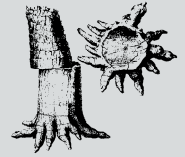


# Araucarienzapfen – Lebende Fossilien vom anderen Ende der Welt

Eine Ausstellung des Museums für Naturkunde Chemnitz

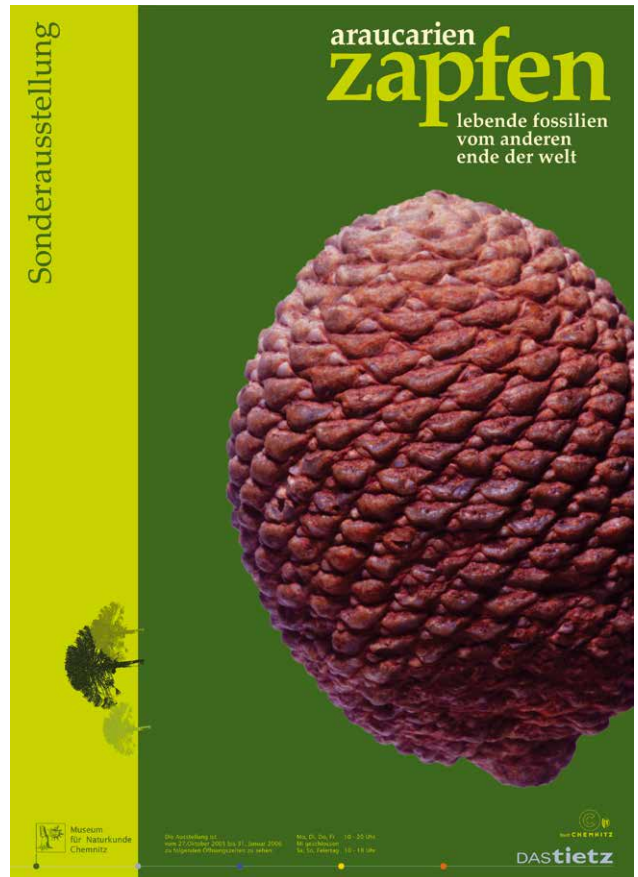


**Ronny Rößler, Chemnitz**

Araucarien – das sind faszinierende Bäume aus einer früheren Welt und lebende Fossilien. Im Jura, vor 150 Millionen Jahren, erreichten sie unvorstellbare 100 Meter Höhe. Vulkane im Herzen Patagoniens konservierten diese ungewöhnlichsten Nadelbäume aller Zeiten. Ihre versteinerten Zapfen verraten bis heute jedes anatomische Detail. Die bizarren Bäume voller Symmetrie und Ästhetik eroberten selbst die rauen Gegenden der Anden, ständig bedroht von Vulkanausbrüchen. Die „Blätter“ dieser immergrünen Koniferen wirken bis heute als uneinnehmbare Festungen und standen auf dem Speisezettel allein der Dinosaurier-Giganten. Dies waren uns Gründe genug, den Araucarien – einzigartigen, Jahrmillionen alten Naturschätzen eine Sonderausstellung zu widmen, die die besten Funde – vorwiegend aus Privatbesitz – für kurze Zeit (27.10.05-31.01.06) zeigen konnte.

## Zur Vorgeschichte

In den letzten Jahren wurden auf den Fossilienbörsen der Welt immer wieder versteinerte Araucarienzapfen angeboten. Dabei vermochten diese einzigartigen Funde voller Ästhetik und Detailtreue nicht nur Naturwissenschaftler in ihren Bann zu ziehen (STOCKEY 1975, 1977, JUNG 2002). Diese vielleicht urtümlichsten unter den „lebenden Fossilien“ fanden zahlreiche Liebhaber, und mancher, der vor Jahren kaum wusste, was Araucarien sind, nennt heute eine stattliche Sammlung dieser wertvollen Zapfen sein eigen. Einer Anregung ULRICH DERNBACHS folgend, dessen Bücher „Araucaria“ (1993), „Versteinerte Wälder“ (1996) und „Geheimnisse versteinerner Pflanzen“ (2002) insbesondere der Paläobotanik viele neue Freunde bescherten, sollte am hiesigen Museum für Naturkunde eine kleine aber exklusive Sonderausstellung zum Thema „Araucarienzapfen“ entstehen. Im Mittelpunkt der Konzeption stand die herausragende Privatsammlung von MICHAEL NEUMANN aus Schwäbisch-Gmünd. Ausgewählte Leihgaben stellten ferner MICHAEL HEIMANN (Tecklenburg), ROBERT NOLL (Tiefenthal) und ULRICH DERNBACH



(Bösdorf), aber auch das Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität (Berlin) und die Bayerische Staatssammlung für Paläontologie (München) zur Verfügung.

Nun sollten die Besucher aber nicht an das andere Ende der Welt entführt werden, ohne sich dabei einer heimatischen Parallele bewusst zu werden. Die Erhaltung einstiger Lebewesen und ihre Überlieferung als Fossilien stellen immer einen besonderen Glücksfall dar. Erst recht gilt dies, wenn das einerseits vernichtend katastrophale Geschehen eines Vulkanausbruches für die Konservierung und Überlieferung vorzeitlichen Lebens sorgt. Wie in Chemnitz, wo der Zeisigwald-Vulkan vor etwa 290 Millionen Jahren die Erhaltung des „Versteinerten Waldes“ verursachte (RÖSSLER 2001), so waren es die Vulkane Patagoniens, die im Jura die riesigen Araucarienstämme vom Cerro Cuadrado samt ihrer Zapfen konservierten. Jedoch wollten wir in der Ausstellung nicht nur Stücke aus Patagonien zeigen. Ein zeitlicher Querschnitt der Erdgeschichte wurde ebenso angestrebt wie auch ein breites taphonomisches Spektrum fossiler Zapfen, angefangen von einfachen Abdrücken über mineralische Inkrustationen bis hin zu nahezu vollkommenen Permineralisationen. Neben den etwa 150 Millionen Jahre alten versteinerten Zapfen aus dem Jura Patagoniens wurden daher auch Araucarienreste aus der Kreidezeit Brasiliens (in Abdruckerhaltung) in ihrem geologischen Umfeld, in Barytkugeln erhaltene Koniferenzapfen (Inkrustationen) vom Strand des Tertiärmeeres des Mainzer Beckens und sogar lebende Araucarien thematisiert. Das Geheimnis und die Bedeutung paläontologischer Präparation als Voraussetzung für wissenschaftliche Untersuchungen wurden am Beispiel der „Steinhardter Erbsen“ anschaulich gemacht, die ROBERT NOLL fachgerecht und kunstvoll zugleich präpariert hatte.

## Cerro Cuadrado Bosque Petrificado – ein versteinertes Wald in Patagonien

Er ist ebenso riesig, spannend wie eindrucksvoll. Die Farben der Felsen, die Eigenarten der ertümlichen, rauen, vom Vulkanismus geprägten Landschaft, die Formen der riesigen Baumstamm-Trümmer, die feinen Zeichnungen im Holz mit ihren wunderschönen Edelsteinfarben aus Karneol und Chaledon – all dies gibt dem versteinerten Wald seinen unverwechselbaren Charakter.

Es sollen Stämme von etwa 100 Meter Länge, mit über 10 Meter Umfang gefunden worden sein. Damit wären die versteinerten Bäume Patagoniens die größten Fossilien weltweit.

Versteinerte Reste einer ertümlichen Riesen-*Araucaria* am Cerro Cuadrado. Paläobotaniker Dr. LUTZ KUNZMANN (Staatliche Naturhistorische Sammlungen Dresden) hielt den Einführungsvortrag zur Ausstellung.





„Astquirl“ einer Araucaie, Cerro Cuadrado.

### Vor 150 Millionen Jahren ...

Der Deutsch-Argentinier ANSELMO WINDHAUSEN vom geologischen Dienst Argentinien entdeckte im Jahre 1919 das Fossilvorkommen am Cerro Cuadrado. Zunächst von den Paläobotanikern WALTER GOTHAN und GEORGE R. WIELAND in die Trias eingestuft, erbrachten spätere Untersuchungen, dass der versteinerte Wald im Jura, vor etwa 150 Millionen Jahren, entstand. Im Zusammenhang mit dem Auseinanderbrechen der Gondwana-Landmasse der Südkontinente zu Beginn des Erdmittelalters kam es zu umfangreicher Vulkantätigkeit. In weiten Gebieten Patagoniens standen damals sehr lichte Araucarien-„Wälder“ von etwa 6-7 Bäumen pro Hektar. Bei Vulkanausbrüchen wurden die Araucarien umgeworfen, ihrer noch nicht vollständig ausgereiften Zapfen beraubt und von Glutwolken-Ablagerungen, so genannten pyroklastischen Strömen, und herabregnender Asche eingebettet und konserviert. So entstand die über mehr als 20.000 km<sup>2</sup> verbreitete



Karge Vulkanlandschaft am Cerro Cuadrado.



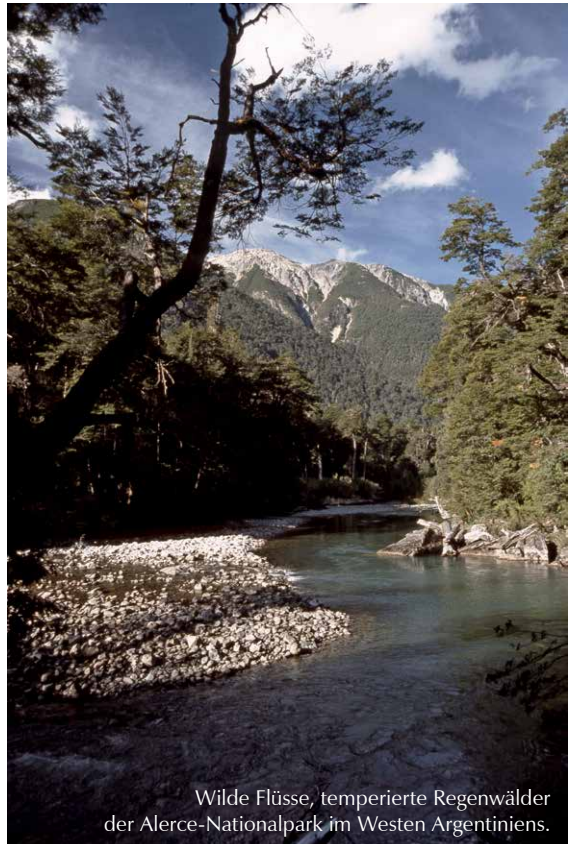
La Matilde-Formation, jener Komplex, der die eigentlichen Fundschichten der Nadelbaumreste enthält. Im Zuge der Verwitterung der vulkanischen Ablagerungen wurde Kieselsäure freigesetzt, die in die Zellen der Hölzer und Zapfen eindrang und die pflanzlichen Zell- und Gewebestrukturen bis ins Detail überlieferte.

Die Farbenvielfalt der Versteinerungen geht meist auf eingelagerte Spurenelemente, wie Eisen und Mangan oder auf Lichtbrechungseffekte zurück.

## Am Ende der Welt – Patagonien

Patagonien ist die Heimat des Windes, Inbegriff des Entlegenen und Fernen – finis terrae, oder kurz gesagt: das Ende der Welt. So entlegen und unzugänglich wie Patagonien nun mal ist, war es wie Timbuktu oder Shangri-La schon immer ein Ort der Mythen und Legenden. Ich hatte das Glück, anlässlich einer Exkursion zum Internationalen Paläobotaniker-Kongress, der im Frühjahr 2004 in Bariloche/Argentinien stattfand, die raue wie einzigartige Landschaft Patagoniens an ausgewählten Orten kennen zu lernen. Den unaufhörlichen, alles durchdringenden Wind Patagoniens vergisst man nie wieder, wenn man ihn erlebt hat. Er lässt den Jeep über die Geröllpisten schlingern, Vögel rückwärts fliegen, Bäume in die Horizontale wachsen und die Glut der Sonne unbemerkt auf Mensch und Tier wirken. Er haut Löcher in Fensterscheiben und lässt den Staub der trockenen Steppe wie Minitornados in Spiralen gen Himmel steigen (WORALL 2004).

Patagonien ist rund doppelt so groß wie Frankreich, hat jedoch eine geringere Besiedlung als die Westsahara. Es erstreckt sich vom Rio Colorado und von Abschnitten des Rio Bio-Bio bis zur Südspitze des Kontinents und gehört rechtlich sowohl zu Chile als auch zu Argentinien. Eindeutige Grenzen gibt es nicht. Nun, da die Globalisierung immer weitere Teile der Welt erfasst und neue Kommunikationsmittel Entfernungen überbrücken helfen, verlässt auch Patagonien langsam den mythischen Rand der Welt und wandert ins Zentrum der Realität des 21. Jahrhunderts. Menschen von überall her und



Wilde Flüsse, temperierte Regenwälder der Alerce-Nationalpark im Westen Argentiniens.

mit unterschiedlichster Motivation fühlen sich angezogen: Abenteurer suchen Natur in ihrer ungezähmten Form, Unternehmer werden von den Ressourcen Öl, Gas, Gold und Fisch angelockt – und all dies nährt einen besonderen Stolz der Einheimischen, ausgedrückt durch die Wendung NYC: nacido y criado – „in Patagonien geboren und aufgewachsen“.

## Schätze – über die ganze Welt verstreut

Fossile Koniferenreste finden sich seit 300 Millionen Jahren, vom jüngeren Karbon an, in vielen erdgeschichtlichen Formationen und an vielen Orten der Erde. Dabei handelt es sich meist um weniger gut erhaltene Stamm- und Zweigreste. Besondere Aufmerksamkeit ziehen jedoch Funde der für die Bestimmung so wichtigen Samenzapfen auf sich. Liegen diese nicht nur als Abdrücke, sondern als vollkörperliche Versteinerungen vor, ist die Freude der Forscher grenzenlos. Ein derartiger Glücksfall sind die Araucarienzapfen aus der Provinz Santa Cruz in Patagonien. Die pflanzlichen Überreste vom Cerro Cuadrado umfassen Holz, Zweige mit Blattnarben, Blätter, sowie Stämme, die in Wuchsposition eingebettet wurden. Vor allem aus den frühen Aufsammlungen um 1920 kamen Funde in zahlreiche Sammlungen in der ganzen Welt. Neben namhaften Museen, wie dem Field Museum Chicago, dem British Museum (Natural History) London, dem Naturhistorischen Reichsmuseum in Stockholm, der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie (DERNBACH-Kollektion) oder dem Berliner Museum für Naturkunde der Humboldt-Universität können auch einzelne Privatsammlungen auf überaus wertvolle Kollektionen der patagonischen Araucarienzapfen verweisen.

Vom Wind dominierte Landschaft  
Zentralpatagoniens.



Gletschersee El Cardiel im Vorland  
der Anden bei El Calafate.





## Die lebenden Verwandten: *Araucaria araucana* – die Andentanne

Araucarien sind 30-50 m hoch werdende Nadelbäume der Südhalbkugel (außer S-Afrika). Die Art *Araucaria araucana* kommt an den Westhängen der Anden Südchiles und im Südwesten Argentiniens vor. Sie kann bis zu 1000 Jahren alt werden. Andentannen sind unverwechselbar wegen ihrer Benadelung sowie der strengen Symmetrie im Kronenaufbau. Junge Bäume zeigen eine kegelförmige Silhouette. Im Alter werden die unteren Äste abgeworfen, so dass die Krone eine schirmförmige Gestalt annimmt. Erwachsene Bäume besitzen sehr gerade, astfreie, säulenförmige Stämme von hohem Nutzwert. Die ledrigen Blätter (Nadeln) sind von eiförmig-lanzettlicher Form mit breiter Basis und scharfer Stachelspitze. Sie bleiben 10–15 Jahre an den Ästen und am Stamm erhalten. Die Äste entwickeln sich auffallend regelmäßig am Stamm, 3 bis 5 pro Stockwerk, waagrecht abgehend in quirlartiger Anordnung. Die weiblichen Blütenzapfen sind rund-elliptisch, mit an der Spitze zurückgebogenen Deckschuppen. Die rund 3-4,5 Zentimeter langen Samen reifen in 2–3 Jahren und sind essbar. Die intensive Nutzung des Holzes hat die natürlichen Araucarienwälder in ihrem Bestand gefährdet.



*Araucaria araucana*  
im Lanin-Nationalpark, Chile  
Fotos: KUNZMANN.

## *Araucaria heterophylla* – die Zimmertanne

Die Zimmertanne oder Norfolk-Tanne kennt jeder, wenn auch nicht als bis zu 60 Meter hohen immergrünen Baum, sondern als typische Heimpflanze von bis zu zwei Metern Höhe. Die Heimat der Zimmertanne ist die Norfolkinsel im Pazifik. JAMES COOK und JOSEPH BANKS brachten sie 1774 von ihrer Weltumsegelung mit nach Europa. Seit 1793 wird sie kultiviert. In Zonen der Erde, die ganzjährig frostfrei und nicht tropisch heiß sind, kann die Art als Parkbaum überleben. In unseren Wohnzimmern hat sie es aber schwer: zu trocken, zu dunkel und zu warm sind die Bedingungen, die wir ihr bieten und die sie mit hängenden, nadelnden Zweigen quitiert. Vom Habitus her erinnert die Zimmertanne an die oberkarbonisch-permischen Koniferen, an die „Walchein“ im weitesten Sinne. Von den Scheinwirteln über die benadelten Hauptachsen bis zu den beblätterten Zweigen gibt es zahlreiche Parallelen und einmal mehr erhält der Paläobotaniker eine lebendige Anschauung einer ausgestorbenen Fossilgruppe.

Reifer Samenzapfen der Zimmertanne, 10 cm lang.



Zwei Scheinwirtel der Zimmertanne (*A. heterophylla*).





## Zapfen? Zapfen!

Zapfen spielen in dieser Ausstellung die Hauptrolle. Bei jenem Wort handelt es sich um einen recht weit gefassten morphologischen Begriff, der nicht nur für die verholzenden Samenstände der Nadelbäume verwendet wird. Allerdings sind Zapfen für die meisten Nadelbäume sehr typisch. Zapfen nennt man aber auch die Sporenblüten (Strobili) krautiger oder baumförmiger Bärlappe aus dem Karbon. Die Größe ist nicht entscheidend: Zapfen heißen die Kilo schweren Gebilde der Cycadeen ebenso wie die kleinen Blüten des Moosfarns *Selaginella*. Im Allgemeinen versteht man unter Zapfen einen Blüten-, Sporangien- oder Samenstand, bei dem die einzelnen Teile – Samen, Staubblätter, Sporophylle oder Schuppen – dicht an dicht in kleinerer oder größerer Zahl um eine zentrale Zapfenachse stehen.



Sporophyllzapfen von *Selaginellites gutbieri*, Oberkarbon von Zwickau, Bildbreite 17 mm.



Männlicher (Pollen-) Zapfen von *Dioon spinulosum*, Botanischer Garten der TU Dresden.

## *Araucaria mirabilis* – die „Gewöhnlichen“

Versteinerte Zapfen zählen nicht nur zu den spektakulärsten Fossilien überhaupt. Sie dürfen getrost als die am gründlichsten erforschten Überreste von Jura-Koniferen gelten. Ihre Länge schwankt zwischen 2,5 und 11 Zentimeter, ihr Durchmesser zwischen 2,5 und 8 Zentimeter. Etwas kleinere Zapfen sind wohl junge Entwicklungsstadien. An der dicken Zapfenachse sitzen in dichter Spirale zahlreiche Zapfenschuppen. Aufgebrochene oder stark angewitterte Zapfen geben den Blick frei auf den pro Zapfenschuppe einzigen, knapp 1 Zentimeter großen Samen. Sehr häufig ist jedoch der Samenraum heute mit Quarz ausgefüllt. Nach Art der meisten Koniferenzapfen stellt jede Zapfenschuppe einen „Doppelschuppenkomplex“ dar. Hier besteht er aus einer kräftigen, deutlich sichtbaren Deckschuppe (Braktee) und einer direkt darüber liegenden Samenschuppe (Ligula), die bei guter Erhaltung als kleines Spitzchen hervorlugt. Der Zapfenbau mit großer Deck- und kleiner Samenschuppe ist für die Nadelbaumfamilie der Araucariaceen charakteristisch. An der Zapfenbasis ist mitunter ein höchstens ein Zentimeter langer Stiel erhalten, über den die untersten zwei bis drei Dutzend regelmäßig



sterilen Zapfenschuppen folgen. Etwa 70% der größeren Zapfen zeigen eine weitgehend fertige Samenanlage mit Integument, Nucellus und Megaprothallium und stellen wohl einjährige Zapfen dar. Die restlichen, voll ausgebildeten Zapfen (die größten Exemplare) lassen im Inneren der Samenanlage sogar die mit zwei Keimblättern ausgestatteten Embryonen erkennen und müssen fast schon reife, mehrjährige Zapfen sein.

Zapfengruppe *Araucaria mirabilis*,  
noch an den Zweigen ansitzend  
und aus dem Tuffgestein herauspräpariert,  
Bayerische Staatssammlung für Paläontologie München.









*Araucaria mirabilis*, Vielfalt geschnittener Zapfen aus der Privatsammlung MICHAEL NEUMANN, Schwäbisch-Gmünd, etwa Originalgröße.

## *Pararaucaria patagonica* – die Kleinen

*Pararaucaria patagonica*-Samenzapfen, Sammlung NEUMANN, etwa Originalgröße.



*Araucaria „alvarezii“*-Samenzapfen aus Chubut, Museum für Naturkunde Chemnitz, K 5095, Länge 145 mm.

Der zweite am Cerro Cuadrado gefundene Zapfentyp ist viel seltener. Die Länge variiert zwischen zwei und fünf Zentimetern, ihr Durchmesser zwischen ein und drei Zentimetern. An einer recht dünnen Achse stehen in lockeren Spiralen nur wenige Dutzend Zapfenschuppen. Auch hier sind die Zapfenschuppen als Doppelschuppenkomplexe ausgebildet, also mit Deck- und Samenschuppe. Aber völlig im Gegensatz zu *Araucaria mirabilis* ist die Deckschuppe hier dünn, die darüber liegende Samenschuppe dick ausgebildet. Beide Schuppen sind kaum miteinander verwachsen. Des Weiteren gibt es in den Schuppen der *P. patagonica* keine Harzgänge. Ihre Embryonen besitzen 6-8 Keimblätter. Dies lässt den Schluss zu, *Pararaucaria* gehöre einer ausgestorbenen Gruppe von Nadelbäumen an, in deren Umfeld viele der heute noch vorhandenen Koniferen-Familien ihren stammesgeschichtlichen Ursprung haben. Sie ist den Kiefern- oder Zypressengewächsen näher verwandt als den Araucarien.

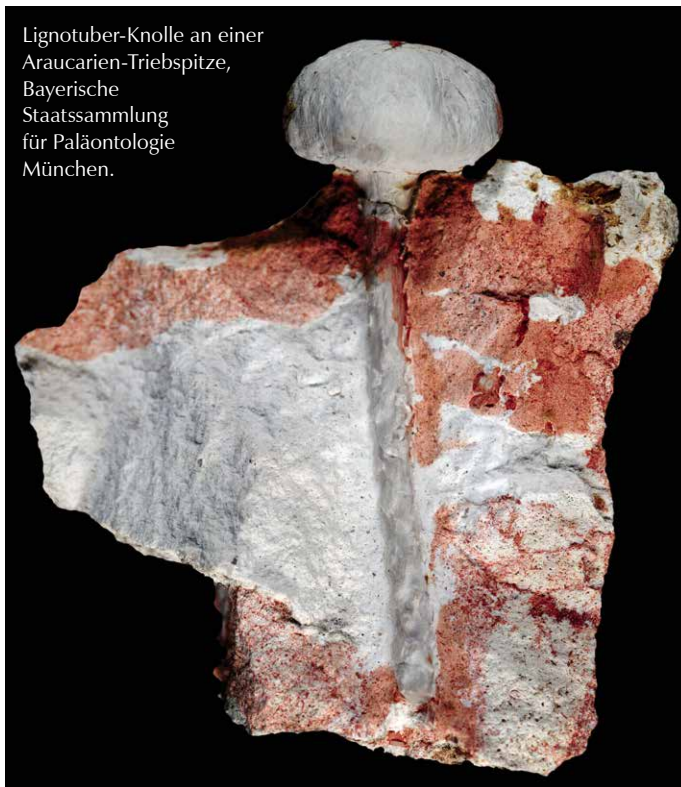
## *Araucaria „alvarezii“* – die Riesen

Im Jahre 2000 wurde zu den Münchener Mineralientagen ein Zapfen angeboten, der schon durch seine enorme Größe auffiel. Als Fundgebiet wurde die argentinische Provinz Chubut angegeben. Und tatsächlich, kamen Koniferenzapfen von 20 Zentimeter Länge, 11 Zentimeter Durchmesser und 2 Kilogramm Gewicht auf den Markt - eine Sensation. Die Größe



erstaunte noch mehr, als klar wurde, dass die Zapfen offensichtlich in einem sehr frühen Reifenzustand versteinerten. In keinem Fall zeigten sie einen Embryo oder auch nur ein ausgebildetes primäres Endosperm. Die angedrückten und verfalteten Außenseiten sprechen ebenso für eine weiche, wenig verholzte Beschaffenheit der eiförmigen Samenzapfen. Entsprechend der Dimension tragen die Zapfen aus Chubut wenigstens doppelt so viele Schuppen – etwas 800 bis 950 – wie die *A. mirabilis* Zapfen vom Cerro Cuadrado. Während die Originalpublikation noch in Vorbereitung ist und sich die Wissenschaft den Kopf über die Einordnung der Funde zerbricht, durften wir die kostbaren Zapfen in unserer Ausstellung zeigen.

## 75 Jahre Spekulation - die rätselhaften „Keimlinge“



Lignotuber-Knolle an einer Araucarien-Tribspitze, Bayerische Staatssammlung für Paläontologie München.

Neben den Zapfen finden sich am Cerro Cuadrado auch eigenartige Gebilde, die besonders viele Missverständnisse hervorgerufen haben. WEHRFELD bezeichnete sie 1935 als „araucarische Fossilien“, äußerte sich aber nicht zu ihrer Struktur. GOTHAN beschrieb 1950 die Gebilde als „feigenartige Knollen“. Er vermutete, dass diese knollen- oder kreiselartigen Gebilde Gallbildungen von Insekten seien, beschrieb sie aber dennoch als harzganglose Koniferentriebe ohne Rinde. WIELAND beschrieb sie in seinem Werk über den versteinerten Wald vom Cerro Cuadrado 1935 als Koniferenkeimlinge. Oder waren sie nur das Ergebnis der Beschädigung von Wurzel- oder Tribspitzen? Sowohl von Nadelbäumen als auch vom *Ginkgo* kennt man Gebilde, die als Lignotuber bezeichnet werden (STOCKEY 2002). Zunächst hatte man sie für Gallen gehalten, inzwischen ist jedoch bekannt, dass sie aus Knospen entstehen, die in den Blattschalen von Keimblättern sitzen. Sie können durch Verletzungen oder ein traumatisches Ereignis, z.B. Feuer, zum Wachstum angeregt werden und dienen der Regeneration der Pflanze. Mit differenzierten Auswirkungen des Vulkanismus ist auch am Cerro Cuadrado zu rechnen.

## Scurrile Vielfalt

Jede Fundstelle liefert bei genauem Hinsehen auch Ungewöhnliches. Funde, die auf den ersten Blick als „2. Wahl“ erscheinen, üben jedoch einen ganz besonderen Reiz aus. Die Information solcher Stücke kann ein Vielfaches jener Aussagen der „normalen“, ästhetisch einwandfreien Zapfen ausmachen. Zerbrochene oder missgebildete Zapfen, verheilte Wunden, Fraßspuren unbekannter Tiere oder Aufsehen erregende Doppelzapfen erschließen dem Betrachter geheimnisvolle Episoden ihrer Geschichte. Sie liefern eine Palette von Hintergrundinformationen, die das Bild jener Jahrmillionen fernem Zeit erklären helfen und abrunden. MICHAEL HEIMANN aus Tecklenburg hat sich gerade solchen auf ihre Art „besonderen“ Zapfen verschrieben und zahlreiche Leihgaben beigeuert. In jedem Fall sind es Unikate – Sammelstücke mit hohem Wiedererkennungseffekt.

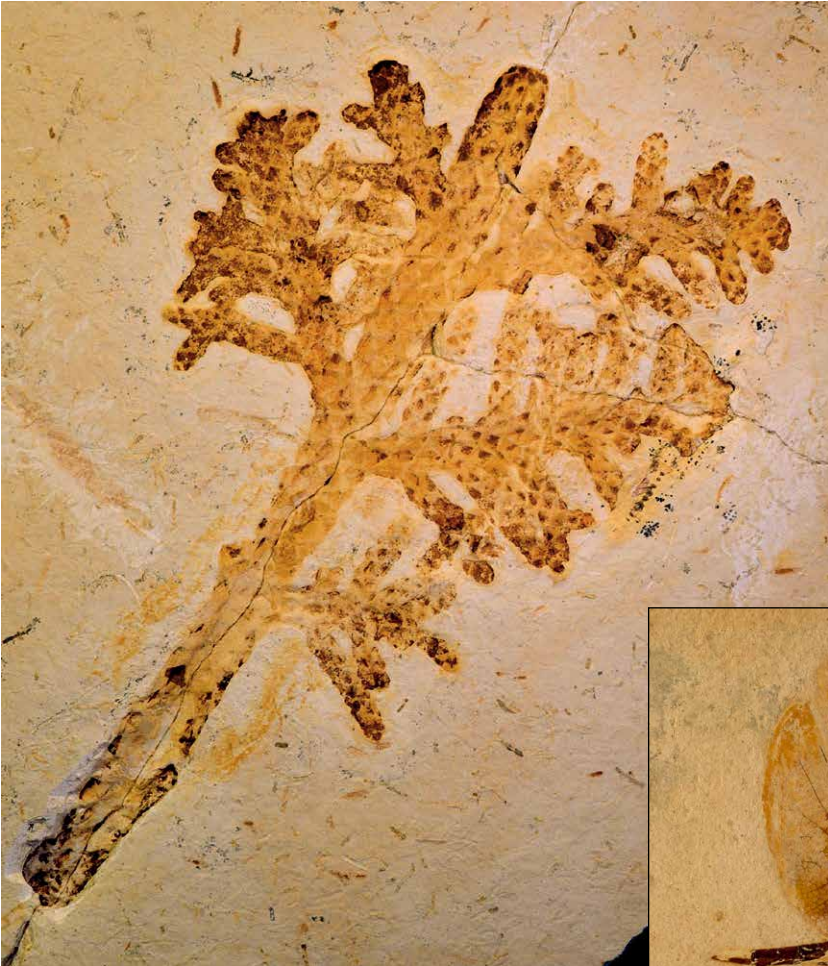


Araucarien-Samenzapfen mit teilweise ausgefallenen Samen, etwa Originalgröße, Sammlung DERNBACH.

## Fossilagerstätten – Paradies für Paläontologen

In der Region Santana im Osten Brasiliens finden wir Ablagerungen der frühen Kreidezeit. Diese, vor 110-100 Millionen Jahren gebildeten Gesteinsschichten der Crato- und Santana-Formationen gehören zu den bedeutendsten Fossilagerstätten der Welt (MAISEY 1991). Sie bildeten sich, als der riesige Südkontinent Gondwana auseinanderzubrechen begann. Afrika und Südamerika entstanden, der Atlantik öffnete sich. Am Grunde einer flachen Brackwasser-Lagune, die mit dem Meer in Verbindung stand, blieben zahlreiche Fossilreste sehr gut erhalten. Das Klima war tropisch-warm und soll dem heutigen Klima in Brasilien weitestgehend entsprechen haben. Die aus dünnplattigen Kalken bestehende Crato-Formation, die ältere der fossilführenden Schichten, enthält vor allem Fossilien an Land lebender Gliederfüßer und Pflanzen. Die Santana Formation mit den bekannten tierischen Fossilien liegt darüber und besteht im wesentlichen aus feinkörnigem Sandstein mit harten Kalkknollen. Darin finden sich verschiedene Fische (Knochenfische, Haie, Rochen, Quastenflosser), aber auch Amphibien, Reptilien (etwa Krokodile und Schildkröten), Flugsaurier (*Ornithocheirus* und *Tapejara*) und Dinosaurier. Auch Insekten, Skorpione, Webspinnen sowie Blütenpflanzen und Farne wurden neben unseren Araucarien (KUNZMANN et al. 2004) in bemerkenswerter Qualität gefunden. Die gute Erhaltung der Fossilien und die Detailgenauigkeit sind vor allem auf die schnelle Sedimentation und die Feinkörnigkeit des Sedimentes zurückzuführen.





Araucarienzweig in Abdruckerhaltung aus der Kreide Nordost-Brasiliens, Museum für Naturkunde Berlin, Maßstab ca. 1:2.

Fossile Libelle aus der Kreide NO-Brasiliens, Originalgröße, MiNC F 12611.



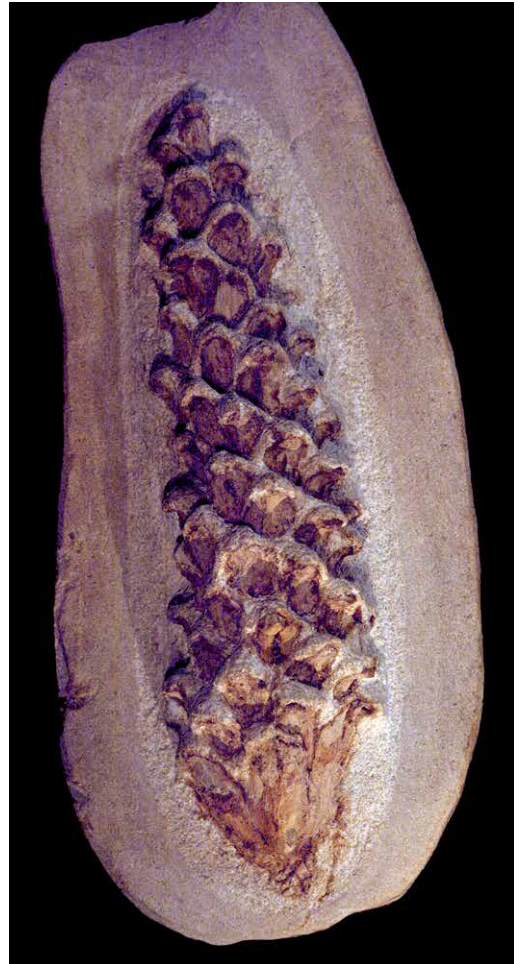
Araucarienzapfen in Abdruck-Erhaltung, etwas verkleinert, Museum für Naturkunde Berlin.

## Eine Strandwanderung vor 30 Millionen Jahren

Am Meeresstrand entlang gehen, wandern durch den weichen Sand, Schaumkämme und eine frische kühle Brise – wer denkt nicht gern daran! Interessant sind auch die Funde, die man am Spülsaum des Meeres entdecken kann – vielleicht ein Stück Treibholz überwachsen mit Seepocken oder eine schöne Muschel. Wie sah früher der Meeresstrand inmitten Deutschlands aus? Die Steinhardter Erbsen geben Auskunft darüber: Dabei handelt es sich um etwa 30 Millionen Jahre alte Barytnollen aus dem Unteren Meeressand (Alzey-Formation) des Mainzer Beckens. Diese geben nach ihrer Präparation zahlreiche Pflanzenreste aus dem Tertiär preis, in der Mehrzahl Kiefernzapfen (siehe Abbildungen unten), aber auch Zapfen anderer Nadelgehölze, Holzreste, Blätter, Früchte von Bedecktsamern sowie Muscheln, Schnecken und selten Wirbeltierreste.

Die kugeligen bis keulenförmigen Konkretionen stammen aus Sandgruben und von den umliegenden Feldern im Raum Bad Sobernheim-Steinhardt und Neu Bamberg bei Bad Kreuznach. Die Knollen sind zwischen einem Zentimeter und einem Meter groß und bestehen aus Quarzsand, der mit einem Bindemittel aus Baryt und tonigen Beimengungen gebunden ist. Sie sind von ihrer Entstehung her mit Sandrosen vergleichbar, die es nicht nur aus Baryt (Bariumsulfat), sondern auch aus Gips (Kalziumsulfat) gibt, wie die „Wüstenrosen“ aus der marokkanischen Sahara. Die Minerale kristallisieren dabei direkt im Sand aus und schließen Sandkörner in ihren Kristallen mit ein.

Die Flora der Konkretionen wird hauptsächlich durch Reste unmittelbar am Strand wachsender Kiefern dominiert (Mallison 2002). Andere Pflanzenreste wurden möglicherweise durch Flüsse aus dem Hinterland heran transportiert. Die Pflanzenreste kamen im Strandsand einer Meeresbucht zur Ablagerung. Sammlern und Forschern gelang es sogar, anhand der Fossilfunde eine regelrechte Zonierung der Paläoküste vom Dünenbereich über den Spülsaum bis in die Bucht hinaus zu rekonstruieren. Nach unterschiedlich langem Transportweg kam es zur Einbettung der pflanzlichen und tierischen Reste im lockeren Sand. Die besonders robusten und widerstandsfähigen Kiefernzapfen hatten dabei wohl die besten Chancen, sowohl im grobkörnigen Sand als auch im hochenergetischen Küstenmilieu erhalten zu bleiben. Beginnende Zersetzung der organischen Reste bewirkte möglicherweise die Ausfällung von Bariumsulfat. Sämtliche Pflanzenfossilien liegen als Baryt-Pseudomorphosen vor, so dass nur die äußere Oberfläche und Morphologie der Zapfen, leider nicht ihre interne Zellstruktur erhalten blieb.



Kiefernzapfen in  
3D-Erhaltung,  
sog. Steinhardter  
Erbsen,

links: NB 17,  
Originalgröße,  
rechts: NB 52,  
Zapfen 16 cm  
lang,  
Sammlung NOLL.



## Felseninseln, Sandstrände und Palmen

Zur Zeit der Ablagerung der Alzey-Formation (Unterer Meeressand, Rupel, Unter-Oligozän), also vor etwa 30 Millionen Jahren, gab es im Mainzer Becken ein Klima vergleichbar jenem heutigen in Florida. Ein brackisches Binnenmeer war Teil einer Meeresstraße, die von der Tethys, dem „Ur-Mittelmeer“, bis zur Nordsee reichte. Der untere Meeressand liegt zum Teil diskordant auf dem Rotliegend auf, und so überrascht es nicht, dass sich in den Steinhardter Erbsen gelegentlich kleine Achate befinden.

Wenn man sich die Umgebung des malerischen Dorfes Neu Bamberg genauer betrachtet, braucht man nicht viel Phantasie, um in den Rhyolithkuppen der Umgebung ehemalige Inseln zu erkennen, die vor etwa 30 Millionen Jahren von einem tropischen Meer umspült wurden. Die Morphologie des Küstenverlaufes war offensichtlich sehr variabel. Die nahe gelegene Steigerberginsel war beispielsweise eine Steilküste. Hier hat man ein Brandungskliff freigelegt und beträchtliche Tidenhübe nachgewiesen. Daneben gab es aber auch geschützte Gebiete, wo sich feiner Sand ablagern konnte. Viele unbeschädigte Fossilien aus Neu Bamberg sind ein Hinweis dafür, dass die Einbettung sehr rasch geschehen ist.

## Das Geheimnis der Präparation

Steinhardter Erbsen sind nicht nur schwer (sie bestehen ja zu etwa 60 % aus Schwerspat, der Rest ist Sand), sie sind auch - wie der Name schon ahnen lässt - sehr hart. Manchmal findet man Knollen, bei denen die Natur die „Präparationsarbeit“ übernommen hat. Auch diese Stücke haben oft einen eigenen ästhetischen Reiz. Allerdings sind sie in der Regel unvollständig, und das Fossil liegt nur als Abdruck vor, da es selbst weicher war als das umgebende Gestein. Aufschlagen ist eine im wahrsten Sinne des Wortes harte Arbeit. Die meisten Knollen enthalten kein interessantes Fossil – wenn aber doch, dann ist guter Rat teuer. Es ist eine große Ausnahme, wenn die Knollen so aufspalten, dass man (nur) zwei Teile (Positiv und Negativ) erhält. Natürlich hätte man auch versuchen können, Sie im Backofen zu erhitzen und dann in Eiswasser abzuschrecken, in der Hoffnung, die Knolle bricht entlang des Fossils auf ...

Wie kommt man zerstörungsfrei an die Schätze? Kleben und aufsägen wäre eine Möglichkeit. Der Schnitt eines Kiefernzapfens zeigt sehr schön sein Inneres. Allerdings haben solche Stücke nicht den Aussagewert und den Zauber einer körperlichen Erhaltung. Die nachfolgend beschriebenen Präparationschritte haben sich bewährt und tragen einzig dazu bei, den wahren Schatz der Steinhardter Erbsen zu erschließen: (1) Nicht beliebig, sondern gezielt aufschlagen, (2) Kleben und Ergänzen von Matrix, (3) Abschleifen, (4) Feinpräparation, (5) Konservierung.

Zunächst ist es sinnvoll, die Knolle zu begutachten: Spießt vielleicht schon etwas heraus? Aufschlagen bedeutet nicht, die Knolle zu zertrümmern, sondern gezielt „Scheiben“ abzuschlagen, um das Fossil möglichst wenig zu beschädigen. Dann wird begutachtet. Eine quer gebrochene Nuss unterscheidet sich nicht viel von einem quer gebrochenen Zweig. Die Teile werden geklebt, gegebenenfalls schrittweise (Epoxidharzkleber) und, fehlende Matrix wird ergänzt (Molto-Holzreparaturspachtel). Das Material wird von einer unbeschädigten Knollenseite her bis knapp über das Fossil mittels eines Trennschleifers (Diamantscheibe) abgeschliffen. Die eigentliche Präparation erfolgt mittels Präparierstichels ohne Druck. Dies ist möglich, weil zwischen Fossil und Matrix sich in der Regel ein feiner Hohlraum befindet. So gelingt die Freilegung der dreidimensional erhaltenen Pflanzenreste. Bei entblättern Zapfen lässt man etwas Material zur Stabilisierung stehen. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: „Kiefernzapfen im Mürbeteig“.

Wie kommt man zerstörungsfrei an die Schätze? Kleben und aufsägen wäre eine Möglichkeit. Der Schnitt eines Kiefernzapfens zeigt sehr schön sein Inneres. Allerdings haben solche Stücke nicht den Aussagewert und den Zauber einer körperlichen Erhaltung. Die nachfolgend beschriebenen Präparationschritte haben sich bewährt und tragen einzig dazu bei, den wahren Schatz der Steinhardter Erbsen zu erschließen: (1) Nicht beliebig, sondern gezielt aufschlagen, (2) Kleben und Ergänzen von Matrix, (3) Abschleifen, (4) Feinpräparation, (5) Konservierung.



ROBERT NOLL bei der Präparation eines Zapfens in einer „Steinhardter Erbse“.

## Dank

Eine Ausstellung entsteht immer in Teamarbeit und ist das Produkt zahlreicher Helfer und Mitwirkender. Dazu gehören die Leihgeber, die sich für kurze Zeit von ihren Schätzen trennen konnten, aber auch Museumstechniker, Präparatoren und Grafikdesigner, die die Idee schließlich kreativ vergegenständlichen. Allen, die zum Gelingen der Ausstellung beigetragen haben, sage ich im Namen der vielen begeisterten Besucher herzlichen Dank: MICHAEL NEUMANN (Schwäbisch-Gmünd), ULRICH DERNBACH (Bösdorf), ROBERT NOLL (Tiefenthal), MICHAEL HEIMANN (Tecklenburg), PD Dr. BARBARA MOHR (Berlin), PD Dr. MICHAEL KRINGS (München), Dr. LUTZ KUNZMANN (Dresden) und EVGENIJ POTIEVSKY (Chemnitz).



Leihgeber MICHAEL NEUMANN im Gespräch mit Gästen der Ausstellung im Museum für Naturkunde Chemnitz.

## Literatur

- DERNBACH, U. (Hrsg.)(1993): Araucaria. 160 S.; Lorsch (D'ORO).
- DERNBACH, U. (Hrsg.)(1996): Versteinerte Wälder. 190 S.; Heppenheim (D'ORO).
- DERNBACH, U. & TIDWELL, W.D.I. (Hrsg.)(2002): Geheimnisse versteinerner Pflanzen – Faszination aus Jahrmillionen. 232 S.; Heppenheim (D'ORO).
- GOTHAN, W. (1950): Über die merkwürdigen feigenartigen Kieselknöllchen aus dem versteinerten Wald des Cerro Cuadrado in Patagonien. – Misc. Acad. Berol., **1**: 149-154.
- DERNBACH, U. & JUNG, W. (2002): Die Riesenzapfen aus Chubut. In: DERNBACH, U. & TIDWELL, W.D.I. (Hrsg.): Geheimnisse versteinerner Pflanzen. S. 172-181; Heppenheim (D'ORO).
- KUNZMANN, L.; MOHR, B.A.R. & BERNARDES-DE-OLIVEIRA, M.E.C. (2004): Gymnosperms from the Lower Cretaceous Crato Formation (Brazil). I. Araucariaceae and Lindleycladus (incertae sedis). – Mitt. Mus. Nat.de. Berl., Geowiss. Reihe, **7**: 155-174; Berlin.
- MAISEY, J.G. (1991): Santana fossils. An illustrated atlas. 459 S.; Neptune City, New Jersey (TFH Publications).
- MALLISON, H. (2002): Die Flora in den Barytkonkretionen der Alzey-Formation (Unterer Meeressand) im Mainzer Becken (Rupel, Unter-Oligozän). 55 S., 13 Taf., unveröff. Diplomarbeit, Geowiss. Fakultät der Eberhard Karls Univ. Tübingen.
- RÖSSLER, R. (Hrsg.)(2001): Der versteinerte Wald von Chemnitz. Katalog Ausstellung Sterzeleanum, 252 S.; Chemnitz.
- STOCKEY, R.A. (1975): Seeds and embryos of *Araucaria mirabilis*. – Amer. J. Bot., **62**: 856-868.
- STOCKEY, R.A. (1977): Reproductive biology of Cerro Cuadrado (Jurassic) fossil conifers: *Pararaucaria patagonica*. – Amer. J. Bot., **64**: 733-744.
- STOCKEY, R.A. (1978): Reproductive biology of Cerro Cuadrado fossil conifers: ontogeny and reproductive strategies in *Araucaria mirabilis* (SPEGAZZINI) WINDHAUSEN. – Palaeontographica, **B 166**: 1-15; Stuttgart.
- STOCKEY, R.A. (2002): Neues über die fossilen „Keimlinge“ vom Cerro Cuadrado, Argentinien. In: DERNBACH, U. & TIDWELL, W.D.I. (Hrsg.): Geheimnisse versteinerner Pflanzen. S. 164-171; Heppenheim (D'ORO).
- WEHRFELD (1935): Patagonia, el gran cervo de fósiles de la Argentina. – Revista geogr. Americ., **4**: 117-130; Buenos Aires.
- WIELAND, G.R. (1935): The Cerro Cuadrado Petrified Forest. – Carnegie Inst. Wash. Publ., **499**: 1-183.
- WORALL, S. (2004): Patagonien. – National Geographic Deutschland, März-Ausgabe 2004.



# ZOBODAT - [www.zobodat.at](http://www.zobodat.at)

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Veröffentlichungen des Museums für Naturkunde Chemnitz](#)

Jahr/Year: 2006

Band/Volume: [29](#)

Autor(en)/Author(s): Rößler Ronny

Artikel/Article: [Araucarienzapfen – Lebende Fossilien vom anderen Ende der Welt  
Eine Ausstellung des Museums für Naturkunde Chemnitz 5-22](#)