

U BI

Botanischer Garten Bielefeld

Fenster in die Zeit –
Streifzug durch die Evolution
der Landpflanzen

 www.botanischer-garten-bielefeld.de





Erdzeituhr mit Info-Tafeln

Die Entwicklung der Pflanzen ist eng mit der erdgeschichtlichen Entwicklung unseres Planeten verknüpft. Pflanzen haben sich an geologische und klimatische Veränderungen angepasst, aber auch selbst das Gesicht der Erde nachhaltig geprägt.

Die Info-Tafeln an der Erdzeituhr bieten viele vertiefende Informationen zur Evolution der Pflanzen und ihrem Einfluß auf die Geschichte der Erde und des Lebens. Zusätzlich können Sie mit dieser Broschüre selbst auf Entdeckungsreise gehen: Der Botanische Garten Bielefeld beherbergt viele stammesgeschichtlich sehr alte Pflanzen. Schon bei einem kleinen Rundgang durchläuft man fast alle wichtigen Entwicklungsschritte in der Evolution der Landpflanzen.

Fenster in die Zeit

Streifzug durch die Evolution der Landpflanzen





1 Gedrehtfrüchtiges Glockenhutmoos

Encalypta streptocarpa

Die Besiedlung des Landes
durch Pflanzen begann vor über 450 Millionen Jahren. Moose waren die ersten Pflanzen überhaupt, die das Land eroberten; sie stellen also eine erdgeschichtlich besonders alte Pflanzenform dar. Heute sind etwa 16.000 Arten von Moosen bekannt, die in drei Gruppen eingeteilt werden – die Lebermoose,

die Hornmoose und die Laubmoose. Moose sind ihren Vorläufern, den wasserlebenden Algen, noch recht ähnlich. Sie haben keine Gefäße und sind daher stark an feuchte Standorte gebunden.

Das Glockenhutmoos ist ein typischer Vertreter der hier anstehenden feuchten Standorte mit kalkhaltigem Untergrund. Die kleinen zungenförmigen Blätter erkennt man nur mit der Lupe.

Wegbereiter

Die Eroberung des Landes durch Pflanzen hatte erheblichen Einfluß auf unseren Planeten. Vor der Zeit des Ordoviziums gab es so etwas wie „Boden“ noch nicht. Es gab also noch keinen organischen Kreislauf an Land, der die Grundlage heutiger Ökosysteme bildet. Insekten, Spinnentiere und später auch Wirbeltiere konnten erst den Schritt an Land machen, nachdem Pflanzen diesen Weg geebnet hatten.



2 Baumfarn

Dicksonia antarctica

Beidseitig der Farnstufe
werden verschiedene Farnarten mit unterschiedlichen Wuchsformen gezeigt. Besonders eindrucksvoll ist der – während der Vegetationszeit ausgepflanzte – Baumfarn aus Australien. Farne vermehren sich wie die Moose durch Sporen, eine sehr urtümliche Art der Fortpflanzung. Sie entwickelten sich im Devon vor etwa 410 Millionen Jahren – als es an Land noch keine Wirbeltiere gab – und hatten später im Karbon ihre weiteste Verbreitung. Einige Arten bildeten damals bis zu 50 m hohe Bäume. Viele Gruppen starben im Perm (vor 250 Millionen Jahren) wieder aus.

Die überlebenden Gruppen bildeten in der darauf folgenden Trias- und Jurazeit viele der heute noch bekannten Formen aus. Etwa 10.000 Arten leben heute auf der Erde.

Baumfarne haben schon seit der Jurazeit vor 180 Mio. Jahren die Erde besiedelt und sich seit dem kaum verändert.



3 Moosfarn
Selaginella kraussiana



4 Riesen-Schachtelhalm
Equisetum telmateia



5 Ginkgo
Ginkgo biloba



6 Atlas-Zeder
Cedrus atlantica

Bärlappgewächse entwickelten sich nach den Urfarnen im frühen Devon. Sie waren die ersten Pflanzen mit einfachen Blättern und brachten vor 370 Millionen Jahren auch die ersten baumförmigen Arten hervor. Einige krautige Bärlappgewächse (*Lycopodium*) und den Moosfarn (*Selaginella*) gibt es heute noch. Sie haben sich seit 300 Millionen Jahren kaum verändert.

Schachtelhalm, ebenfalls Sporenpflanzen, hatten ihren Schwerpunkt im Karbon vor über 300 Millionen Jahren. Zu dieser Zeit bildeten sie teilweise bis 30 m hohe baumförmige Arten (Calamiten).

Die kleinwüchsige Gattung *Equisetum*, die heute noch mit 15 Arten vorkommt, hat sich bereits im Perm vor über 250 Millionen Jahren entwickelt. Der Riesen-Schachtelhalm ist die größte Schachtelhalm-Art in Deutschland. Als Lebensraum bevorzugt er sehr nasse Standorte an quellennahen Bachtälern und Sumpfwiesen.

Der Ginkgo ist ein Baum aus der Gruppe der Nacktsamer und ein echtes lebendes Fossil. Die Ginkgogewächse gehören weder zu den Nadel- noch zu den Laubbäumen, sondern bilden eine eigene Gruppe.

Erste Spuren von Ginkgos sind schon aus dem Unterperm (280 Millionen Jahre) bekannt, im Tertiär (25 Millionen Jahre) finden sich häufig fossile Ginkgo-Blätter, die von den heutigen kaum zu unterscheiden sind. Der Ginkgo kommt heute noch in China und Japan vor und ist dort als Heilpflanze bekannt.

Die Atlas-Zeder gehört zur Familie der Kieferngewächse. Kiefern sind Nacktsamer, die ihren Höhepunkt im späten Erdaltertum / frühen Erdmittelalter hatten.

Damals existierten zehntausende Arten dieser Nadelgehölze, heute gibt es weltweit nur noch etwa 800 Arten, davon 10 in Mitteleuropa.

Die Krone kann im hohen Alter eine Schirmform ausbilden.



Fenster in die Zeit

Streifzug durch die Evolution
der Landpflanzen



- 1 **Glockenhutmoos** *Encalypta streptocarpa*
- 2 **Baumfarn** *Dicksonia antarctica*
- 3 **Moosfarn** *Selaginella kraussiana*
- 4 **Riesen-Schachtelhalm** *Equisetum telmateia*
- 5 **Ginkgo** *Ginkgo biloba*
- 6 **Atlas-Zeder** *Cedrus atlantica*
- 7 **Riesenmammutbaum** *Sequoiadendron giganteum*
- 8 **Sumpfyzypresse** *Taxodium distichum*
- 9 **Urweltmammutbaum** *Metasequoia glyptostroboides*
- 10 **Wollemie** *Wollemia nobilis*
- 11 **Meerträubel** *Ephedra distachya*
- 12 **Schirm-Magnolie** *Magnolia tripetala*
- 13 **Weißer Silberwurz** *Dryas octopetala*
- 14 **Radbaum** *Trochodendron aralioides*



7 Riesenmammutbaum
Sequoiadendron giganteum

Ein urtümlicher Nadelbaum, dessen Vorfahren sich bis in die frühe Kreidezeit vor 125 Millionen Jahren zurückverfolgen lassen. Mammutbäume waren auf der ganzen Nordhalbkugel verbreitet.

8 Sumpfyzypresse
Taxodium distichum

Die Sumpfyzypresse ist ein Nadelgehölz, das mindestens seit 20 Millionen Jahren weitgehend unverändert existiert. Die Braunkohlen im Rheinland entstanden aus dem Holz von Sumpfyzypresen und anderen Nadelbäumen. Die Sumpfyzypresse gedeiht sowohl auf normalen Böden als auch im Wasser.

9 Urweltmammutbaum
Metasequoia glyptostroboides

Der Urweltmammutbaum, auch *Chinesisches Rotholz*, *Metasequoie* oder *Wassertanne* genannt, gilt als lebendes Fossil.

Er wurde erst im Jahre 1941 in einer unzugänglichen Bergregion in den Regionen Sichuan und Hubei (China) entdeckt und war zuvor nur durch Fossilienfunde bekannt. Er ist die einzige heute lebende Art der Gattung *Metasequoia*. In seiner Heimat wächst der Baum vergesellschaftet mit Laub- und Nadelgehölzen in Höhenlagen von 700 – 1350 m und wirft im Winter seine Nadeln ab.

10 Wollemie
Wollemia nobilis

Die Wollemie ist ein Araukariengewächs und war zur Kreide- und Jurazeit vor 200 bis 90 Millionen Jahren auf dem Urkontinent Gondwana weit verbreitet.

Dieser Zeitgenosse der Dinosaurier galt lange Zeit als ausgestorben, bis 1994 ein kleiner Bestand in einer tiefen Schlucht in Australien entdeckt wurde.

Neue Techniken: Vermehrung durch Samen

Nachdem sich urtümliche Pflanzen durch Sporen vermehrten, entstanden vor etwa 350 Millionen Jahren die ersten Samenpflanzen. Diese neue Art der Vermehrung hatte Vorteile: der Embryo der Pflanze war besser geschützt und weniger in Gefahr, auszutrocknen. Zunächst entwickelten sich Nacktsamer, deren Samen nicht in einem Fruchtknoten geschützt waren:



11 Meerträubel
Ephedra distachya

Die Meerträubelgewächse gehören wie die Nadelbäume zu den nacktsamigen Pflanzen, einer entwicklungsgeschichtlich sehr alten Pflanzengruppe. Die kleinen Rutensträucher fallen besonders durch ihre blattlosen dünnen Zweige auf. Ephedra-Arten gehören zu den ältesten als Medizin und Genussmittel verwendeten Pflanzen.



12 Schirm-Magnolie
Magnolia tripetala

Magnoliengewächse gehören zu den ursprünglichsten bedecktsamigen Pflanzenfamilien. Älteste Fossilien von Magnolien finden sich in der Unterkreide (140 bis 100 Millionen Jahre vor heute). Heutige Magnolien zeigen noch eine Reihe stammesgeschichtlich sehr alter Merkmale, wie zum Beispiel eine Vielzahl an Blüten- und Staubblättern und spiralig angeordnete Früchte.



13 Weiße Silberwurz
Dryas octopetala

Die Weiße Silberwurz ist ein Eiszeitrelikt. Am Ende des Pleistozän vor etwa 12.000 Jahren war sie überall in Europa verbreitet. Das immergrüne, verholzte Rosengewächs kommt auf der Nordhalbkugel heute noch in Höhen von 1200 bis 2500 m vor. Sie kann bis 100 Jahre alt werden.



14 Radbaum
Trochodendron aralioides

Der Radbaum ist entwicklungsgeschichtlich eine der ältesten Blütenpflanzen. Im Tertiär besiedelte diese Pflanzenfamilie große Areale, heute gibt es nur noch eine Art, die in Japan, auf der Insel Taiwan und in Korea vorkommt. Die Blüten des Radbaums haben weder Kelch noch Kronblätter und werden vom Wind bestäubt. Interessant ist die radförmige Anordnung der Staubgefäße um die kreisrunden Narben.

Bedecktsamer

Seit Beginn der Kreidezeit vor etwa 150 Millionen Jahren sind bedecktsamige Pflanzen bekannt, und gegen Ende der Kreidezeit (etwa 80 Millionen Jahre) gewannen sie stark an Bedeutung. Sie sind mit ca. 250.000 Arten die heute dominierende Pflanzengruppe auf dem Festland, davon etwa 3.000 Arten in Mitteleuropa. Alle heutigen Blütenpflanzen sind Bedecktsamer.



Baumfarne *Cyatheales*



Ginkgo *Ginkgo biloba*



Wollemie *Wollemia nobilis*



Schachtelhalm *Equisetum*

Lebende Fossilien

Das Wort **Fossil** kommt aus dem Lateinischen und bedeutet „Ausgegrabenes“. Bezeichnete man früher noch alle ausgegrabenen interessanten Gegenstände als Fossilien, nennt man heute lediglich Überreste von Lebewesen, die vor langer Zeit gestorben sind, so.

Zudem müssen alle hervorgebrachten Gesteine älter als 10.000 Jahre sein, sonst dürfen sie nicht als Fossil bezeichnet werden. Fossilien können überliefert sein als Blätter, Fußabdrücke, Knochen, Zähne und sogar Reste von Gängen, die ein Tier gegraben hat.



Farn-Fossil auf Tonstein
Alter ca. 300 Millionen Jahre



Ginkgo-Blatt-Fossil
Alter ca. 25 Millionen Jahre

Was ist ein lebendes Fossil?

Unter dieser Bezeichnung werden Lebewesen zusammengefasst, die sich über viele Millionen Jahre nicht oder nur unwesentlich verändert haben. Die Evolution scheint an diesen besonderen Tieren und Pflanzen scheinbar spurlos vorüber gegangen zu sein. Dies kann unterschiedliche Gründe haben: entweder sind diese Arten besonders flexibel, so dass Veränderungen ihres Lebensraumes keinen evolutionären Druck auf sie ausüben – oder sie kommen in Lebensräumen vor, die über sehr lange Zeiträume stabil blieben, wie zum Beispiel in abgelegenen Bergtälern oder in der Tiefsee.

Im Botanischen Garten wachsen viele Pflanzen, die als lebende Fossilien bezeichnet werden, so zum Beispiel:

- der Baumfarn *Dicksonia antarctica*
- der Ginkgo *Ginkgo biloba*
- die Wollemie *Wollemia nobilis*
- der Riesenschachtelhalm *Equisetum telmateia*
- der Urweltmammutbaum *Metasequoia glyptostroboides*



Schachtelhalm-Fossil
Alter ca. 250 Millionen Jahre



Informationen Botanischer Garten

Der Botanische Garten ist zentrumsnah gelegen und während des ganzen Jahres rund um die Uhr geöffnet. Der Eintritt ist frei!

Anreise

Die Anfahrt mit öffentlichen Verkehrsmitteln ist zu empfehlen, da Parkplätze am Botanischen Garten und Johannisfriedhof nur eingeschränkt zur Verfügung stehen. www.mobiel.de

Bus: Linie 29 Haltestelle Langenhagen,
Linie 24 Haltestelle Johannisfriedhof

StadtBahn: Linie 1 bis Haltestelle Betheleck, dann weiter zu Fuß über den Haller Weg / Langenhagen

Haben Sie Fragen? Sprechen Sie uns an, wir unterstützen Sie gern.

**Umweltbetrieb der Stadt Bielefeld
Botanischer Garten**

und

**Verein Freunde des Botanischen Gartens
Bielefeld e. V.**



Am Kahlenberg 16 | 33617 Bielefeld
0521 51-3178 | Fax 0521 51-5018
botanischer.garten@bielefeld.de
www.botanischer-garten-bielefeld.de

Spendenkonto Sparkasse Bielefeld
IBAN: DE77 4805 0161 0006 4409 60
BIC: SPBIDE3BXXX



**Stadt Bielefeld
Umweltbetrieb**



Herausgeber: Verein Freunde des Botanischen Gartens Bielefeld e.V.
Verantwortlich: Klaus Frank & Rüdiger Ahrend (Umweltbetrieb)
Bildnachweis Fossilien: Slg. Naturkunde-Museum Bielefeld
Bildnachweis Fotografien: Rüdiger Ahrend, Klaus Frank, Gerald Paetzer
Gedruckt auf Recyclingpapier | Gestaltung: Claudia Grotefendt | Stand: 2017