

FID Biodiversitätsforschung

Der Palmengarten

Zypressengewächse (Cupressaceae) im Palmengarten Frankfurt - Die
Vertreter Südamerikas: *Austrocedrus chilensis*, *Fitzroya cupressoides*,
Pilgerodendron uviferum

Jagel, Armin
Stützel, Thomas

2000

Digitalisiert durch die *Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main* im
Rahmen des DFG-geförderten Projekts *FID Biodiversitätsforschung (BIOfid)*

Weitere Informationen

Nähere Informationen zu diesem Werk finden Sie im:

Suchportal der Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg, Frankfurt am Main.

Bitte benutzen Sie beim Zitieren des vorliegenden Digitalisats den folgenden persistenten
Identifikator:

[urn:nbn:de:hebis:30:4-260330](https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:hebis:30:4-260330)

Zypressengewächse (*Cupressaceae*) im Palmengarten Frankfurt –
Die Vertreter Südamerikas:
Austrocedrus chilensis, *Fitzroya cupressoides*, *Pilgerodendron uviferum*
ARMIN JAGEL & THOMAS STÜTZEL

Abstract

Representatives of the family *Cupressaceae* (Cypress family) are not rare in Germany, but are almost exclusively found in gardens, parks and cemeteries. Among these are the well known typical „cemetery trees“ false cypress (*Chamaecyparis*) and arborvitae (*Platyclusus*, *Thuja*). Less known are members of Southern Hemisphere. Those growing in Palmengarten Frankfurt are presented, in this article especially the Southern American species *Austrocedrus chilensis*, *Fitzroya cupressoides* und *Pilgerodendron uviferum*.

Zusammenfassung

Vertreter der Familie der *Cupressaceae* (Zypressengewächse), die nach moderner Auffassung auch die *Taxodiaceae* mit einschließt, sind hierzulande fast ausschließlich in Gärten, Parks und auf Friedhöfen vertreten. Zu Ihnen gehören z. B. auch die bekannten Friedhofspflanzen Scheinzypresse (*Chamaecyparis*) und Lebensbaum (*Platyclusus*, *Thuja*). Viel weniger bekannt sind die Gattungen der Südhemisphäre. Die aus dieser Gruppe im Palmengarten vorhandenen Vertreter werden hier vorgestellt. In diesem Beitrag werden besonders die in Südamerika beheimateten Arten *Austrocedrus chilensis*, *Fitzroya cupressoides* und *Pilgerodendron uviferum* beschrieben.

1. Einleitung

Die Familie der Zypressengewächse (*Cupressaceae*) ist in Deutschland lediglich durch zwei heimische Arten vertreten. Der Gewöhnliche Wacholder (*Juniperus communis*) tritt in weiten Teilen Deutschlands auf, während der Sadebaum (*Juniperus sabina*) nur an einigen wenigen Orten in den Alpen natürliche Vorkommen hat. Denjenigen Botanikern, die sich überwiegend mit der heimischen Flora beschäftigen, ist daher vielfach nicht bewusst, dass sie in ihrer nächsten Umgebung von weit mehr *Cupressaceen* umgeben sind. Nicht nur im eigenen Garten oder dem des Nachbarn wachsen Vertreter dieser Familie; bei einem einzigen Spaziergang durch einen beliebigen Friedhof oder einen alten Park begegnet man leicht zehn oder mehr Arten aus den Gattungen Scheinzypresse (*Chamaecyparis*), Wacholder (*Juniperus*), Zwerglebensbaum (*Microbiota*), Lebensbaum (*Platyclusus*, *Thuja*) und Hiba (*Thujopsis*). Die Anzahl der Sorten (= Cultivare), die besonders bei den Lebensbäumen und den Scheinzypressen existieren, ist noch weitaus größer. Eine Zusammenstellung findet sich z. B. bei KRÜSSMANN (1983), Fotos bei GELDEREN & HOEY SMITH (1996). Die Sorten richtig zu benennen, gelingt allerdings nur sehr wenigen.

Fasst man die Familie weiter, erhöht sich die Anzahl der regelmäßiger auf solchen Spaziergängen anzutreffenden Arten noch um weitere drei, nämlich Urweltmammutbaum (*Metasequoia glyptostroboides*), Riesen- oder Gebirgsmammutbaum (*Sequoiadendron giganteum*) und Sumpfyypresse (*Taxodium distichum*).

Darüber hinaus existieren aber eine Fülle weiterer Gattungen, die bei uns aufgrund ihrer gärtnerischen Bedeutungslosigkeit weitgehend unbekannt sind und nur in Botanischen Gärten gehalten werden. Gerade diese Arten sind für die stammesgeschichtliche Forschung aber von besonderer Bedeutung. Der Palmengarten beherbergt einige dieser interessanten und in Deutschland nur selten zu findende Arten der *Cupressaceae*, die im Folgenden vorgestellt werden sollen.

2. Die Familie der *Cupressaceae*

Klassischerweise umfasst die Familie der *Cupressaceae* zwischen 20 und 23 Gattungen. Die enge Verwandtschaft zu den *Taxodiaceae* wurde schon immer betont. Eine hervorragende Untersuchung, die eine Trennung beider Familien erstmals in Frage stellt, wurde 1976 von ECKENWALDER publiziert. Seit die-

ser Zeit mehrten sich die Befürworter für die Zusammenfassung beider Familien. Stammesgeschichtliche Untersuchungen aus jüngster Zeit stützen diese Auffassung (z. B. BRUNSFELD et al. 1994, GADEK et al. 2000). Die so entstehende Großfamilie muss aus nomenklatorischen Prioritätsgründen Cupressaceae heißen. Dass sich diese Neubewertung aber trotzdem nur schwer in der Literatur durchsetzt (vgl. z. B. PAGE 1990), hat weniger damit zu tun, dass die Argumente dafür nicht überzeugend sind, sondern dass es eine gewachsene Tradition gibt, mit der zu brechen schwer fällt. Um viele der zu den Taxodiaceae gezählten Arten (z. B. die drei Mammutbaum-Arten oder die Sumpfyypressen) ranken sich mystische Geschichten, oder es werden ihnen (oft nicht haltbare) Rekorde im Pflanzenreich nachgesagt. Eine besondere Rolle spielt dabei auch der „Tertiärcharakter“ der Taxodiaceae, deren heutige natürliche Vorkommen nur Relikte eines noch im Tertiär sehr viel größeren Areals darstellen. Wenn man ehrlich ist, hat man weniger eine konkrete Vorstellung der Merkmale der Pflanzenfamilie, sondern man kennt die wenigen bei uns anzutreffenden Arten individuell und „weiß“, dass es sich dabei um Sumpfyypressengewächse handelt. Auch wenn es schwer fällt, z. B. die Mammutbäume (*Metasequoia glyptostroboides*, *Sequoia sempervirens*, *Sequoiadendron giganteum*) oder die Sichelanne (*Cryptomeria japonica*) zu den Cupressaceae zu rechnen, gibt es doch kein einziges durchgehendes Merkmal zur Trennung der Familien. Meist wird die gegenständige Beblätterung der Cupressaceae der spiraligen der Taxodiaceae gegenübergestellt. Daraus leitet sich außerdem auch die entsprechende Stellung der Zapfenschuppen ab. Spätestens aber mit der Entdeckung des Urvelt-Mammutbaumes (*Metasequoia glyptostroboides*) 1941 in China, dessen enge Verwandtschaft mit den Mammutbäumen Kaliforniens (also Taxodiaceen) niemand in Frage stellt, fällt auch dieses Merkmal weg, denn sowohl die Blätter als

auch die Zapfenschuppen stehen bei der Neuentdeckung gegenständig. Außerdem tritt auch bei den benadelten Jungpflanzen einiger Cupressaceae (z. B. bei der südafrikanischen Gattung *Widdringtonia*) eine spiralige Benadelung auf. Eine Verschiedenheit der Blattstellung tritt im Übrigen auch innerhalb anderer Gymnospermen-Familien auf, z. B. bei den Podocarpaceae (*Microcachrys* hat als Ausnahme eine dekussierte Blattstellung), und führt dort keineswegs zur Aufspaltung in verschiedene Familien.

In der modernen Systematik wird sich der Zusammenschluss der Taxodiaceae mit den Cupressaceae mit der Zeit gänzlich durchsetzen. Zur Familie der Cupressaceae gehören demzufolge nach FARJON (1998) 28 Gattungen, von denen 17 monotypisch sind, also nur eine Art enthalten. Insgesamt werden 135 Arten zur Familie gezählt, allein 54 davon gehören zur Gattung *Juniperus* (Wacholder).

Die gelegentlich in wintermilderen Gebieten anzutreffende Schirmtanne (*Sciadopitys verticillata*), welche sehr lange zu den Taxodiaceae gestellt wurde, hat den Wechsel zu den Cupressaceae nicht mitgemacht. Die Zapfen selbst erinnerten die Botaniker offenbar an die Zapfen eines Mammutbaumes. Diese scheinbare Gemeinsamkeit trifft aber nur bei oberflächlicher Betrachtung zu, und sowohl morphologisch-anatomische Merkmale als auch die in jüngerer Zeit durchgeführten Untersuchungen der Erbsubstanz unterstützen die Ausgliederung einer eigenen Pflanzenfamilie (Sciadopityaceae).

3. Die Vertreter der Südhemisphäre

Fast alle bei uns im Freiland angepflanzten Zypressengewächse haben ihre Heimat auf der nördlichen Halbkugel. Viel weniger bekannt und auch erheblich seltener sind dagegen die Arten der Südhemisphäre. Dort sind die Zypressengewächse immerhin mit 11 Gattungen vertreten: *Actinostrobus*, *Athrotaxis*, *Austrocedrus*, *Callitris*, *Diselma*, *Fitzroya*, *Libocedrus*, *Neocallitropsis*, *Papuacedrus*, *Pilge-*

rodendron und *Widdringtonia*. Insgesamt zählen zu ihnen etwa 30 Arten, deren natürliches Verbreitungsgebiet auf die Südhalbkugel beschränkt ist. Von den ansonsten nordhemisphärischen Gattungen greift nur *Juniperus* mit *Juniperus procera* in Afrika auf die Südhalbkugel über.

Meist wird davon ausgegangen, dass keine der Arten bei uns winterhart ist, weswegen sie für den Gartenbau uninteressant sind. Selbst in Botanischen Gärten sind sie nur vereinzelt zu finden, jeweils abhängig von den vorhandenen Überwinterungs- bzw. Gewächshausmöglichkeiten. Da die Pflanzen im Handel kaum angeboten werden, wird Material meist von Garten zu Garten mittels Stecklingen vermehrt. Leider ist in vielen Fällen im Nachhinein nicht mehr herauszufinden, ob es sich bei den vorhandenen Pflanzen nicht lediglich um den Klon eines einzigen Individuums handelt. Viele dieser Pflanzen haben keine lange Lebensdauer oder bilden keine reifen Zapfen aus.

Alle südhemisphärischen Arten der Zypressengewächse sind immergrün und wohl sämtlich einhäusig, wenn auch einige Gattungen zumindest in europäischen Botanischen Gärten nur ein Geschlecht ausbilden. Vielfach wird berichtet, dass die Arten „manchmal zweihäusig (diözisch), manchmal einhäusig (monözisch)“ seien. Derartige Fälle treten bei den Cupressaceae nicht selten auf, z. B. auch bei dem Gewöhnlichen Wacholder (*Juniperus communis*). Korrekt sind solche Arten aber weder als monözisch noch als diözisch, sondern als triözisch zu bezeichnen, da bei der Geschlechterverteilung auf die einzelnen Pflanzen drei verschiedene Situationen verwirklicht sind (männliche Individuen, weibliche Individuen, Individuen mit männlichen und weiblichen Blüten). Berücksichtigt werden muss dabei allerdings, dass gerade einhäusige Koniferen, wenn sie das erste Mal blühen, zunächst männliche und erst in höherem Alter weibliche Blüten hervorbringen.

Im Palmengarten sind aus der Gruppe der südhemisphärischen Cupressaceae sechs Ar-

ten aus fünf Gattungen vertreten. Von diesen sollen in diesem Beitrag zunächst die drei südamerikanischen Gattungen vorgestellt werden, die jeweils nur eine Art enthalten: *Austrocedrus chilensis*, *Pilgerodendron uviferum* und *Fitzroya cupressoides*.

3.1. *Austrocedrus chilensis* (D. DON) PIC. SERM. & BIZZARRI - Chilezeder

Synonyme: *Thuja chilensis* D. DON; *Thuja andina* POEPP. & ENDL.; *Libocedrus chilensis* (D. DON) ENDL., *Austrocedrus chilensis* (D. DON) FLORIN & BOUTELIE.

Austrocedrus chilensis ist in Chile und Argentinien im mediterranen Klimabereich weit verbreitet und wird dort „Ciprés de la Cordillera“ oder einfach „Ciprés“ genannt. Bei uns findet man den Namen „Chilezeder“, gelegentlich auch „Chilenische Rauchzeder“. In ihrer Heimat gedeiht sie auf trockenen, steinigen Berghängen der Anden bis auf eine Höhe von etwa 1 400 m NN. Sie wächst dort gesellig, bildet kleine, fast reine Bestände aus und wird bis zu 25 m hoch. In Kultur bleibt sie aber sehr viel kleiner. Das Holz duftet, ist haltbar und wird für Tischlerarbeiten verwendet. Auf der Roten Liste der IUCN (1997) steht *Austrocedrus chilensis* in der Kategorie „vulnerable“ (= schutzbedürftig).

Im Palmengarten steht eine Gruppe aus drei Pflanzen, die etwa 3,5 m hoch sind, vor dem Subantarktishaus. Die lichtbedürftige Art ist nach KRÜSSMANN (1983) in Mitteleuropa nicht winterhart, wird aber in Botanischen Gärten vielfach im Freien gehalten und erträgt dies offensichtlich sehr gut. So hat eine seit 12 Jahren im Gebiet von Freiburg-Günterstal im Freiland wachsende Pflanze sogar kurzzeitige Fröste von -24°C ohne Schaden überlebt (NIMSCH, mündl. Mitt.). Auch nach DALLIMORE & JACKSON (1966) sei die Art in Großbritannien „ziemlich hart“, würde dort aber wenig gepflanzt, weil sie als „nicht besonders attraktiv“ gilt.

Zapfen werden erst von alten Bäumen gebildet (vgl. BERNATH 1937). So konnten von uns auch an 3 bis 4 m hohen Exemplaren (Pal-

mengarten, Freiburg-Günterstal, BG Bonn) keine Zapfen gefunden werden. An den äußersten Spitzen des Exemplars in Bonn fanden sich allerdings Anfang April 2000 zahlreiche männliche Blüten (Abb. 1), und daraufhin konnten im Herbst 2000 auch männliche Knospen an den Exemplaren des Palmengartens entdeckt werden. *Austrocedrus* gehört zu den Gattungen, die manchmal als „monözisch“, manchmal als „monözisch oder diözisch“ (z. B. PAGE 1990) angegeben werden (s. o.). CASTOR et al. (1996) wiederum fanden in 19 besonders daraufhin untersuchten Populationen in den chilenischen und argentinischen Anden ausschließlich eingeschlechtliche Exemplare.

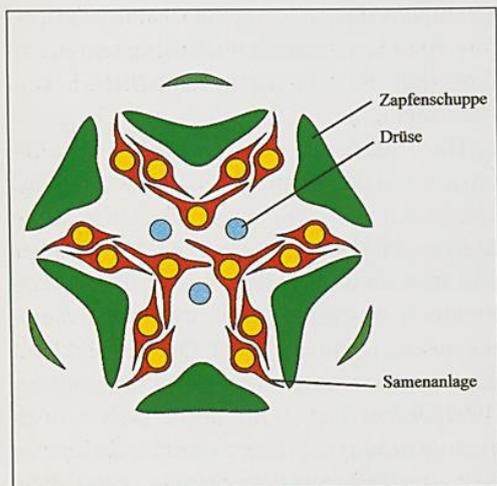
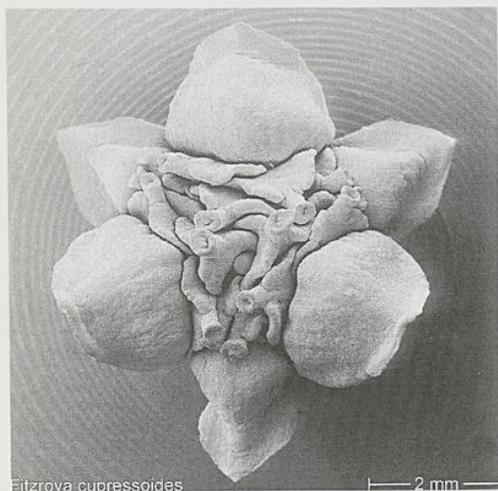
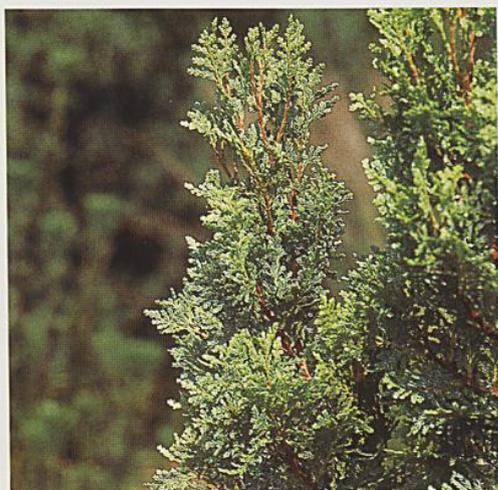
Die Zapfen bestehen aus lediglich zwei Schuppenpaaren, von denen die oberen jeweils zwei Samen tragen. Diese sind mit zwei ungleichen Flügeln ausgestattet, von denen der eine allerdings bis auf einen schmalen Saum reduziert ist. Die reifen Zapfen ähneln denen von *Libocedrus*-Arten und *Pilgerodendron uviferum* (s. u.), doch ist bei ihnen anstelle eines langen Dorns auf der Rückenseite der Schuppen nur eine kleine Warze unterhalb der Spitze ausgebildet (vgl. Zeichnung bei KRÜSSMANN 1983). Die Art hat außerdem charakteristische vegetative Merkmale. Der Wuchs ist in der Jugend säulenförmig, die rötlichen Äste stehen aufrecht (vgl. Abb. 2). Im Alter verlieren die Pflanzen die Säulenform und werden breitkronig. Zwar sind die Ästchen abgeflacht wie bei den meisten Lebensbaum- und Scheinzypressen, doch sind sie nicht so gleichmäßig in horizontalen Ebenen angeordnet. Die Nadeln sind schuppenförmig und zeigen eine Aufteilung in dorsiventral abgeflachte Flächenblätter und seitlich abgeflachte Kantenblätter, wie es von *Thuja* und *Chamaecyparis* bekannt ist. Die Flächenblätter erreichen bei der Chilezeder aber nur ein Viertel der Länge der Kantenblätter. Die



Blätter weisen eine sehr typische weiße Zeichnung auf. In der Literatur wird diese meist von der Unterseite beschrieben. Zumindest bei den genannten botanischen Sammlungen wachsenden Exemplaren ist die Zeichnung aber auf beiden Seiten vorhanden, was sicherlich damit zusammenhängt, dass die Exemplare hier noch nicht sehr alt sind und ihre Äste fast ausschließlich senkrecht orientiert sind. Es gibt daher derzeit noch kein oben und unten.

Die Chilezeder gehört in den Verwandtschaftskreis der Gattung *Libocedrus*. Aufgrund von generativen, vor allem aber vegetativen Merkmalen im Bereich der Blatt-Morphologie und Struktur der Epidermis wurde die Art von FLORIN & BOUTELJE (1954) in eine eigene, monotypische Gattung gestellt. Die Nomenklatur der Art birgt Ungewöhnliches; die Gattung *Austrocedrus* trägt als Autoren FLORIN & BOUTELJE, jene also, die sie 1954 neu für die einzige Art *Austrocedrus chilensis* beschrieben haben.

Abb. 1: Ästchen von *Austrocedrus chilensis* mit männlicher Blüte.



Im Gegensatz zu dem, was in den meisten Büchern zu finden ist, muss die Art allerdings mit anderen Autoren versehen werden. Der Grund liegt darin, dass FLORIN & BOUTELJE ein Fehler unterlaufen ist. Zwar führten sie bei der Neukombination der Art *Austrocedrus chilensis* das zur damaligen Zeit gängige Synonym *Libocedrus chilensis* (D. DON) ENDL. auf, fügten aber nicht das Basionym *Thuja chilensis* D. DON hinzu, also den Namen, der zuerst für diese Art gültig veröffentlicht wurde. Obwohl die Identität der Art vollkommen eindeutig ist und das Basionym sogar durch den „Klammerautor“ D. DON angedeutet ist, handelt es sich hier nach Artikel 33.2 des Internationalen Code der Botanischen Nomenklatur um einen Verfahrensfehler, wodurch der Name als nicht gültig veröffentlicht gilt.

3.2. *Fitzroya cupressoides* (MOLINA) I. M. JOHNST. – Alerce, Patagonische Zypresse

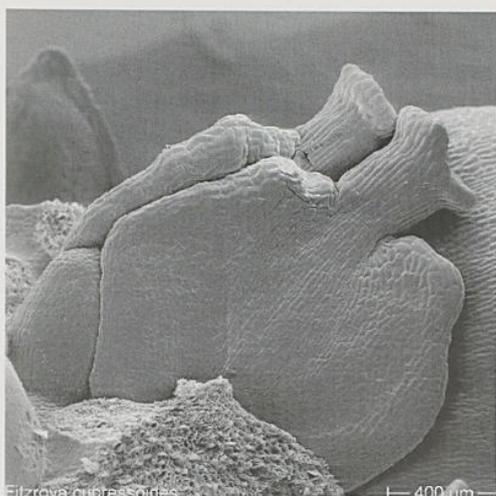
Synonyme: *Pinus cupressoides* MOLINA; *Abies cupressoides* (MOLINA) POIR.; *Fitzroya patagonica* HOOK. f. ex LINDL.; *Cupressellata patagonica* (HOOK. f.) J. NELSON; FARJON stellt auch *Thuja tetragona* HOOK. = *Libocedrus tetragona* (HOOK.) ENDL. zu *Fitzroya cupressoides*. In der Publikation von HOOKER (1844) bezieht sich aber sowohl die Beschreibung als auch die Abbildung eindeutig auf *Pilgerodendron uviferum*.

Die Gattung wurde nach ROBERT FITZ-ROY benannt. Er entdeckte *Fitzroya cupressoides* auf seiner Südamerika-Reise (1931–1936). Er war Kapitän der „Beagle“, dem Schiff, auf dem CHARLES DARWIN seine Entdeckungsreisen unternahm. Die Heimat von

Abb. 2 (oben): Aufrecht stehende Äste bei Jungpflanzen von *Austrocedrus chilensis*.

Abb. 3 (Mitte): Rasterelektronenmikroskopisches Bild eines Zapfens von *Fitzroya cupressoides* kurz nach der Blütezeit. Die Mikropylen sind bereits geschlossen. In der Mitte des Zapfens sind zwei 3-flügelige Samenanlagen zu erkennen.

Abb. 4 (unten): Diagramm des in Abb. 3 abgebildeten Zapfens. Die genaue Zuordnung der Samenanlagen zu den Schuppen ist nur anhand von rasterelektronenmikroskopischen Untersuchungen junger Entwicklungsstadien zu erkennen.



Fitzroya cupressoides ist Süd-Chile und das angrenzende Argentinien. Zusammen mit anderen Gehölzen wie z. B. *Pilgerodendron uviferum*, *Nothofagus dombeyi*, *Saxegothaea conspicua*, *Podocarpus nubigenus*, *Drymis winteri*, *Laurelia philippiana* und *Embothrium coccineum* tritt sie im Flach- und Bergland Patagoniens im temperaten Regenwald auf und besiedelt im Ganzen ein Areal von etwa 360 x 200 km. In ihrer Heimat nennt man sie „Alerce“, was man mit „Lärche“ übersetzen würde. Der Name, den die Spanier dem Baum gegeben haben, bezieht sich allerdings nicht auf die Europäische Lärche (*Larix decidua*, „alerce europeo“), sondern auf den in Nord-Afrika und Süd-Spanien vorkommenden Sandarakbaum (*Tetraclinis articulata*, „alerce arabico“, arabisch: „al zarar“, vgl. GOLTE 1974). Daneben findet man auch den Namen „Lahuán“.

In ihrer Heimat existieren über 3 600 Jahre alte Bäume. Damit erreicht die Art das höchste Alter aller Bäume Südamerikas und ist eine der langlebigsten Baumarten der Erde über-

Abb. 5 (oben links): Samenanlagen von *Fitzroya cupressoides*. Mit den breiten Flügeln und dem lang ausgezogenen Mikropylenkanal ähneln sie Wärmflaschen.

Abb. 6 (oben rechts): Zapfen von *Fitzroya cupressoides* zur Blütezeit mit Bestäubungstropfen (6. März 1999).



haupt. Sie wird daher auch „Chilenischer Mammutbaum“ genannt und ist von großem Interesse für die Dendrochronologie (vgl. BONINSEGNA & HOLMES 1985).

An den natürlichen Wuchsorten wird die Art bis etwa 60 m hoch und ist damit die höchste Baumart der Südanden. Es handelt sich um einen sehr langsam, pyramidal wachsenden Baum, der in höheren Regionen auch strauchförmig wächst. Die Blätter sind schuppenförmig, in alternierenden Quirlen zu drei (es wird auch von selten auftretenden 2er- oder 4er-Quirlen berichtet), beiderseits mit zwei weißen Spaltöffnungsbändern.

Das sehr kostbare Holz der Alerce ist dem der Kalifornischen Mammutbäume ähnlich. Ein Stück Alerce-Holz ist im Subantarktischen Haus des Palmengartens ausgestellt. Es ist rötlich, hart und äußerst resistent gegen Pilz- und Insektenbefall. Es existieren noch heute einige Gebäude aus dem 17. Jahrhundert, die bis heute kaum Verwitterungsschäden zeigen. Aus diesem Grund wurden die Bestände der Alerce seit dem 16. Jahrhundert und besonders seit der Mitte des 18. Jahrhunderts durch europäische Siedler sehr stark dezimiert. Die Art steht heute auf der IUCN-Roten Liste (1997) in der Kategorie „rare“ (selten) und wird im Appendix 1 der CITES (2000) geführt, der Pflanzen aufführt, die unter Han-



delsbeschränkungen fallen. Sie gehört zu den wenigen Nutzholz-Arten, für die in den USA ein Einfuhrverbot besteht. In ihrer Heimat steht die Art mittlerweile unter strengem Schutz (seit 1973 in Argentinien, seit 1976 in Chile). 1977 wurde vom Chilenischen Parlament jeder lebende Baum der *Fitzroya* zum Naturdenkmal erklärt; das Fällen ist damit strikt verboten (GARDNER et al. 1999).

Die Zapfen der Alerce sind etwa 6–8 mm groß, stehen einzeln, endständig an Kurztrieben. Sie reifen im ersten Jahr, sind holzig und im Umriss kugelig, die Schuppen haben auf dem Rücken eine kleine dreieckige Spitze. Rasterelektronenmikroskopische Untersuchungen an der Ruhr-Universität Bochum anhand von Material aus dem Palmengarten und Freiburg-Günterstal ergaben folgenden Aufbau: Der Zapfen besteht aus drei 3er-Quirlen. Der unterste ist klein und steril. Die beteiligten Schuppen sind ein wenig breiter als die vegetativen und heller gefärbt. Der folgende Quirl ist in den meisten Fällen ebenfalls steril und trägt nur selten je einen Samen. Der oberste Quirl ist immer fertil und trägt 3–6 Samenanlagen pro Schuppe. Die am weitesten innen an der Zapfenachse stehenden Samenanlagen konnten in seltenen Fällen auch mit drei Flügeln gefunden werden (Abb. 3). Ansonsten tragen die Samenanlagen zwei breite

Flügel sowie einen langgezogenen Mikropylkanal, wodurch sie in ihrer Gestalt Wärmflaschen ähneln (Abb. 5). Auf Lücke zum letzten Schuppenquirl stehen drei Drüsen, die zur Blütezeit noch klein und zwischen den Samenanlagen kaum zu sehen sind. Bei Zapfenreife wachsen sie heran und scheiden ein stark duftendes Harz aus, das zum Verschluss des Zapfens beiträgt (Abb. 7). Den Gesamtaufbau des in Abb. 3 dargestellten Zapfens zeigt das Schema in Abb. 4.

Fitzroya wird meist als zweihäusig beschrieben, gelegentlich aber auch als „einhäusig oder zweihäusig“ (PAGE 1990, GARDNER et al. 1999) bezeichnet. Darüber hinaus wird bei *Fitzroya* immer wieder auch darauf hingewiesen, dass gelegentlich zwittrige Zapfen gefunden wurden, bei denen im unteren Bereich männliche Blüten, im oberen weibliche stehen, diese Zapfen haben dann eine höhere Anzahl von Schuppen (DALLIMORE & JACKSON 1966).

Die Alerce wurde bereits 1849 von WILLIAM LOBB von seiner zweiten Expedition nach Süd-Amerika in England eingeführt. Sie ist dort recht winterhart (vgl. z. B. DOYLE & SAXTON 1933) und kann zu Bäumen heranwachsen, bleibt aber meist strauchförmig. In deutschen Botanischen Gärten ist die Art selten zu finden. Der einzige uns bekannte Ort, wo sie im Freiland gehalten wird, liegt in Freiburg-Günterstal. Dort wurde sie von Herrn Dipl.-Ing. HUBERTUS NIMSCH in einem Wald an einen Bach gepflanzt, hat bereits mehrmals ohne Schäden überwintert und setzt jährlich Zapfen an. Als Nässe liebende Pflanze ist sie ganz offensichtlich besonders vor Frosttrocknis zu schützen. In verschiedenen Publikationen ist zu lesen, dass die Alerce bei uns in Kultur immer weiblich sei. Dies wird damit zusammenhängen, dass die Art in europäischen Gärten durch Stecklinge

Abb. 7: Reifer Zapfen von *Fitzroya cupressoides*. Im Zentrum sind bläulich schimmernd die drei terminal stehenden Drüsen zu erkennen. Die Samen sind unfruchtbar.

vermehrt wurde und sich hier deswegen ein weiblicher Klon ausgebreitet hat. Nur aus Großbritannien wird auch von sehr selten auftretenden männlichen Blüten berichtet.

Bei der Pflanze im Subantarktishaus des Palmengartens handelt es sich um ein weibliches Exemplar. Obwohl dieses strauchig wächst und erst etwa 1,50 m hoch ist, blühte es im März überaus reichlich (Abb. 6) und setzte sowohl Zapfen als auch Samen an (Abb. 7), die aber aufgrund des fehlenden Pollens unfruchtbar waren.

3.3. *Pilgerodendron uviferum* (D. DON) FLORIN

Synonyme: *Juniperus uvifera* D. DON; *Libocedrus uvifera* (D. DON) PILG.; *Thuja tetragona* HOOK.; *Libocedrus tetragona* (HOOK.) ENDL.

Pilgerodendron gehört ebenfalls der *Libocedrus*-Gruppe an. Die einzige Art, *P. uviferum*, wurde von FLORIN (1930) in eine eigene Gattung gestellt. Er benannte sie nach ROBERT KNUD FRIEDRICH PILGER, dem bekannten deutschen Botaniker aus Berlin, der die Koniferen in der 2. Auflage des von ENGLER herausgegebenen Werkes „Die natürlichen Pflanzenfamilien“ bearbeitete (PILGER 1926). *Pilgerodendron* steht der Gattung *Libocedrus* äußerst nahe, besonders im Aufbau der Zapfen gibt es weitgehende Übereinstimmungen. Unterschiede finden sich vor allem in den in vierzeiligen Reihen angeordneten, eiförmigen, spreizenden Schuppenblättern, den besonders langen männlichen Blüten (etwa 12 mm), die mit ungewöhnlich vielen Pollensäcken versehen sind (4–10,

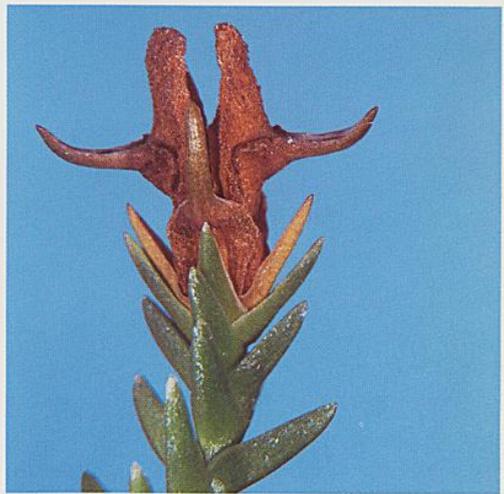


Abb. 8 (oben): Zapfen von *Pilgerodendron uviferum* zur Blütezeit Mitte März. Zwei Schuppenblätter im vorderen Teil wurden entfernt, sodass der Blick ins Innere frei wird. Die bauchigen Samenanlagen haben einen langen Mikropylkanal, deren Enden einseitig zu einer Zunge ausgezogen sind. Diese zeigen nach innen und ermöglichen es, dass alle vier Samenanlagen zusammen einen gemeinsamen Bestäubungstropfen bilden können.

Abb. 9 (unten): Reifer Zapfen von *Pilgerodendron uviferum*. Die Zapfenschuppen tragen auf dem Rücken den für die *Libocedrus*-Gruppe typischen Stachel (Entstehung s. Text).

meist 6); im Gegensatz dazu werden nur 4 bei *Libocedrus* gebildet; außerdem unterscheiden sich die beiden Gattungen in mikroskopischen und holzanatomischen Merkmalen.

Die Art wächst auf feuchten bis nassen Böden in regenreichen Gebieten Chiles und des angrenzenden Argentiniens und stellt dort eine Charakterart der Moorwälder dar. Sie wächst von Meereshöhe bis in eine Höhe von 1000 m ü. NN. Obwohl die Art ein sehr langsames Wachstum aufweist, kann sie Höhen von 25 m und mehr erreichen (FLORIN 1930 spricht sogar von 40 m!), bleibt meist aber kleiner. In ihrer Heimat wird sie wie die verwandte Chile-



zeder (*Austrocedrus chilensis*) „Ciprés“ genannt oder aber „Ciprés de las Guaitecas“. Der darüber hinaus verwendete Volksname „Alerce“ führt gelegentlich zur Verwechslung mit *Fitzroya cupressoides*, die aber sonst keine Ähnlichkeit aufweist. Einen deutschen Namen für die Art gibt es nicht.

Das Holz von *Pilgerodendron* ist von sehr guter Qualität, besonders wegen seiner Haltbarkeit gegenüber Feuchtigkeit, und wurde besonders auf der Insel Chiloé und den patagonischen Inseln stark ausgebeutet. Es wird verwendet für Hausbau, Fußböden, Türen, Fensterrahmen und Möbel. Kleinere Pflanzen werden z. B. für Zäune und Pfosten im Weinbau genutzt. Aufgrund der starken Nutzung des Holzes steht die Art mittlerweile auf der IUCN-Roten Liste in der Kategorie „vulnerable“ und wird wie *Fitzroya cupressoides* im Appendix 1 der CITES geführt.

Von den vier Exemplaren im Subantarktischen Palmengarten ist das Größte et-

wa 1,80 m hoch, es trägt bereits Zapfen (Abb. 8, 9) mit je zwei Samenanlagen pro Schuppe. An einem weiteren Exemplar sind männliche Blüten zu finden (Abb. 10). Die Blütezeit liegt Mitte März. In Botanischen Gärten ist die Art nur sehr selten zu finden.

Die Zapfen sind nur etwa 1 cm lang, bestehen aus vier Schuppen, wovon die unteren beiden unfruchtbar und nur ca. 1/3 so lang wie die fertilen Schuppen des oberen Paares sind. Diese tragen nach DALLIMORE & JACKSON (1966) meist einen, seltener zwei Samen pro Schuppe; FLORIN (1930) gibt (3-)4 pro Zapfen an. Die Zapfenschuppen tragen auf der Rückenseite den für die *Libocedrus*-Gruppe typischen Dorn. Dieser wird durch die Spitze der Zapfenschuppe gebildet: Bei der Zapfenreife nämlich erscheint auf der Bauchseite der Schuppen ein zunächst schmaler zungenförmiger Auswuchs, der stark heranwächst, sich verbreitert und zum Verschluss des Zapfens führt. Hierdurch werden die Spitzen der Schuppen nach außen gedrückt und bilden den Dorn. Die Samen sind sehr ungleich geflügelt.

Dank

Für die bereitwillige und freundliche Unterstützung beim Sammeln des Foto- und Untersuchungsmaterials bedanken wir uns herzlich bei Frau Dr. HILKE STEINECKE (Palmengarten Frankfurt), Herrn Dr. WOLFRAM LOBIN (Botanischer Garten Bonn) sowie bei Herrn Dipl.-Ing. HUBERTUS NIMSCH (Arboretum Freiburg-Günterstal) und Herrn RAINER OBERLE (Versuchsgarten Freiburg-Günterstal).

Abb. 10: Männliche Blüte von *Pilgerodendron uviferum*. Die ungewöhnliche Länge und die hohe Anzahl von Pollensäcken (Mikrosporangien) pro Schuppe gilt als ein Grund für die Ausgliederung von *Pilgerodendron* aus der Gattung *Libocedrus*.

Literatur

- BERNATH, E. L. 1937: Coniferous forest trees of Chile. – *Tropical Woods* **52**: 19–26.
- BONINSEGNA, J. A. & HOLMES, R. L. 1985: *Fitzroya cupressoides* yields 1534-year long South American chronology. – *Tree-ring Bull.* **45**: 37–42.
- BRUNSFELD, S. J., SOLTIS, P. S., SOLTIS, D. E., GADEK, P. A., QUINN, C. J., STRENGE, D. D. & RANKER, T. A. 1994: Phylogenetic relationships among the genera of Taxodiaceae and Cupressaceae: evidence from *rbcL* sequences. – *Syst. Bot.* **19**: 253–262.
- CASTOR, C., CUEVAS, J. G., KALIN ARROYO, M. T., RAFII, Z., DODD, R. & PEÑALOZA, A. 1996: *Austrocedrus chilensis* (D. DON) PIC.-SER. et BIZZ. (*Cupressaceae*) from Chile and Argentina: monocious or dioecious? – *Rev. Chilena Hist. Nat.* **69**: 89–95.
- CITES (CONVENTION ON INTERNATIONAL TRADE IN ENDANGERED PLANTS) 2000: <http://www.wcmc.org.uk/CITES/eng/index.shtml>.
- DALLIMORE, W. & JACKSON, A. B. 1966: A handbook of Coniferae and Ginkgoaceae. – London.
- DOYLE, J. & SAXTON, W. T. 1933: Contribution to the life-history of *Fitzroya*. – *Proc. Roy. Irish Acad. Dublin.*, Sect. B, **41**: 191–216.
- ECKENWALDER, J. E. 1976: Re-evaluation of *Cupressaceae* and *Taxodiaceae*: a proposed merger. – *Madroño* **23**: 237–256.
- FARJON, A. 1998: World checklist and bibliography of conifers. – Kew.
- FLORIN, R. 1930: *Pilgerodendron*, eine neue Koniferengattung aus Süd-Chile. – *Svensk Botanisk Tidskrift* **24**: 132–135.
- FLORIN, R. & BOUTELJE, J. B. 1954: External morphology and epidermal structure of leaves in the genus *Libocedrus*, s. lat. – *Acta Horti Berg.* **17**: 7–37.
- GADEK, P. A., ALPERS, D. L., HESLEWOOD, M. M. & QUINN, C. J. 2000: Relationships within Cupressaceae sensu lato: a combined morphological and molecular approach. – *Amer. J. Bot.* **87**: 1044–1057.
- GARDNER, M. F., THOMAS, P., LARA, A. & ESCOBAR, B. 1999: *Fitzroya cupressoides*. – *Curtis's Bot. Mag.* **16**: 229–240.
- GELDEREN, D. M. & HOEY SMITH, J. R. P. 1996: Koniferen-Atlas. – Stuttgart.
- GOLTE, W. 1974: Öko-physiologische und phylogenetische Grundlagen der Verbreitung der Coniferen auf der Erde. – *Erdkunde* **28**: 81–101.
- HOOKE, W. J. 1844: Description, with a figure, of a new species of *Thuja*, the Alerce of Chili. – *London J. Bot.* **3**: 144–149.
- HOOKE, J. H. 1851: *Fitzroya patagonia*. *Curtis's Bot. Mag.* **83**: t. 4616.
- IUCN Red List of threatened plants 1997: <http://www.wcmc.org.uk/threatened-plants/plants.by.taxon.html> (20. 8. 2000).
- KRÜSSMANN, G. 1983: Handbuch der Nadelgehölze. – Berlin, Hamburg.
- PAGE, C. N. 1990: Gymnosperms. In: KUBITZKI, K. (Hrsg.): The families and genera of vascular plants. Vol. **1**: 279–391. – Berlin, Heidelberg, New York u. a.
- PILGER, R. 1926: Gymnospermae. In: ENGLER, A. (Hrsg.): Die natürlichen Pflanzenfamilien. Bd. **13**. – Leipzig.
- SAHNI, B. & SINGH, T. C. N. 1931: Notes on the vegetative anatomy and female cones of *Fitzroya patagonia* (HOOK. f.). – *J. Indian Bot. Soc.* **10**: 1–20.