

Zeitschrift: Farnblätter : Organ der Schweizerischen Vereinigung der Farnfreunde
Band: - (1995)
Heft: 26-27

Artikel: Farne in Ecuador : Anmerkungen zur Biologie ausgewählter Arten
Autor: Schneider, Harald
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-1002135>

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: 04.10.2024

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

Farne in Ecuador - Anmerkungen zur Biologie ausgewählter Arten

Harald Schneider

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

Diesem Artikel liegen Erfahrungen zu Grunde, die ich 1994 bei einem zweimonatigen Forschungsaufenthalt in Ecuador gewinnen konnte. Die Möglichkeit hierzu verdanke ich, neben so vielem anderem meinem Lehrer Prof. Dr. K.U. KRAMER. In der kurzen Zeit der Zusammenarbeit lernte ich ihn sehr schätzen und die Erinnerungen an ihn werden mir sehr teuer bleiben.

Einleitung

In diesem Bericht soll eine Seite von Ecuador dargestellt werden, die in Zeitungsberichten kaum Erwähnung findet. Dass diese jedoch mindestens ebenso spektakulär ist, gelingt mir hoffentlich zu vermitteln. Im übrigen wird an die Vorstellung von Ländern in früheren Farnblättern angeknüpft, die für den an Farnen interessierten Leser lohnende Reiseziele darstellen. Dabei fand Südamerika bisher nur sehr wenig Beachtung.

Es wäre vermessen die Gesamtheit der Farne Ecuadors in dem gegebenen Rahmen darstellen zu wollen, besitzt dieses Land doch eine der reichsten Farn-Floren der Welt. Bis heute sind für Ecuador mehr als 700 Arten aus etwa 84 Gattungen nachgewiesen worden, wobei die Flora erst zu einem Teil wissenschaftlich bearbeitet wurde. So hat ØLLGAARD (1988) allein 78 Arten von Lycopodiaceae nachgewiesen. Einige artenreiche Gattungen bzw. Familien sollen hier kurz erwähnt werden (in Klammern steht, soweit bekannt, die Artenzahl). Aspleniaceae (53), Cyatheaceae (46), *Diplazium* (55), *Elaphoglossum* (?), Grammitidaceae (?), Polypodiaceae (?), Thelypteridaceae (100). Einige FarnGattungen kommen ausschliesslich oder zumindest nahezu ausschliesslich in den

Anden bzw. im Amazonasbecken vor, z.B. *Jamesonia*, *Eriosorus*, *Trachypteris*, *Polybotrya*, *Olfersia*, *Stigmatopteris*, *Salpichlaena* und *Anetium*. Von dieser Vielfalt kann hier nur ein ganz kleiner Ausschnitt beschrieben werden, der allerdings, so bleibt zu hoffen, einen Einblick ermöglicht. Der große Reichtum an Pteridophyten liegt sicherlich in den Gegensätzen des meist günstigen Klimas und in der Topographie des Landes begründet. Ausserdem treffen in Ecuador die zentralandine und die nordandine Flora zusammen. Die Trennung dieser beiden Floren ist auch in der Verbreitung einiger Farne zu erkennen, jedoch weit weniger deutlich, als dies bei den Angiospermen der Fall ist.

Das Staatsgebiet des kleinsten Andenstaates, dem Namen entsprechend zwischen 1° 27' nördlicher Breite und 6° südlicher Breite am bzw. auf dem Äquator gelegen, ist von drei Grossregionen geprägt, der Pazifischen Küste, den Anden mit Erhebungen bis zu 6310 m (Chimborazo) und dem 'Oriente', der ein Teil des nördlichen Amazonasgebietes mit einigen bedeutenden Quellflüssen (Rio Napo, Rio Coca, Rio Pastaza etc.) umfasst.

Es würde sicherlich zu weit führen hier Klima und Vegetation erschöpfend darstellen zu wollen. Einen Einblick in die Höhenstufengliederung der Anden hat GRAF (1986) gegeben. Die Gebüsch-Stufe und die Puna der Zentral-Anden sind in den nördlichen Anden von einer weit feuchteren Vegetation ersetzt, die als Paramo-Vegetation bezeichnet wird. In deren tieferen Lagen bilden kleine, reich verzweigte Bäume mit einer blättrigen Rinde, mit dem wissenschaftlichen Namen *Polylepis sericea*, ein Gewächs aus der Familie der Rosaceae, dichte Bestände. Heute sind diese Wälder leider zumeist zerstört und niedrige Sträucher und Polsterpflanzen bilden eine Vegetation, wie sie eigentlich typisch für die höheren Lagen des Paramos ist. Besonders auffällig sind in dieser die Schopfbäume *Puya* und *Espeletia*. Weiterhin bemerkenswert erscheinen die häufigen, oft merkwürdig gestalteten Compositen (Asteraceae), Melastomataceae, mit zum Teil nahezu schwarzen Blüten, Ericaceae, *Valeriana*, *Geranium*, die Polster von *Lachemilla*, einer nahen Verwandten von *Alchemilla*, Lobeliaceae und *Gentiana*. In den Tälern der Anden finden sich heute grosse Monokulturen von *Pinus* und *Eucalyptus*, wobei letztere aus Australien importiert wurden. Die Kiefern hingegen stammen aus Zentralamerika (Artkomplex von *Pinus caribaea*). Die einzigen einheimischen Coniferen in diesem Teil der Anden sind *Podocarpus*-Arten, die in den südlicheren Paramos nicht selten anzutreffen sind.

Die an Farnen reichsten Vegetationstypen sind der Bergwald (Montaña) und der Nebelwald (Ceja), wobei der Paramo ebenfalls zahlreiche und häufig merkwürdige Farne birgt. Die grosse Feuchtigkeit dieser Regionen, besonders ausgeprägt auf der Ostseite der Anden (die Region um Mera hat über 5000 mm Niederschlag pro Jahr), ermöglichen ein üppiges Wachstum der Pteridophyten. Sehr arm an Farnen sind hingegen die innerandinen Trockentäler und die an der südlichen Küste gelegenen Trockengebiete. Auch die Mangroven der Küste werden nur von wenigen Farnen besiedelt; bedeutsam ist hier vor allem das häufige *Acrostichum aureum*, ein Spezialist der Mangroven der Alten und der Neuen Welt.

Von "Regenwurmfarne" und anderen

Die Rücken der Andenkordilleren, die Paramo genannt werden, beherbergen, wie oben schon erwähnt, einige besonders interessante und auffällige Farngestalten, doch soll zunächst das Klima in Höhen über 3000 m dargestellt werden. Unterhalb von 3500 m wächst heute häufig eine sekundäre Paramo-Vegetation, die nach der Zerstörung der dort ursprünglich vorhandenen Wälder entstand. Die Pflanzen dieser Region sind an die garstigen Bedingungen dieser Hochlagen angepasst. Sträucher und Bäume bleiben meist niedrig und besitzen kleine, dicht anliegende, derbe Blätter, die häufig von einem dichten Haarfilz eingehüllt sind. Die ohnehin niedrigen Temperaturen liegen in den Nächten nicht selten nahe oder unter dem Nullpunkt. Es verwundert deshalb keineswegs, dass über 4000 m in der Nacht häufig Schnee fällt, der am Tage innerhalb kurzer Zeit ein Opfer der Tropensonne wird. Innerhalb weniger Stunden treten Temperaturunterschiede von mehr als 15 °C auf, weshalb von einem Tageszeitenklima gesprochen wird. Auf Grund der häufigen Niederschläge und Nebel liegt die durchschnittliche Luftfeuchte bei 75 %. Die stets sauren Böden, der pH-Wert beträgt 3,8 - 4, sind zum Teil vulkanischen Ursprungs und von einer schwarzen Humus- und Ascheschicht bedeckt. Trotz oder gerade wegen diesen extremen Bedingungen, gedeiht hier eine sehr üppige Vegetation mit vielen wundersamen Gestalten.

Unter den Farnen erstaunen besonders die Vertreter der in Südamerika endemische Gattung *Jamesonia*, die in Ecuador mit 10 von 19 Arten einen Verbreitungsschwerpunkt besitzt. GOEBEL (1891) hat die in ihrer Wuchsform so ungewöhnlichen Farne wie folgt beschrieben: "Horizontal, fast so dicht wie die Münzen einer Geldrolle, sind die kleinen Fiederchen in grosser Anzahl an der drahtartigen Spindel

geordnet: Der obere Teil ist schopfartig mit einem weissen Wollfilz eingehüllt, während der untere kahl wird. Auf diese Art und Art und Weise werden zahlreiche luftstille Zwischenräume geschaffen, wo die Wirkung des Windes nicht einsetzen kann, um so mehr, als jedes Fiederchen durch einen stark nach unten eingekrümmten Rand mit dem folgenden eine luftdichte Kammer bildet." Auch wenn die Annahme "luftdicht" übertrieben sein dürfte, entstehen doch geschützte Räume, in denen sich die empfindlichen Sporangien entwickeln können. Die Form der bis zu 10 - 20 cm langen Blätter hat schon häufig zu Vergleichen angeregt, z.B. mit "aufrecht stehenden Regenwürmern". Die Blätter entspringen an einem meist langen, gabelig verzweigten, sehr dünnen und zerbrechlichen Rhizom, das zwischen *Sphagnum*-Polstern und den Wurzeln von Gräsern kriecht. An ihm entspringen zahlreiche dünne, oft mehr als 10 cm lange Wurzeln, die nur sehr wenige Seitenwurzeln tragen, wobei ein grosser Teil der Wurzel dicht von Wurzelhaaren bedeckt ist.

Sehr ähnlich den *Jamesonia*-Arten sind einige Vertreter der Gattung *Eriosorus*, die mit einigen *Jamesonia*-Arten Hybriden bilden. Die morphologische Ähnlichkeit und die Fähigkeit zu hybridisieren spricht dafür, sie zu einer Gattung zu vereinigen (KRAMER 1995). Einige *Eriosorus*-Arten des Nebelwaldes z.B. *E. flexuosus* haben einen völlig anderen Habitus, da sie meist als Spreizklimmer wachsen. Die "*Jamesonia*-Form" stellt sicherlich eine Anpassung an die Umwelt dar, die von einigen Farnen aus völlig anderen Familien ebenfalls nachvollzogen wird, z.B. *Ctenopteris moniliformis* (Grammitidaceae) und *Sticherus simplex* (Gleicheniaceae). Letztere ist die einzige von etwa 80 Arten dieser Gattung mit einem einfachen Blatt (Abb. 1). Alle anderen haben die für die Gleicheniaceae typischen gabelig (dichotom) verzweigten Blätter. Eine weitere Ausnahme gibt es allerdings mit der in Neukaledonien endemischen, monotypischen Gattung *Stromatopteris*, deren Beziehung zu den Gleicheniaceae lange angezweifelt wurde.

Eine ganze Reihe weiterer häufiger Paramo-Farne kann hier nur aufgelistet werden *Blechnum*, *Elaphoglossum*, Polypodiaceae, *Thelypteris* (*Amauropelta*). Auf zwei Arten sollen jedoch noch näher eingegangen werden. Zum einem auf *Polystichum pycnolepis* mit seinen mehrfach gefiederten Blättern, deren kleine, auf der Unterseite dicht mit Schuppen bedeckte Fiedern eng an die Blattspindel angelehnt sind. Auch die Paramo-Variante von *Lophosoria* besitzt aufrecht stehende, bis zu 1.5 m lange Blätter, bei denen die nur bis 10 cm langen Fiedern eng an der Blattspindel anliegen bzw. in einem spitzen Winkel von dieser abstehen. Die normale Form dieser Art besitzt mehr als 2 m lange Blätter mit



Abb. 1:

Sticherus simplex, eine Gleicheniacee mit einem nicht dichotom verzweigten Blatt, die ausschliesslich im Paramo vorkommt. Ihre Wuchsform ähnelt auffällig der von *Jamesonia*.

senkrecht zur Rhachis stehenden, auf der Unterseite silbrigen Fiedern, die bis zu 30 cm lang werden. Die breit ausladenden Blätter besitzen im Gegensatz zu denen der Paramo-Variante eine schirmartige Form.

Bärlappe (Lycopodiaceae) - Habitus und Habitat

An sehr feuchten Stellen der Paramos wachsen in der Nachbarschaft von Jamesonien häufig in grosser Zahl Exemplare von *Huperzia crassa*, die durch ihre rötliche, walzenförmige Gestalt auffallen. Die Sprosse sind dicht von eng anliegenden Mikrophyllen, wie die blattartigen Gebilde der Lycopodiaceae korrekt bezeichnet werden, bedeckt, deren Spitzen rötlich gefärbt sind. Die jungen Blätter bei einer ganzen Reihe von Farnen (Davalliaceae, Blechnaceae, Lomariopsidaceae, *Adiantum* und *Anemia*) zeigen rosa bis dunkelrote Farben. Sie beruhen auf der zusätzlichen Einlagerung von Anthocyanen in das Blattgewebe und bewirken einen Schutz vor schädlichen Lichtmengen. Weniger bekannt ist dieses Phänomen bei *Selaginella* (*S. haematodes*) und Lycopodien.

Unter den zahlreichen *Huperzia*-Arten, die in Ecuador vorkommen, zeigen nur sehr wenige dieses Merkmal. Sie besiedeln dann die hoch gelegenen Paramos. Ihr gedrungener Spross ist mit eng anliegenden Mikrophyllen bedeckt, wodurch die kompakte, zylindrische Form entsteht, die der garstigen Witterung widerstehen kann. Bei *Huperzia*-Arten in tieferen Lagen hingegen stehen die Mikrophyllie meist steif vom Spross ab.

Eine ähnlich grosse Vielfalt findet sich in den Nebelwäldern und den oberen Bereichen der Bergwälder, während im Tiefland diese Familie fast vollständig fehlt. Dort kommen hingegen zahlreiche Arten der Gattung *Selaginella* (Selaginellaceae) vor, die ihrerseits nicht über 2000 m vertreten sind. Die meisten Lycopodiaceae gehören zu der ursprünglichen Gattung *Huperzia*. Einige erscheinen wie bis zu 1.5 m große Riesenformen der in Mitteleuropa weit verbreiteten *Huperzia selago*. Nicht wenige Arten leben epiphytisch auf Bäumen in der Ceja-Zone (Nebelwald). Die ständigen Nebel und Niederschläge ermöglichen einen üppigen Pflanzenwuchs, so dass die meist niedrigen Bäume dicht mit Epiphyten bedeckt sind. Zahlreiche Vertreter stellen vor allem folgende Pflanzengruppen: Bromeliaceae, Orchidaceae, Ericaceae, Moose, Farne aus den Familien der Grammitidaceae, Polypodiaceae und Hymenophyllaceae und Bärlappe aus der Gattung *Huperzia*. Gerade letztere fallen mit ihren gabelig verzweigten, bis mehr als 1 m langen, hängenden Girlanden ins Auge.

An den offenen Strassenböschungen dagegen siedeln Pflanzen, die den Bedingungen dieser Standorte, vor allem der hohen Sonneneinstrahlung und wechselhaften Feuchtigkeit, gewachsen sind. Besonders zahlreich sind hier Vertreter der modernen Lycopodiaceen-Gattungen *Lycopodium* und *Lycopodiella*. Neben dem dem weit verbreiteten *Lycopodium clavatum* fallen zwei sehr bemerkenswerte Arten, *L. jussiaei* und *L. thyoides*, auf. Ihr Wuchs erinnert an *Selaginella exaltata*¹, die in diesen Höhen nicht vorkommt, jedoch vergleichbare Habitate im Tiefland besiedelt. Sie entwickeln einen aufrechten Luftspross, an dem in einer Ebene verzweigte, kürzere Seitensprosse entspringen, die in ihrer Gestalt an echte Blätter erinnern. Ausserdem besitzen sie unterschiedlich grosse Mikrophyllie, kleinere auf der Oberseite und grössere an den Flanken. Auch hierin erinnern sie an Selaginellaceae, während die Struktur der

¹ *Selaginella exaltata* ist eine kletternde Art, die in sekundärer Vegetation des Tieflandes sehr häufig an Bäumen und Sträuchern emporklettert. Der klimmende Luftspross kann über 5 m lang werden.

Strobili und die Homosporie ihre Zugehörigkeit zu den Lycopodiaceae aufzeigen.

Die moderneren Bärlappe treten nahezu ausschliesslich im Berg- und Nebelwald auf, und nur eine Art (*Lycopodium vestitum*) siedelt in der oberen Paramo-Zone (4000 m). Sie unterscheidet sich durch ihre silbergraue Farbe und ihr wolliges Aussehen, beides von der dichten Behaarung der Mikrophyllie herrührend, von allen anderen *Lycopodium*-Arten.

Innerandine Trockentäler - Farne unter Kakteen

In den innerandinen Trockentälern kommen nur sehr wenige Farne vor, die zu einigen wenigen Gattungen gehören: *Cheilanthes*, *Notholaena*, *Pellaea*, *Trachypteris* (diese vier sind auf das engste verwandt), *Asplenium* und die Polypodiaceen-Gattungen *Polypodium*, *Niphidium* und *Campyloneuron*. Gemeinsam sind ihnen Anpassungen an Standorte mit Wassermangel und sie werden deshalb als xerophytische Farne bezeichnet. Besonders die *Cheilanthes*-Verwandten zeigen Anpassungen und CHRIST (1910) hat entsprechend von einer "*Cheilanthes*-Form" gesprochen. An einem mehr oder weniger kurzen, kriechenden Rhizom stehen sehr dicht, schmale, oft lanzettliche Blätter, deren Fiedern nur wenige Zentimeter lang sind. Bei Trockenheit rollen sich diese ein und die meist dicht mit Schuppen oder Wachs bedeckte Unterseite der Fiedern wird zur Oberfläche. Bei feuchterer Witterung nehmen sie ihre ursprüngliche Gestalt wieder an. Das Wurzelwerk besteht aus sehr zahlreichen, dünnen Wurzeln, an denen in zwei Reihen angeordnet, zahlreiche kurze Seitenwurzeln entspringen. Die einzelne Wurzel erinnert deshalb an eine Leiter mit einem Mittelsteg. Der so entstehende dichte Wurzelballen trägt mehr zur gesamten Biomasse der Pflanze bei als die Blätter und fängt nahezu jede erreichbare Feuchtigkeit auf. Sowohl die Strukturen der Blätter als auch die der Wurzeln sind den Erfordernissen einer Umwelt angepasst, in der an Wasser, zumindest zeitweise, Mangel besteht. So wachsen in ihrer Nachbarschaft nicht selten Kakteen. Nur wenige Gattungen der Farne konnten sich diese Lebensräume erobern. Eine ganze Reihe von Trockenfarne gehört zur Pteridaceen-Unterfamilie Cheilanthoideae. Im Gegensatz zu anderen Familien, in denen xerophytische Vertreter vorkommen, gibt es in ihr keine epiphytischen Formen. Vorwiegend trockenliebend sind *Cheilanthes*, *Notholaena*, *Pellaea*, *Bommeria*, *Trachypteris*, *Doryopteris* und *Actiniopteris*. Die Taxonomie von *Cheilanthes* und *Notholaena* bereitet grosse Schwierigkeiten und es liegen mehrere Konzepte zur

Abgrenzung und Gliederung dieser Gruppe vor. Hingegen kann *Trachypteris* mit keinem anderen Farn verwechselt werden. Seine ganzrandigen, in einer Rosette stehenden Blätter (Trophophylle) liegen flach auf dem Boden und nur die sporangienbildenden Blätter (Sporophylle) stehen aufrecht. Von den 3 Arten der Gattung kommt eine in Madagaskar, die anderen beiden in Südamerika vor, wo sie auf einige trockene Gebiete in Südost-Brasilien, auf den Galapagos-Inseln und in den Anden von Argentinien bis nach Ecuador beschränkt sind.

Elaphoglossum - eine bemerkenswerte Gattung

Auch diese Gattung zeigt häufig xerophytische Merkmale, wenn auch die Mehrzahl ihrer Vertreter in feuchteren Biotopen wächst. Sie besitzt schätzungsweise zwischen 400 und 500 Arten und ist pantropisch verbreitet, wobei sie in den Anden besonders zahlreich Endemiten hervorgebracht hat. CHRIST (1910) beschreibt sie als "einfache, zungenförmige, in der Hochregion bodenständige und mit vielen xerophilen Merkmalen ausgestattete, meist starrledrige Farne, mit wenigen, oft kontrahierten und länger gestielten, fertilen Blättern". Zudem können viele Arten, ähnlich den Polypodiaceae, die Blätter abgliedern, wobei am meist kriechenden Rhizom eine Reihe von Stollen (Phyllopodien) zurückbleiben. Mannigfaltig ist vor allem die Bedeckung mit Schuppen, sowohl was die Menge und Verteilung, als auch was ihre Form anbetrifft. So sind bei einigen Arten Schuppen nur am Blattrand und Blattstiel vorhanden, während bei anderen die gesamte Ober- und Unterseite des Blattes dicht bedeckt ist. Einigen Arten bilden sternförmige Schuppen aus, bei anderen sind sie haarförmig oder erinnern wie bei *E. angustinus* an kleine, schwarze Spinnen. Während die Gattung im Paramo sehr zahlreich ist, ist sie im Berg- und Tieflandwald nur mit wenigen Arten vertreten. Bei letzteren handelt es sich um Epiphyten des oberen Kronenbereichs von meist sehr grossen Bäumen (Urwaldriesen).

Einfache Blätter finden sich auch in anderen Farngattungen, denen zumeist eine xerophytische oder epiphytische Lebensweise gemeinsam ist, z.B. bei vielen Polypodiaceae, einigen Aspleniaceae und allen Vittariaceae, mit Ausnahme von *Rheopteris* aus Neuguinea. Innerhalb der Gattung *Elaphoglossum* gibt es allerdings in Südamerika einige epiphytische Arten mit zerschlitzten Blättern. Sie bewachsen den unteren Stammbereich, besonders häufig von Baumfarnen, in der üppigen Vegetation der Bergwälder. Auf Grund der anderen Blattform werden sie

häufig in eine eigene Gattung *Peltapteris* gestellt. Da sie jedoch in allen anderen Merkmalen mit *Elaphoglossum* übereinstimmen, scheint diese Trennung künstlich zu sein.

Baumfarne - ein Charakteristikum der Bergwälder

Zu den dominierenden Pflanzenformen des Bergwaldes (Montaña) gehören sicherlich die Baumfarne. Die zahlreichen Arten gehören fast alle zur Familie der Cyatheaceae. Bis heute ist ihre Gliederung noch nicht abschliessend geklärt worden. Die meisten Autoren teilen sie in 1 oder 2 Gattungen ein, andere gehen von bis zu 6 Gattungen aus. Trotz ihrer relativ gleichförmigen Gestalt kommen sie in sehr unterschiedlichen Biotopen vor. So wachsen einige kleinere Formen (der Stamm ist nur 1 - 2 m hoch) im Unterwuchs von Tieflandregenwäldern, andere finden sich in den niedrigen Nebelwäldern in Höhen über 3000 m. Die Mehrzahl besiedelt jedoch offene Stellen der Bergwäldern, so bildet z.B. *Cyathea pilosissima* dichte Bestände in frisch gerodeten Waldflächen.

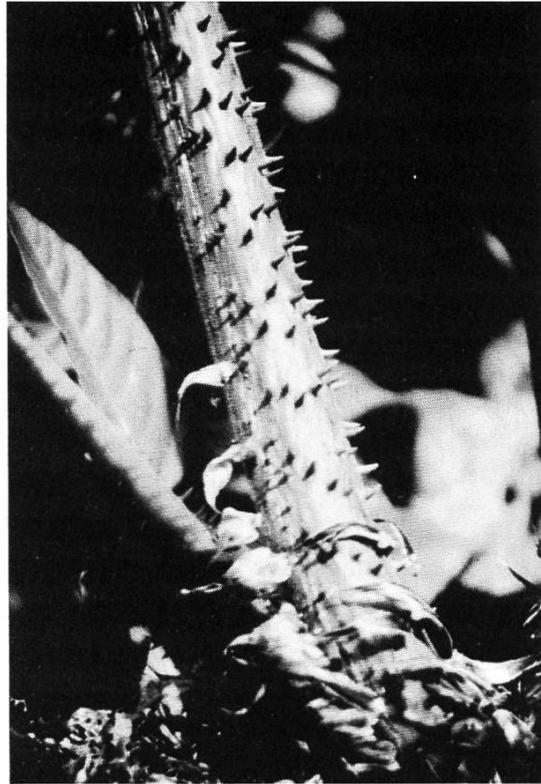
Die Baumfarne sind in den gesamten Tropen weit verbreitet, jedoch kommen die modernere Formen gehäuft in Südamerika vor. So tragen die Blattbasen von fast allen neuweltlichen Arten zahlreiche, bis zu 2 cm lange Stacheln, die aus den Ansatzstellen der zahlreichen Schuppen hervorgehen (Abb. 2). Bei der "Untergattung" *Nephelea* gehen diese Stacheln sogar von der Blattstielbasis auf den Stamm über. Die Bedeutung dieses auffälligen Merkmals ist völlig unklar, während Dornen oder Stacheln anderer Pflanzen häufig als Schutz gegen Frassfeinde gedeutet werden können. In diesem Falle fehlen jedoch die in Frage kommenden rezente Grossäuger. Auch einige andere Farne besitzen vereinzelt Stacheln, so *Pteris speciosa* an der Basis des Blattstieles, *Sticherus revolutus* am Rhizom, *Dennstaedtia dissecta* am noch sehr jungen Blatt. Während diesen ebenfalls keine Funktion zugeordnet werden kann, dienen die Stacheln an der Rhachis von einigen Spreizklimmern wie *Hypolepis brooksiae* (Malaysia) und *H. parallelogramma* (Südamerika) der Befestigung an anderen Pflanzen.

An den Blättern von Cyatheen finden sich häufig Frassspuren von Insekten und die Rhizome und Blattstiele von *Pteris*, *Dennstaedtia* und *Diplazium* sind häufig von darin lebenden Insektenlarven ausgehöhlt. Nicht immer allerdings beruhen hohle Blattstiele auf Insektenfrass, bei *Pteris altissima* z.B. scheinen sie im Alter überhaupt kein Mark zu

Abb. 2:

Cyathea trichiata.

Die Basis des Blattstieles trägt zahlreiche Stacheln. Auf der linken Seite sind auch einige Schuppen zu erkennen.



besitzen. Von einigen südamerikanischen Stabheuschrecken ist bekannt, dass sie in der Zucht gerne Farnblätter als Futter annehmen. *Polypodium* und *Nephrolepis* bilden hingegen häufig Gallen aus. Es finden sich bei genauerem Hinsehen also gar nicht selten Spuren von Insekten, wengleich deutlich seltener als bei Angiospermen.

VI. Kletternde Farne - eine bedeutsame Wuchsform

Sowohl im Berg- wie auch im Tieflandwald spielen kletternde Farne eine grosse Rolle. In letzterem gehören sie sogar zu den häufigsten und auffälligsten Farnen. Vor allem kletternde Dryopteridaceae (*Polybotrya*, *Olfersia*) sind sehr häufig und, bedingt durch ihre Grösse, sehr auffällig. Bei diesen Stammkletterern haftet das senkrecht oder spiralig, lang kriechende, bis zu 3 cm dicke Rhizom, das dicht von braunen Schuppen eingehüllt wird, mit zahlreichen, kleinen (nur 1 - 2 cm langen), unverzweigten, negativ heliotropen² Wurzeln am Tragbaum. Sie ähneln hierin unserem Efeu (*Hedera helix*).

Weit weniger auffällig sind die kleinen Hautfarne aus der Gattung *Trichomanes* sect. *Didymoglossum*. Auch sie klettern mit Hilfe eines

² Negativ heliotropes Wachstum bedeutet, dass die Wuchsrichtung vom Licht weg führt.

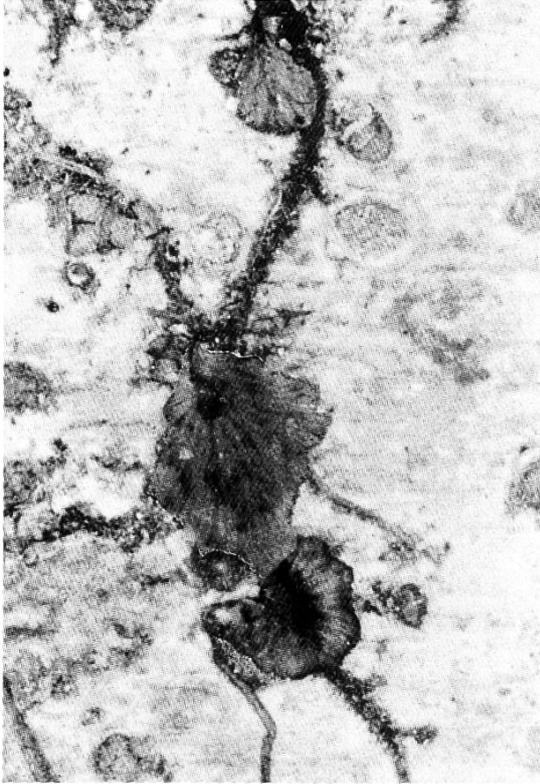


Abb. 3:

Trichomanes (sect. *Didymoglossum*)
punctata.

Die Blätter dieses Hautfarns sind nur 1 - 2 cm gross und besitzen eine Blattspreite mit einer einzigen Zellschicht. Das dicht von Haaren bedeckte Rhizom bringt keine Wurzeln hervor.

lang kriechenden, sehr dünnen Rhizoms auf der Rinde von Urwaldbäumen (Abb. 3). Häufig haften sie gerade in Augenhöhe des neugierigen Beobachters. Die meist einfachen Blätter werden nur sehr selten über 5 cm gross und besitzen eine häutige Textur. Die Blattspreite besteht aus einer einzigen Zellschicht und da die Blätter eine Epidermis und somit eine vor Wasserverlust schützende Cuticula entbehren, sind sie, ähnlich den Moosen, auf sehr hohe Luftfeuchtigkeit angewiesen. Die Hautfarne der Sektion *Didymoglossum* bilden ausserdem keine Wurzeln aus und die Haftung am Substrat gewährleisten zahlreiche einzellige Haare (Haarwurzeln oder Rhizoide genannt), die das Rhizom dicht bedecken.

In den höheren Lagen der Bergwälder verschwinden diese Taxa und andere Kletterfarne aus den Gattungen *Lomariopsis*, *Salpichlaena* und *Eriosorus* treten an ihre Stelle. Während die ersteren wie *Polybotrya* mit dem Rhizom klettern, bedient sich *Eriosorus* seiner gespreizten Blätter. Diese Wuchsform besitzen auch die weit verbreiteten Gleicheniaceae und einige Dennstadiaceae (*Hypolepis*, *Histiopteris* und *Pteridium*). Ein weiterer windender Farn, *Lygodium*, aus der Familie der Schizeaceae, wächst vorwiegend in Sekundärvegetation. Diese Gattung ist insofern einzigartig, als sie mit der Blattspindel windet.

Insgesamt 8 Familien der Farne bilden kletternde Formen, darunter sowohl altertümliche (Gleicheniaceae, Schizeaceae, Hymenophyllaeae) als auch sehr moderne (Blechnaceae, Lomariopsidaceae,

Dryopteridaceae). Letztere hat nur in Südamerika kletternde Vertreter hervorgebracht.

Abschliessende Betrachtungen

In den bisherigen Kapiteln wurden die Wuchsformen einiger auffälliger Taxa vorgestellt, zumeist mit dem Blick auf das Wechselspiel Pflanze - Umwelt. Viele Farne fanden dabei keine Erwähnung, so zum Beispiel die Schleimfarne (*Plagiogyria*, *Blechnum* und *Thelypteris*), bei denen die jungen, noch eingerollten Blätter von einem farblosen Schleim bedeckt sind.

Es mag überraschen, eine ganze Reihe von Gattungen, ja sogar Arten, die uns aus Europa vertraut sind, in so entfernten Ländern wiederzutreffen. Eine kurze Auflistung soll dies illustrieren: *Asplenium*, *Blechnum*, *Dryopteris*, *Huperzia*, *Lycopodium*, *Lycopodiella*, *Polypodium*, *Polystichum*, und besonders faszinierend *Cystopteris fragilis*, die ich in einigen Exemplaren am Fusse des Vulkans Chimborazo sammeln konnte. Erweitert man die Liste mit Arten, die in den gesamten Tropen vorkommen, tritt das Phänomen der weit verbreiteten Taxa unter den Pteridophyten deutlich hervor, auf das KRAMER wiederholt aufmerksam gemacht hat. In seiner letzten Arbeit für die FARNBLÄTTER (1994) hat er mögliche Gründe dafür dargestellt. Ebenso auffällig ist das dort erwähnte "Amerikanische Paradoxon".

Ein weiterer Gedanke, den KARL KRAMER uns hinterlassen hat, wurde hingegen noch nicht in den FARNBLÄTTERN diskutiert, kann jedoch in den Anden sehr anschaulich studiert werden. Viele primitiven Farne besiedeln für Farne untypische Lebensräume und meiden so die Konkurrenz der moderneren Formen. Im ersten Kapitel wurde ein solches Habitat vorgestellt, der Paramo. Mit *Huperzia*, *Jamesonia*, *Sticherus*, *Lophosoria*, *Culcita*, *Dicksonia*, *Loxomopsis* treffen wir eine ganze Reihe altertümlicher Formen in diesem Lebensraum an. In ihrer näheren Umgebung wachsen allerdings auch sehr moderne Arten von *Polypodium*, *Elaphoglossum*, *Polystichum*. Dieser Widerspruch ist nur vordergründig, da *Elaphoglossum* und *Polypodium* vor allem exponierte Felsen besiedeln und so nicht in direkter Konkurrenz stehen. Sicherlich bedeutet die Regel nicht, dass moderne Farne solche Habitate meiden, doch sie dominieren dort weit weniger und meist sind es ziemlich spezialisierte Formen. Zwei altertümliche Gattungen fanden noch nicht die ihnen zustehende Erwähnung, *Culcita*, mit zwei Arten von denen die

eine, *C. coniiifolia*, in den Anden vorkommt, während die andere, *C. macrocarpa*, in Zentralamerika, auf den Azoren, den Kanaren und an einigen Stellen in Südspanien aufzufinden ist. Hierbei handelt es sich sicherlich um ein Relikt einer weiten Verbreitung in früheren Erdzeitaltern. Die in Zentralamerika und den Anden endemische Gattung *Loxomopsis* besitzt eine einzige rezente Verwandte, die ausschliesslich in Neuseeland vorkommende Gattung *Loxsoma*. Sie bilden zusammen die sicherlich alte Familie der *Loxomataceae*, die kaum Bezüge zu anderen Farnen aufweist. Sie sind an Hand ihres Sorus leicht zu erkennen. Im Zentrum eines am Blattrand stehenden urnenförmigen Indusiums entspringt ein zentraler Gewebestrang (Rezeptakulum) der die Sporangien trägt. Diese Struktur erinnert an die Hymenophyllaceae, mit denen aber keine weitere Ähnlichkeit besteht. Die Gattung *Loxomopsis* wächst nur an wenigen Stellen in sehr feuchten Paramos, zumeist an sandigen Böschungen am Rande von Morasten, die dicht mit *Sphagnum* bewachsen sind.

Steigen wir in tiefere Gefilde, treffen wir im unteren Berg- und im Tieflandwald auf *Danaea*, eine in Südamerika endemische Gattung der Marattiaceae. Diese eusporangiaten Farne sind bereits seit dem Karbon bekannt. Die Gattung *Danaea* kann sehr leicht an ihren Blättern, die an einem kriechenden Rhizom entspringen, erkannt werden. Der Blattstiel und/oder die Rhachis trägt Knoten (so genannte Glieder). Keine andere Farngruppe besitzt etwas vergleichbares. Weiterhin kommt mit *Marattia laevis*, die leicht an ihrem knolligen Spross zu erkennen ist, ein weiterer Vertreter dieser Familie vor. Im Bergwald finden sich noch zwei alte Gattungen aus der Familie der Dennstaedtiaceae: *Saccoloma* und *Lonchitis*. Sie wachsen zusammen mit Vertretern so moderner Familien wie Dryopteridaceae (*Diplazium*, *Stigmatopteris* u.a.) und Thelypteridaceae.

Auf dem Erdboden in humiden Wäldern wachsen neben modernen Farnen, die hier besonders zahlreich sind, einige altertümliche Formen. Im Paramo stellen beide Gruppen nahezu die selbe Zahl von Gattungen und Arten, während in den feucht-warmen Bergwäldern etwa doppelt so viele moderne Gattungen wie altertümliche verbreitet sind. Werden die Artenzahlen betrachtet, tritt dieser Unterschied noch stärker hervor. Dabei ist jedoch zu beachten, dass nur terrestrische Formen in diese Betrachtung einbezogen werden. Einige Zahlen sollen dies veranschaulichen: Im Paramo kommen 9 Vertreter aus altertümlichen und 10 aus modernen Gattungen vor, während im Bergwald das Verhältnis bei 10 zu mehr als 18 liegt. Im Paramo handelt es sich um die primitiven Gattungen *Culcita*, *Dicksonia*, *Hymenophyllum*, *Jamesonia*/*Eriosorus*,

Lophosoria, *Loxomopsis*, *Plagiogyria*, *Sticherus* und die abgeleiteten *Asplenium*, *Blechnum*, *Campyloneuron*, *Cystopteris*, *Elaphoglossum*, *Grammitis*, *Niphidium*, *Polypodium*, *Polystichum* und *Thelypteris*. Entsprechend finden sich im Bergwald um die alten Gattungen *Blotiella*, *Cyathea*, *Danaea*, *Lonchitis*, *Lophosoria*, *Marattia*, *Microlepia*, *Pteris*, *Saccoloma* und die modernen *Asplenium*, *Athyrium*, *Blechnum*, *Ctenitis*, *Cyclosorus*, *Cyclopeltis*, *Didymochlaena*, *Diplazium*, *Dryopteris*, *Hemidictyum*, *Lastreopsis*, *Tectaria*, *Thelypteris* u.a.

Ein extremes Beispiel für hoch spezialisierte Wuchsformen sind sicherlich die Hymenophyllaceae (Hautfarne), die sich mit der Reduktion ihres Pflanzenkörpers spezielle Lebensräume erobert haben, in denen sie nur wenig Konkurrenz von anderen Pflanzen haben. Die schon erwähnte Section *Didymoglossum* der Gattung *Trichomanes* besiedelt glatte, sonst nahezu vegetationfreie Rinden. Nur sehr wenige Moose und einige sehr kleine Vertreter der Gattung *Peperomia* (Piperaceae) kommen daneben auf diesem Substrat noch vor.

Es bleibt zu hoffen, dass dieser Beitrag die Neugier auf ein faszinierendes Land erregt hat, dem nicht nur A. v. HUMBOLDT (1849) mit den Schilderungen seiner Reisen Referenz erwiesen hat. Auch die Farne Ecuadors fanden durch das Werk von SODIRO eine frühe und beachtenswerte Bearbeitung. Über den Reichtum der Flora insgesamt konnte kaum etwas gesagt werden, einer Vielfalt, der einige wichtige Kulturpflanzen (*Solanum tuberosum* u.a.) entstammen. Heute wird eine Pflanze "akum nocj" erwähnt, die vor einem halben Jahrhundert eine der bekanntesten war. Es handelt sich um den Baum *Cinchona succirubra* (Rubiaceae), aus dessen Rinde die Droge Chinin gewonnen wurde, die lange Zeit das einzige Mittel gegen das Wechselfieber (Malaria) darstellte. Um seine Entdeckung in den südlichen Anden von Ecuador ranken sich bis heute viele Legenden, wie die von der Errettung der Vizekönigin im Jahre 1640. A. v. HUMBOLDT berichtet über den Baum, den er auf seinen Reisen um 1802 kennengelernt hatte: "Nichts von diesen herrlichen Produkte kam damals in den Handel, sondern der ganze Vorrat wurde über den Südseehafen Punta um das Kap Horn nach Cadiz für den Gebrauch des Hofes geschickt. Um diese geringe Zahl von 11000 spanischen Pfunden abzuliefern, fällte man jährlich acht- bis neunhundert Chinabäume."

Farne finden im Süden Ecuadors darüberhinaus bis heute eine weitere, ziemlich überraschende Verwendung. In der Nähe der Stadt Cuenca werden die Viehweiden auf den Paramos mit Zäunen begrenzt, deren Pfosten aus häufig noch lebenden Baumfarnen der Gattung *Dicksonia* bestehen.

Danksagung

Mein Aufenthalt in Ecuador war nur auf Grund der namhaften finanziellen Unterstützung durch die "GEORGES UND ANTOINE CLARAZ-SCHENKUNG" möglich, wofür an dieser Stelle mein herzlicher Dank ausgesprochen werden soll.

Ausserdem möchte ich meinen beiden Reisebegleitern Dr. ELKE SEUBERT und Prof. Dr. H. HUBER (Universität Kaiserslautern) für ihre Geduld und Unterstützung danken.

Literatur

- CHRIST, H. 1910. Die Geographie der Farne. - G.Fischer, Jena.
- GOEBEL, K. 1891. Physiologische Schilderungen 2(4): Vegetation der venezolanischen Paramos. - Marburg.
- GRAF, K. 1986. Farne in den bolivianischen Anden und ihre Bedeutung als Klimaindikatoren. - Farnblätter 15: 15 - 21.
- HARLING, G. 1979. The vegetation types of Ecuador - A Brief Survey. In: K. LARSEN & L.B. HOLM-NIELSEN (eds.), Tropical Botany: 165 - 174. - Academic Press, London-New York-San Francisco.
- HUMBOLDT, A. v. 1849. Ansichten zur Natur, 3. Aufl. - Reclam, Leipzig.
- KRAMER, K.U. 1993. Distribution patterns in major pteridophyte taxa relative to those of angiosperms. - J. Biogeogr. 20: 287 - 291.
- KRAMER, K.U. 1994. Die Verwandtschaft der Farne und Farnverwandte bis zum Niveau der Familie - ein vernachlässigtes Thema. - Farnblätter 25: 22 - 26.
- KRAMER, K.U., SCHNELLER, J.J., WOLLENWEBER, E. 1995. Farne und Farnverwandte. Bau, Systematik, Biologie. - G.Thieme, Stuttgart.
- ØLLGAARD, B. 1979. *Lycopodium* in Ecuador - Habits and Habitats. In: K. LARSEN & L.B. HOLM-NIELSEN (eds.), Tropical Botany: 381 - 396. - Academic Press, London-New York-San Francisco.
- 1988. 1. Lycopodiaceae. In: G. HARLING & L. ANDERSON (eds.), Flora of Ecuador, No. 33. - Nordic Journal of Botany, Copenhagen.
- SMITH, A.R. 1983. 14 (4). Polypodiaceae - Thelypteridoideae. In: G. HARLING & B. SPARRE (eds.), Flora of Ecuador, No. 18. - Swedish Research Councils Publishing House, Stockholm.
- SODIRO, A. 1893. Cryptogamae Vasculares Quitenses adiectis speciebus in aliis provinciis ditionis Ecuadorensis hactenus detectis. - Typis Universitatis, Quito.

- STOLZE, R.G. 1986. 14 (6). Polypodiaceae - Asplenioidae. In: G. HARLING & B. SPARRE (eds.), Flora of Ecuador, No. 23. - Swedish Research Councils Publishing House, Stockholm.
- , PACHECO, L., ØLLGAARD, B. 1994. 14 (5B). Polypodiaceae - Dryopteridoideae - Physematiaceae. In: G. HARLING & L. ANDERSON (eds.), Flora of Ecuador, No. 49. - Council for Nordic Publications in Botany, Copenhagen.
- TRYON, R.M. 1986. 12 A. Dicksoniaceae - 13. Cyatheaceae. In: G. HARLING & L. ANDERSSON (eds.), Flora of Ecuador, No. 27. - Swedish Research Councils Publishing House, Stockholm.