulus, St Stomium; III Spore;
IV—VI Schema der Sporangienöffnung

Erklärung im Text

Doch lenken wir unsere Blicke noch einmal auf die Wedel. Namentlich an den älteren können wir auf der Unterseite zahlreiche kleine rundliche Flecke beobachten (Abb. 2 B). Sehen wir näher hin, so erkennen wir, daß es sich um feine Häutchen handelt, die sand-

korngroße braune Gebilde bedecken. Diese Schleier sind anfangs hellgrün, später grau und schließlich braun. Mit diesen häufchenartigen Gebilden müssen wir uns nun näher befassen, da sie ein sehr wichtiges und charakteristisches Merkmal darstellen. Ein Merkmal, das in der Form oft mannigfaltig abgewandelt, doch für alle Farne außerordentlich kennzeichnend ist.

Den Aufbau dieser Häufchen lernen wir am besten kennen, wenn wir einen Querschnitt davon herstellen und bei schwacher mikroskopischer Vergrößerung betrachten (Abb. 2 A). Wir sehen dann deutlich, daß aus einer Wucherung der Blattunterseite viele gestielte Kapseln aufsteigen, von denen jede eine Anzahl (in der Regel 48) bohnenförmiger Körper, die Sporen (Abb. 3, III), enthält. Dementsprechend bezeichnet man die Kapseln als Sporenkapseln oder Sporangien und die Gewebepartie, in der diese Sporangien ihren Ursprung haben, als Plazenta. Das Ganze ist von einer Art Schild überdacht, eben dem Häutchen, das wir bereits mit bloßem Auge gesehen haben. Dieses wird als Indusium oder Schleier bezeichnet. Die Gesamtheit der Sporangien, die von einem Schleier überdeckt werden, faßt man unter dem Namen Sporangienhäufchen oder Sorus zusammen. Ein Sorus enthält beim Wurmfarne etwa 100 Sporangien.

Ein solches Sporangium wollen wir noch bei stärkerer Vergrößerung untersuchen (Abb. 3, I). Wir erkennen dann, daß die Kapselwand aus einer Schicht heller, platter Zellen besteht, über die sich in der Schmalseite der Kapsel ein aus dunkleren, andersartigen Zellen gebildeter Halbring, der sogenannte Anulus, erhebt. Diese Anuluszellen sind querorientierte, ziemlich breite Elemente, die sich durch eine besondere Art der Membranverdickung auszeichnen. Ihre Quer- und Innenwände sind stark verdickt, während die Außenwände zart bleiben. Nahe der Ansatzstelle der Kapsel bleiben die Zellen auf der einen Seite jedoch allseits dünnwandig. In diesem Bereich, und zwar zwischen zwei besonders großen Zellen, reißt das Sporangium schließlich auf. Diese prädestinierte Öffnungsstelle bezeichnet man als „Stomium“, was etwa dasselbe wie „Mund“ bedeutet.

Wie kommt es nun überhaupt zum Aufreißen des Stomiums und damit zum Öffnen des Sporangiums? Die Hauptaufgabe fällt dabei

den erwähnten Anuluszellen zu. Sie sind bei der Sporenreife zwar bereits abgestorben, enthalten aber noch Füllwasser (Abb. 3, IV). Dieses beginnt im Spätsommer langsam zu verdunsten. Man könnte nun meinen, daß die Abnahme des Wassers in den Anuluszellen entweder zu einem Zerreißen des Tröpfchens führt oder daß dieses sich von der Zellwand löst. Beides tritt jedoch zunächst nicht ein, da das Wasser infolge seiner hohen Kohäsionskraft einem Auseinanderweichen seiner Teilchen und der Ablösung von der Zellwand, die ja gleichfalls mit Wasser durchtränkt ist, einen starken Widerstand entgegensetzt. So kommt es, daß die Zellwand geradezu an dem Füllwasser haftet und bei einem Schwinden desselben mitgezogen wird (Abb. 3, V). Wären alle Wände der Anuluszellen gleichmäßig dünn, so käme es nur zu einem allseitigen Schrumpfen der Zellen. Nun sind aber die Zellwände, wie wir hörten, verschieden dick; dadurch entstehen Spannungen, da nur die dünnen Partien von dem schwindenden Füllwasser nach innen gezogen werden. Und zwar führt die Eindellung der Außenwände zu einer Zugspannung und damit zu einer Verkürzung der Anulus-Oberfläche. Der Kapselring hat somit das Bestreben, sich auseinanderzubiegen, sich zu strecken. Auf der unverdickten Gegenseite des Anulus, dem Stomium, kommt es so zum Ein- bzw. Aufreißen des Sporangiums. Damit ist der erste Schritt zu dessen Öffnung getan. Durch den fortschreitenden Wasserverlust biegt sich der Anulus jedoch noch weiter nach außen, und die Kapsel reißt vollends auf (Abb. 3, II). Ist die Austrocknung der Ringzellen noch größer geworden, so kommt schließlich der Augenblick, in dem der Widerstand der verdickten Zellwand die Kohäsionskraft des Füllwassers überwindet und dieses zerreißt. Jetzt klappt der Kapselring plötzlich in seine frühere Lage und schleudert dabei die Sporen weit ab (Abb. 3, VI). Man kann den geschilderten Vorgang auch sehr schön unter dem Mikroskop beobachten. Die Sporangien werden, wie allgemein üblich, in einem Tröpfchen Wasser auf den Objektträger gebracht und ein Deckgläschen darübergerlegt. Nun bringt man etwas Glyzerin an den Rand des Deckglases, das sich sofort zwischen dieses und den Objektträger saugt. Mit einem Stückchen Fließpapier, das man an der anderen Seite anlegt, läßt sich das Durchsaugen des Glyzerins noch beschleunigen. Das Glyzerin be-

wirkt nun einen intensiven Wasserentzug der Anuluszellen, wodurch derselbe Effekt wie beim Austrocknen erzielt wird.

Da die Sporen sehr klein sind, werden sie leicht vom Wind erfaßt und können über weite Strecken transportiert werden. Viele gehen dabei zwar verloren bzw. gelangen an Stellen, an denen sie nicht zum Keimen gelangen. Jedoch ist das bei den riesigen Sporenmengen, die eine Pflanze erzeugen kann, ohne Bedeutung.

Auf die weitere Entwicklung der Sporen kommen wir gleich zu sprechen. Ergänzen müssen wir hier noch, daß die Schleierchen, welche die Sporen bedecken, bei der Sporenreife einschrumpfen und so die Austrocknung der Kapsel und die Verbreitung der Sporen nicht behindern (Abb. 2 C).

Wir haben nun die Öffnungsweise des Sporangiums kennengelernt und gesehen, wie es zur Ausstreuung der Sporen kommt. Es wurde ferner gesagt, daß diese Vorgänge im Spätsommer stattfinden. Nun wird man fragen, warum dies gerade in dieser Zeit geschieht. Temperaturen, die eine Austrocknung der Anuluszellen bewirken könnten, gibt es ja auch in anderen Jahreszeiten. In der Tat sind nicht nur die Temperaturen oder andere meteorologische Faktoren für die Sporangienöffnung verantwortlich, sondern die Pflanzen bzw. die Sporenkapseln müssen dazu „reif“ sein, sonst kann eine Aus-

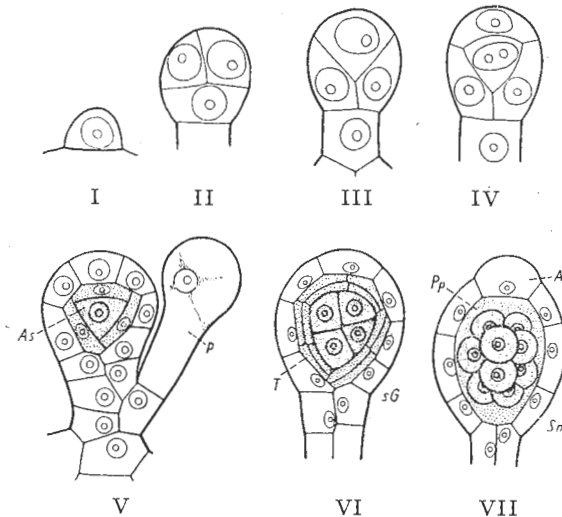


Abb. 4.
Sporangienentwicklung.

As Archespor, *sG* sporogenes Gewebe, *T* Tapete, *Pp* Periplasmodium, *Sm* Sporenmutterzellen. *A* Anulus, *P* an den jungen Sporangien sitzen oft einzellige Keulenhaare (Paraphysen), die aber bald absterben