

Die vielfältigen Kleider des Frauenfarns (*Athyrium filix-femina*)

Autor(en): **Schneller, Johann Jakob**

Objektyp: **Article**

Zeitschrift: **Farnblätter : Organ der Schweizerischen Vereinigung der Farnfreunde**

Band (Jahr): - **(1995)**

Heft 26-27

PDF erstellt am: **16.08.2024**

Persistenter Link: <https://doi.org/10.5169/seals-1002134>

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.

Die vielfältigen Kleider des Frauenfarns (Athyrium filix-femina).

Johann Jakob Schneller

Institut für Systematische Botanik der Universität Zürich
Zollikerstr. 107, CH - 8008 Zürich

In Erinnerung an meinen Kollegen und Freund KARL U. KRAMER.

Einleitung

Athyrium filix-femina, diesen Allerweltsfarn - er ist es zumindest auf der nördlichen Hemisphäre tatsächlich - kennt doch jeder. Was kann man denn über so etwas Gewöhnliches wie den häufigsten Farn Europas überhaupt schreiben? Viel eher ist man doch versucht, und das scheint mit der Natur des Menschen zusammenzuhängen, sich den Besonderheiten und Raritäten zuzuwenden, die wesentlich mehr Anziehungskraft ausüben und mit denen man, wenn man sie entdeckt oder gesehen hat, wohl auch mehr Aufmerksamkeit erlangt. Um den Wald- oder Frauenfarn in freier Natur zu finden, braucht man höchstens einige Kilometer zu fahren. Die Seltenheiten zieren sich da schon mehr und verlangen einem in der Regel einiges an Distanzen, Mühen und Zeit ab.

Da es in einer Einleitung Brauch ist, Ziele zu formulieren und die Rechtfertigung zu geben, warum man denn eine Arbeit gemacht, bzw. einen Beitrag geschrieben hat, welche Gründe und wesentlichen Fragen überhaupt einen getrieben haben, so komme ich wohl auch nicht umhin, dies zu tun. Die Frage lautet ganz einfach: Das Gewöhnliche, wie gewöhnlich ist es tatsächlich? Oder anders formuliert: Wie ungewöhnlich ist der Frauenfarn?

Allgemeines zur Variabilität

Wer von uns Menschen schätzte es schon, für sein ganzes Leben an einem einzigen Ort festgenagelt zu sein. Genau das passiert aber den allermeisten Pflanzen. Alles was am Ort geschieht, an den man als Pflanze gefesselt ist, muss man miterleben, sofern man es überhaupt überlebt. Da sind einmal die jahreszeitlichen Abläufe, die sich im grossen und ganzen wiederholen, oder wenn man so will, die sich im nahen Umfeld eines sich nicht oder kaum verändernden Mittelwerts bewegen. Auf solche langfristigen Verhältnisse kann sich eine Pflanze "einrichten". Aber kann sie den nächsten Januar, Juli oder September oder irgendeinen Tag der Zukunft soweit voraussehen, dass sie weiss, welchen genauen Bedingungen sie dann ausgesetzt sein wird ? Ob es regnen oder sehr heiss sein wird, ob trocken oder zu feucht ? Natürlich können wir Menschen das auch nicht. Aber in der sommerlichen Hitze suchen wir Schatten oder Abkühlung im nächstgelegenen Bad, und um der beissenden Kälte eines rauhen Januartages zu entfliehen, flüchten wir in die warme Stube oder auf die Malediven.

Warum diese Ausführungen ? Auf den Standort, an den die Pflanze gebunden ist, hat die Pflanze reagieren "gelernt" (natürlich nicht so wie wir lernen, sondern sie ist daraufhin durch natürliche Auslesevorgänge ausgewählt worden). Sie reagiert zum Beispiel durch ihre Wuchsgrösse, durch morphologische, anatomische Besonderheiten und durch physiologische Prozesse auf die Einflüsse, die von aussen an sie gelangen. Die Ungewissheit wird durch Wandelbarkeit abgefangen. Nehmen wir zum Beispiel folgendes an: Durch Konkurrenten hat sich die Ernährungs- und Wasserversorgungssituation verschlechtert. Die Pflanze reagiert durch kleinere Wuchsform, geringeres Wachstum. Oder gesetzt den Fall, ein Waldfarn stand vergangenes Jahr im Schatten eines Waldes. Ein Sturm hat im letzten Winter die Bäume geknickt. Die der direkten Sonne ausgesetzte Pflanze bildet nun in diesem Sommer derbere Blätter mit einer dickeren Cuticula aus.

Pflanzenarten zeigen eine Bandbreite von Möglichkeiten der Reaktion auf die in ihrem Ausmass unvorhersehbaren Umweltbedingungen. Die Breite der Reaktion allerdings ist je nach Pflanzenart aber auch je nach individueller genetischer Konstitution der Pflanze verschieden und bewegt sich innerhalb gewisser Grenzen. Wenn wir nun unterschiedlich grosse Pflanzen oder etwas verschieden aussehende Schatten- und Sonnenformen beobachten, so liegt die Ursache dafür eben meist an äusseren Bedingungen. Dies ist eine Form von Variabilität, die man in

der Biologie mit phänotypischer Plastizität umschreibt. Sie ist aber nicht die einzige mögliche Variabilität. Wie es unter den Menschen z.B. dunkelhaarige, braunäugige oder blonde, blauäugige oder rothaarige, grünäugige gibt, so finden sich auch bei Pflanzen Merkmale, die genetisch fixiert sind, also vererbt werden. Es kommen zum Beispiel in der Bevölkerung Zürichs alle möglichen Haarfarben, Augenfarben, Nasentypen, Ohrausbildungen etc. vor, die wir sehr gut unterscheiden können. Hingegen fällt es uns oft schwerer, bei Pflanzen individuelle, genetisch fixierte Merkmale zu erkennen und zu unterscheiden. Sicher, verschiedene Blütenfarben bei manchen höheren Pflanzen oder die durch die wegweisenden Arbeiten des Abtes Gregor Mendel bekanntgewordenen Erbseneigenschaften 'grün', 'gelb', 'graubraun', 'glatt' und 'runzlig' und andere mehr sind Beispiele dafür, dass auch bei Pflanzen Erbmerkmale für unser Auge unterscheidbar sind. Es gibt aber genetische Variabilität, die man der äusseren Erscheinungsform in keiner Weise ansieht z.B. Anpassungen an ein bestimmtes Standortklima (das durch die grossen jahreszeitlichen Abläufe charakterisiert ist) - man spricht dann von physiologischer Anpassung. Diese Form von Variabilität wird unter anderem oft erst durch Verpflanzungsversuche sichtbar, bei denen man Individuen ganz verschiedener Herkunft an einen Standort verpflanzt. Sie verhalten sich dann unter solchen Umständen oft sehr unterschiedlich, obwohl sie sich in ihrem Aussehen nicht unterscheiden.

Phänotypische Plastizität beim Frauenfarn. Allein Modifikation oder auch genetisch bedingt ?

Mit Modifikationen sind nicht erbliche, durch äussere Bedingungen verursachte Veränderungen von Organismen gemeint, und ich spreche hier nicht über die Jugendstadien dieses Farns, die natürlich weitere Komponenten zum Thema Variabilität beisteuern würden. Es geht vielmehr um ausgewachsene, sporangientragende, also reife Wedel. Ihre Grösse variiert erstaunlich, nämlich von ca. 18 cm bis über 165 cm. In Abb. 1 ist die Verteilung von Blattlängen abgebildet, wobei Pflanzen aus verschiedenen Gebieten der Schweiz, also nur einem kleinen Teilgebiet des Gesamtareals, berücksichtigt worden sind. Falls Sie als Leser Lust haben, einmal eine Verteilung der Blattgrössen einer in Ihrer Nähe gelegenen Population selbst festzustellen, so werden Sie wohl in den meisten Fällen nicht die ganze Spanne der Blattlängen finden, wie sie aus der Abbildung ersichtlich ist, aber zweifellos wird Sie die grosse

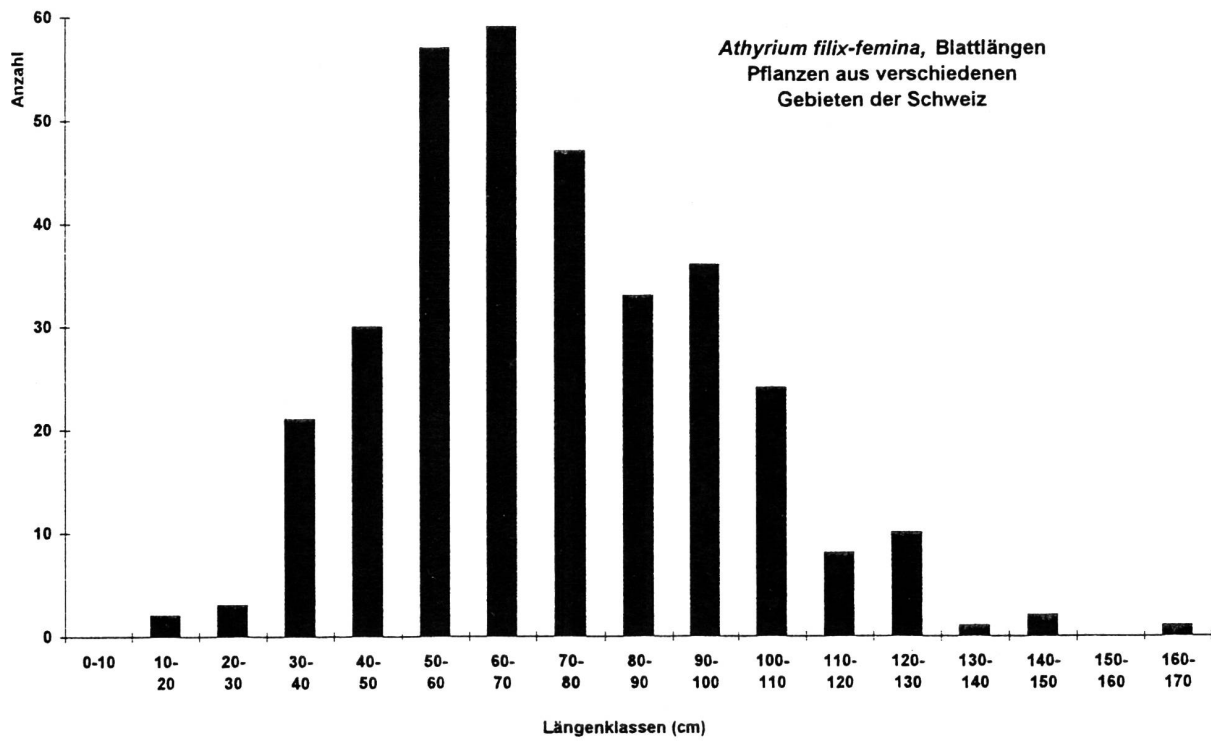


Abb. 1: Histogramm der Blattlängen.

Variabilität überraschen. Diese ist unter anderem auf die Fähigkeit der Farne zurückzuführen, sich durch phänotypische Plastizität anzupassen, oder eben auf die Fähigkeit, individuell auf standortsbedingte Umweltbedingungen und Umweltveränderungen zu reagieren.

Die Biologen haben allerdings einige gute Hinweise, anzunehmen, dass auch eine gewisse genetische Regulierung von Blattdimensionen (Länge, Breite, etc.) vorkommt. Unter besonderen Umständen nämlich, bei bestimmten Züchtungsversuchen, entstehen Zwergpflanzen, die nur 15 - 30 cm gross werden und die klein bleiben, auch wenn man sie unter sehr günstigen Bedingungen kultiviert. Dies war schon englischen Farnzüchtern im letzten Jahrhundert bekannt. Unter den vielen Zuchtformen, die der Zeit des "Victorian Fern Craze" zu verdanken sind, befindet sich auch eine Varietät "*minutissimum*", die nur 15 - 25 cm (max. 40 cm) gross wird, und die neben vielen anderen Gartenformen auch heute noch erhältlich ist (MAATSCH 1980).

Wie gross allerdings die Fähigkeit eines einzelnen, individuellen Genotyps ist (eines genetischen Individuums also), mit den Blattdimensionen auf Umweltfaktoren zu reagieren, ist bis heute nicht untersucht. Es dürfte zwischen Pflanzen des gleichen Standorts, aber wohl noch mehr zwischen Pflanzen verschiedener Standorte beträchtliche Unterschiede geben. Die Variabilität der Blattgrössen besteht also aus zwei Komponenten, einer umweltbedingten und einer genetischen.

Ebenso eindrücklich wie bei der Blattlänge ist die Grössenvariabilität der Fiederchen (Abb. 2), die im übrigen gut mit der Blattlänge korreliert ist (Abb. 3). Dies bedeutet: Wenn das Blatt gross ist, so ist es auch das Fiederchen. Aus der Abb. 2 geht ebenfalls hervor, dass fürs Herbar oft kleinere Pflanzen bevorzugt werden. Es scheint aber auch, dass ich wohl natürliche Populationen gewählt habe, in denen keine extrem kleine Formen vorkamen.

Bis heute fehlen allerdings ebenfalls genaue Kenntnisse, wieweit die grosse Vielfalt der Fiederchenausbildung von der Umwelt beeinflusst ist und wie weit vom Erbmaterial. Neben der Grösse gibt es nämlich eine Formen- und Ausbildungsvielfalt, die schon die Botaniker des letzten Jahrhunderts bemerkt und zu gliedern versucht haben. Eine Auswahl ist in Abb. 4. gezeigt.

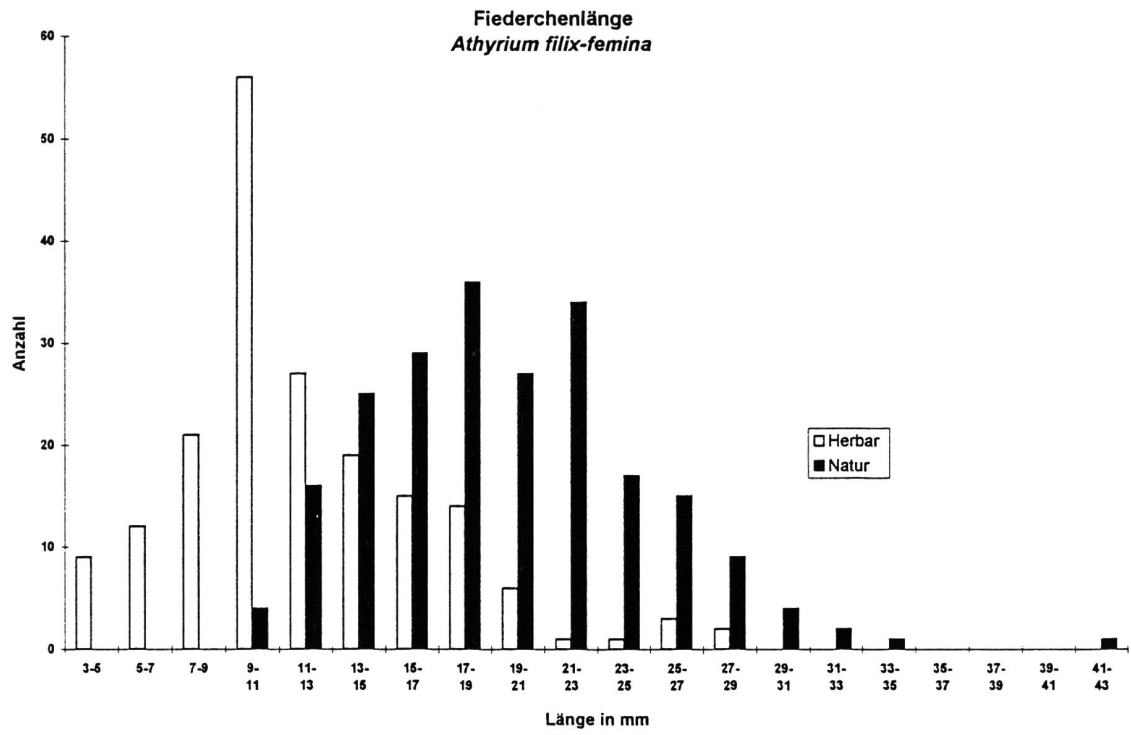


Abb. 2: Histogramm der Fiederchenlängen

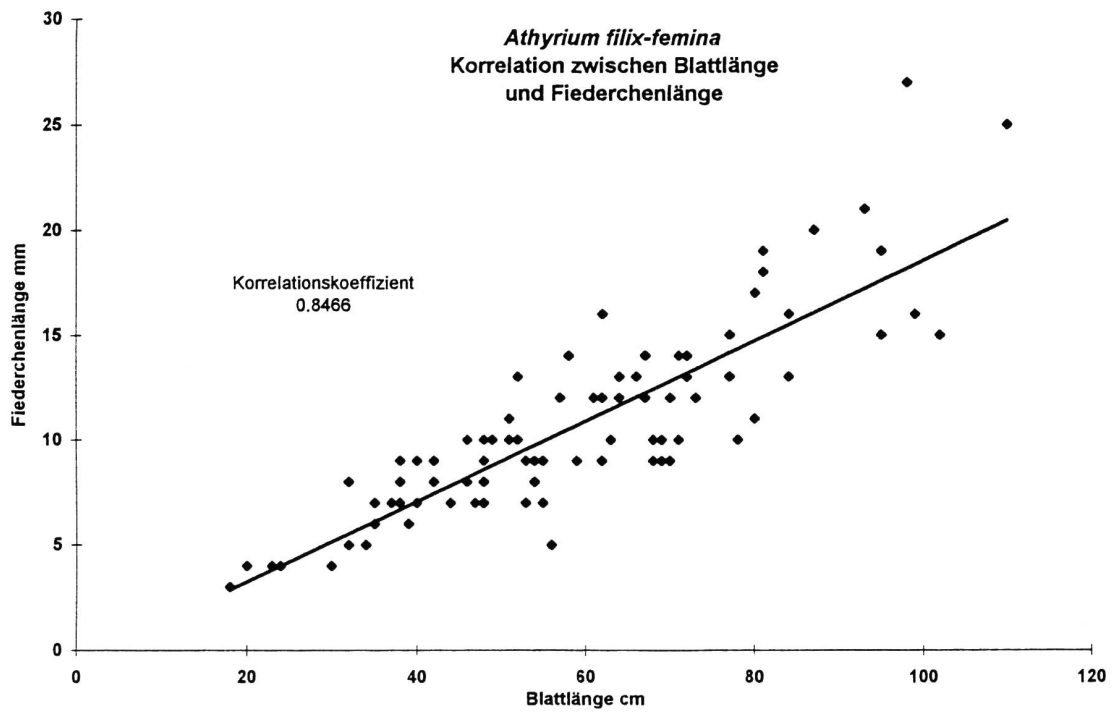


Abb. 3: Korrelation zwischen Blattlänge und Fiederchenlänge

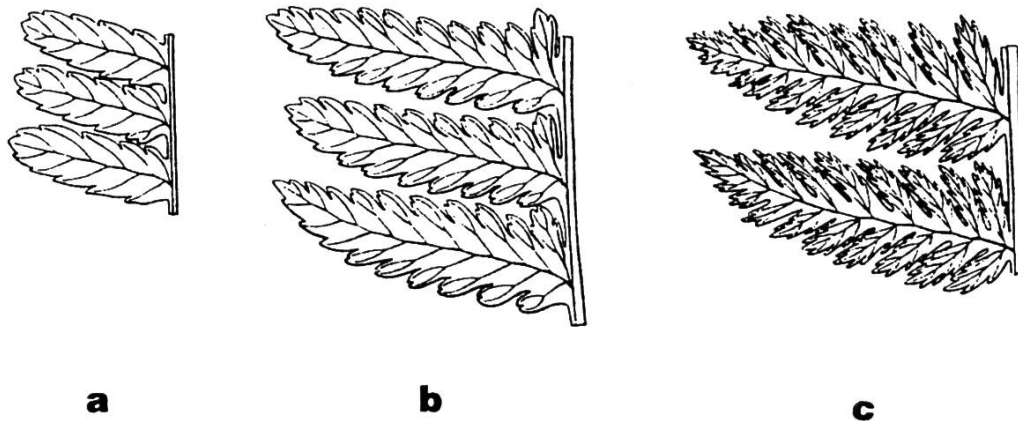


Abb. 4:

Verschiedene Fiederchenformen (aus LUERSEN 1889).

a. var. *fissidens* Döll, b. var. *dentatum* Döll, c. var. *multidentatum* Döll.

Genetische Variabilität oder wie individuell sind die Individuen ?

Der Frauenfarn ist einer der wenigen Farne, der sich durch einige genetisch bedingte Merkmale auszeichnet, die auch mit blossen Auge oder mit einer Handlupe in der Natur gesehen werden können. Dem Leser sei empfohlen, während der Vegetationsperiode von Mai bis etwa Ende August aus einer Waldfarnpopulation 20 - 30 Wedel zu sammeln und diese nebeneinander zu legen. Sie werden mit grosser Sicherheit folgende Varianten sehen. Blätter mit grüner und solche mit rötlicher Rhachis, und wenn Sie genau hinschauen, so finden sie bei manchen Individuen, deren Rhachis von oben grün erscheint, auf der Unterseite einen roten Streifen (Abb. 5). Um eine weitere Spielform zu finden, brauchen Sie allerdings etwas mehr Geduld und eine Handlupe. Mit der Lupe stellen sie zunächst einmal bei allen Individuen fest, dass auf der Oberseite der Wedel in der Nähe der Hauptrippe, aber auch auf den Seitenrippen in oberen Blattbereich, einzellige, keulenförmige Haare vorkommen. Es gibt Individuen, bei denen nun diese Haare auffallend dicht stehen und sowohl beidseitig auf der Rhachis als auch auf dem Blattstiel zu finden sind. Die Teile sehen dann aus, als wären sie mit Mehl bestäubt. Dieses Merkmal war auch schon im letzten Jahrhundert bekannt und die Form wurde sinnigerweise als var. *pruinosa* beschrieben (man vgl. etwa auch LUERSEN 1889).

Blattstielausschnitt von unten gesehen

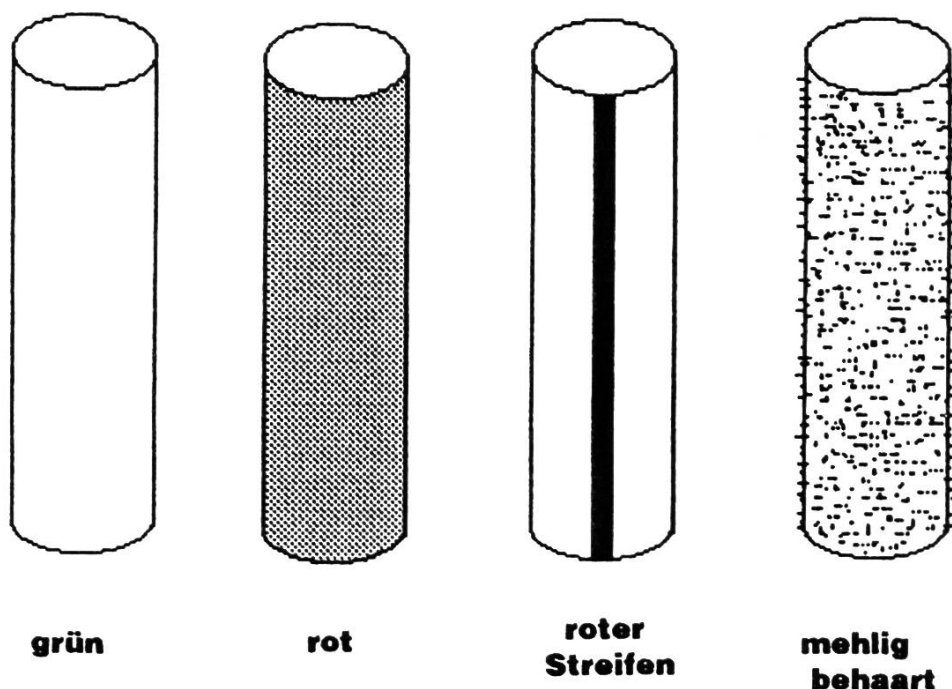


Abb. 5:

Schematische Darstellung der Rhachis- und Blattstielmerkmale.

Wenn man etwas Geduld aufbringt und vielleicht 100 - 150 Wedel in einer Population anschaut, so wird man wahrscheinlich auch eine *pruinosa*-Form finden. Nun können die genannten Merkmale kombinieren, wir beobachten also z.B. mehlig behaarte (*pruinose*) Individuen mit grüner Rhachis oder solche mit roter Rhachis und dunkelrotem Streifen auf der Unterseite usw. Bei meinen Untersuchungen konnte ich 8 Typen unterscheiden. Der Anteil der einzelnen Phänotypklassen in z.T. doch weit auseinanderliegenden Populationen hat sich als recht konstant erwiesen, nämlich ca. 15 - 25 % rote Rhachis, ca. 15 - 20 % roter Streifen, ca. 1 - 5 % *pruinosa*. Sie können, wenn Sie dazu Lust haben, versuchen meine Angaben zu überprüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Es gibt noch eine weitere, schwieriger zu erfassende Variabilität, die ebenfalls genetischen Ursprungs zu sein scheint, die der Spreuschuppenmerkmale. Bei manchen ausgewachsenen Individuen findet man ganz helle, bei anderen braune, und bei wieder anderen fast schwarze Spreuschuppen. Wenn Sie, geschätzter Leser, bei nächster

Gelegenheit sich die Mühe machen, die Schuppen verschiedener Pflanzen mit der Handlupe genauer anzusehen, so werden Sie noch viele weitere Varianten entdecken z.B. braune Schuppen mit hellerem Rand und dunklerer Mitte oder Schuppen mit dunkler Basis und heller Spitze und viele andere mehr. Ein allerdings noch nicht befriedigender Versuch, diese Variabilität zu klassifizieren, ist in der Abb. 6 zu sehen (man vergleiche auch SCHNELLER & SCHMID 1982).

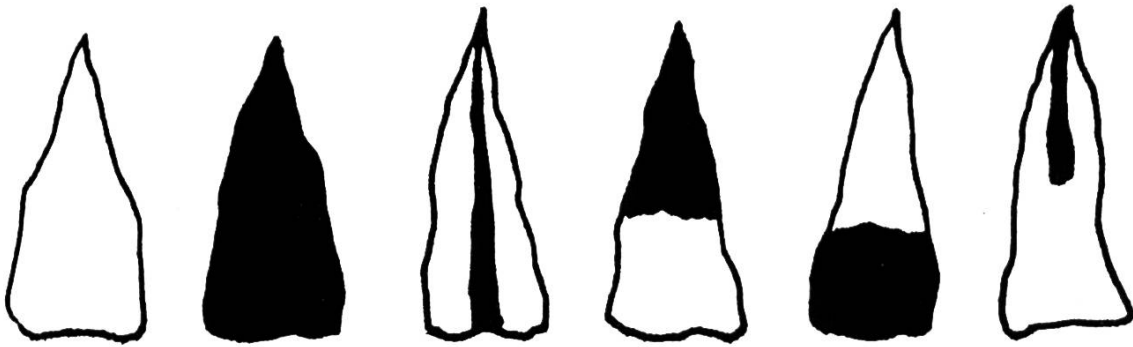


Abb. 6:

Schematische Darstellung einiger Spreuschuppentypen.

In ganz seltenen Fällen können in der Natur genetisch fixierte Merkmale beobachtet werden, die der Pflanze ein z.T. recht anderes Aussehen verleihen. Ich hatte das Glück, an zwei verschiedenen Fundorten Pflanzen zu finden, die das *multifidum* Merkmal aufwiesen (Abb. 7a). Diese, sowie eine Reihe anderer morphologisch auffälliger Mutationen sind schon im letzten Jahrhundert von englischen Farnjägern gefunden und auch beschrieben worden. Viele zusätzliche Varianten sind aus verschiedenen Züchtungsexperimenten entstanden, und man ist dabei im England des letzten Jahrhunderts in der Beschreibung von Züchtungsformen sehr weit gegangen. Man schaue sich nur die ersten 150 Seiten des Werks von LOWE (1880) an.

In den "Fern Nurseries" sind Formen entstanden, die z.T. recht skurril aussehen. Der Varietät *frizelliae* (Abb. 7b) würde man gut und gerne einen anderen Artnamen geben, wüsste man nicht um ihre Abstammung. Laut Literatur wurde diese eigenartige Mutante 1857 von einer Mrs. FRIZELL (daher der Name) in der Natur erstmals gefunden. Ebenfalls ganz eigenartig präsentiert sich die Varietät *victoriae* (Abb. 7c).

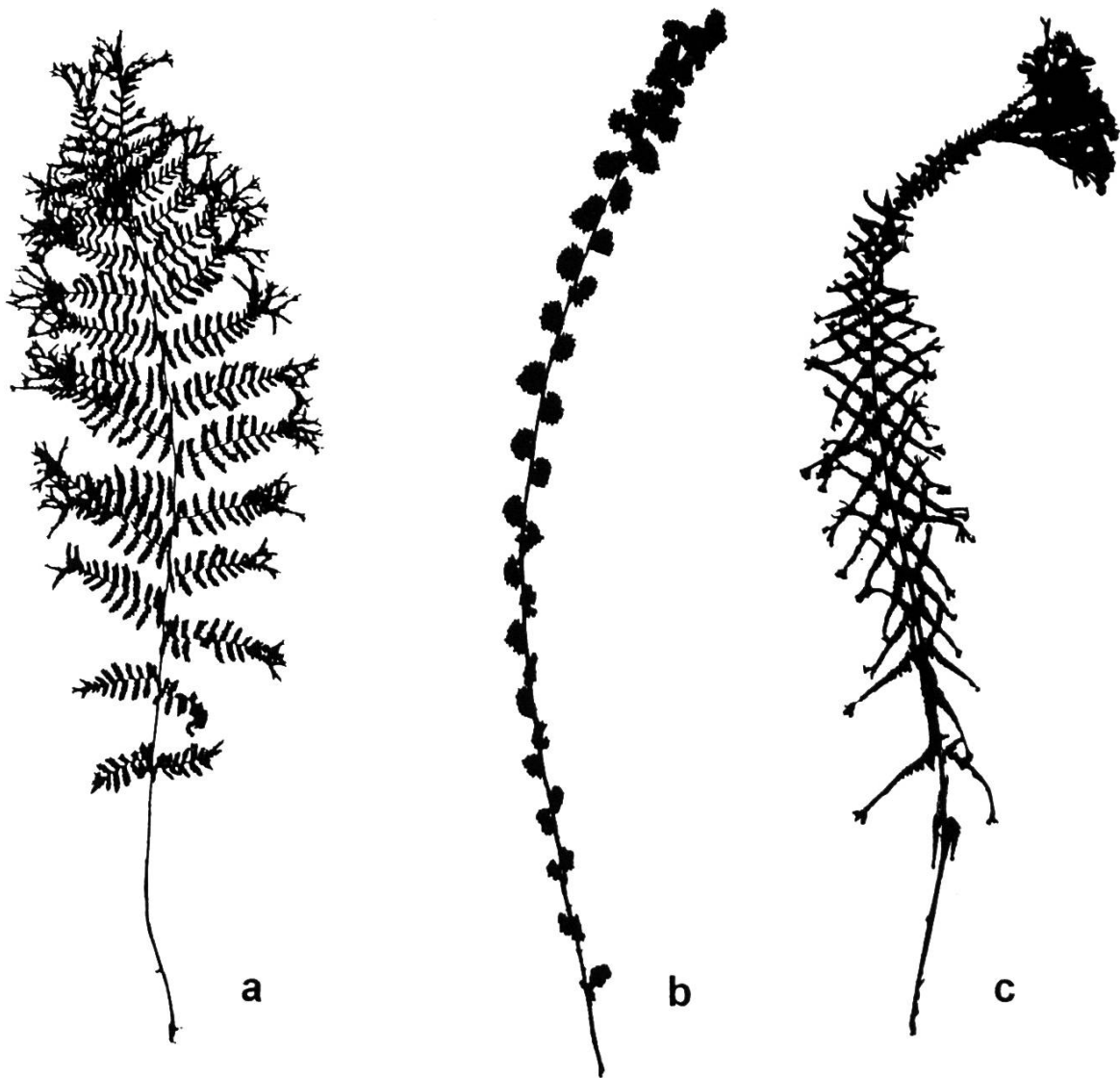


Abb. 7:

Drei Beispiele von Mutanten bei *Athyrium filix-femina*. a. var. *multifidum* MOORE. b. var. *frizelliae* BAIN. c. var. *victoriae* MOORE.

Die Nachkommen einer *multifidum*-Pflanze, die ich vor einigen Jahren erhalten habe, sind zu 75 % ebenfalls wieder mit dem Merkmal versehen. In der Genetik heisst das, dass das Gen für *multifidum* dominant vererbt wird, also bestimmend ist. Die Elternpflanze ist also bezüglich dieses Genortes (das Gen für *multifidum* wird hier mit M abgekürzt jenes für die Normalform mit N) heterozygot und zeigt die Ausbildung M/N. Ihre Nachkommen können nun folgende Konstitution haben: M/M, M/N und N/N. Nach den Regeln des schon weiter oben erwähnten, berühmten Gregor Mendel, ist das Zahlenverhältnis 1 M/M

: 2 M/N : 1 N/N; sowohl M/M als auch M/N weisen das dominante Merkmal *multifidum* auf, N/N ist die Normalform (deshalb das Verhältnis 3 : 1).

"Versteckte" genetische Variabilität

Moderne Elektrophorese-Untersuchen ergaben, dass innerhalb von Populationen auf der Stufe von bestimmten Enzymen (Iso- / Alloenzymen) ebenfalls eine erstaunlich grosse Variabilität (die genetisch bedingt ist) vorkommt. Davon soll hier nicht weiter die Rede sein.

Eine kleine Geschichte soll das Vorhandensein von anderer, "versteckter" genetischer Variabilität illustrieren. Ich bin kürzlich (Anfang Dezember) im Versuchsgarten unseres Institutes gewesen, in dem "meine" Farne stehen. Alle Athyrien im Freiland waren braun, d.h. die Wedel waren abgestorben, bzw. verwelkt (eine herbstliche Erscheinung, die mit dem Laubfall höherer Pflanzen verglichen werden kann). Mitten drin stand als einzige Ausnahme eine grüne Pflanze. Ich hatte sie im Laufe des Sommers übersehen, obwohl ich nach ihr gesucht hatte. Nun aber gab sie sich zu erkennen. Sie stammt aus Sizilien und verhält sich im Herbst ganz anders als unsere einheimischen Vertreter, indem sie erst welkt, wenn Frost auftritt. Dies tut sie jedes Jahr unverändert, obwohl sie nun seit mehr als 15 Jahren im Garten in Zürich steht. Es muss sich also um eine physiologische Anpassung handeln, wie sie weiter oben schon erwähnt wurde. Das Mittelmeerklima der Insel Sizilien hat diese Anpassung bewirkt, morphologisch jedoch lässt sich die sizilianische Pflanze nicht von den einheimischen unterscheiden. Ganz Ähnliches konnte ich auch bei nordamerikanischen Frauenfarnen sehen. Pflanzen der Westküste aus der Umgebung von San Francisco verhalten sich wie Pflanzen aus dem Mittelmeergebiet, bleiben in unserem Klima bis weit in den Winter hinein grün und werden erst von Frösten zum Welken gebracht.

Es wäre nun interessant herauszufinden, ob innerhalb der Schweiz entlang des Höhengradienten, in dem *A. filix-femina* vorkommt, das ist von ca. 200 m ü.M. (Tessin) bis ca. 2200 m ü.M. in den Alpen, ebenfalls unterschiedliche physiologische Anpassungen existieren. Hinweise darauf kann jener Farnfreund bekommen, der in seinem eigenen Farngarten Pflanzen aus ganz verschiedenen Höhenstufen zieht und der bereit ist, das Verhalten dieser Pflanzen übers Jahr zu studieren und zu protokollieren, also z.B wann die Pflanze die Blätter entrollt, wie

gut sie wächst, wann sie im Herbst ihre Blätter einzieht. Es würde mich freuen, von Ihren Erfahrungen und Beobachtungen zu hören.

Epilog

Vielleicht ist es mir gelungen, Sie von folgendem zu überzeugen: Nicht nur die Seltenheiten sind faszinierend, auch die ganz häufigen Farne (die man ja auch als die erfolgreichen bezeichnen könnte; eine Eigenschaft immerhin, die unter Menschen unserer Gesellschaft doch sehr hoch eingestuft wird) sind alles andere als gewöhnlich und weisen Charakteristika und Besonderheiten auf, die herauszuarbeiten sich lohnt. Es bleiben auch zukünftig beim Frauenfarn noch viele spannende, interessante Fragen zu stellen, die auf eine Antwort warten.

Verdankungen

Ich danke meiner Frau MARIANNE für Korrekturen und für das grosse Verständnis, mit dem sie meine "farnatischen" Tätigkeiten begleitet. MICHAEL J. ZINK und ROLF HOLDEREGGER danke ich für die kritische Durchsicht und die Korrektur des Manuskripts.

Literatur

- LOWE, E.J. 1880. Our native Ferns, Vol. II. - G. Bell, London.
- LUERSSSEN, C. 1889. Die Farnpflanzen oder Gefässbündelkryptogamen (Pteridophyta). Dr. L. RABENHORST'S Kryptogamenflora von Deutschland, Oesterreich und der Schweiz, 2. Aufl., 3. Band. - E.Kummer, Leipzig.
- MAATSCH, R. 1980. Das Buch der Freilandfarne. - P.Parey, Berlin und Hamburg.
- SCHNELLER, J.J. & SCHMID B.W. 1982. Investigations on the intraspecific variability in *Athyrium filix-femina* (L.) ROTH. - Bull. Mus. Natl. Hist. Nat., Paris, 4^e sér., sect. B., 4: 215 - 228.