

# Über die Entwicklung der Pflanzenwelt im Laufe der Erdgeschichte

Mit 6 Abbildungen

Wir müssen im Buch der Erdgeschichte weit zurückblättern, um auf die Reste der ersten Landpflanzen zu stoßen. Ihre kohligten Abdrücke finden wir gegen Ende des zweiten Abschnittes des Erdaltertums, im oberen Silur, also vor mehr als 450 Jahrmillionen. Aber schon im darauffolgenden nächsten Zeitalter, das als Devon bezeichnet wird, sind uns bedeutend mehr Arten dieser eigentümlichen ersten Landpflanzen bekannt. Weil sie entweder völlig blattlos waren oder nur kleine schuppenartige Anhängsel trugen, die als Blätter gedeutet werden, bezeichnet man sie als **Nacktpflanzen**. An ihren Achsen- oder Zweigenden trugen sie mehr oder weniger birnförmige Behälter, in welchen sich kleine kugelige Gebilde, die Sporen befanden, die, vom Winde verstreut, der Vermehrung dienten. In Massenvegetationen besiedelten die Nacktpflanzen den Rand stehender Gewässer oder andere feuchte Standorte. Zumeist klein und unscheinbar, steif und sparrig, mögen sie wohl Pflanzengesellschaften, ähnlich wie unsere heute lebenden Binsen gebildet haben. Auf trockeneren Standorten kamen auch verschiedene strauchtige Formen dieser Nacktpflanzen, vielleicht auch kleine Bäumchen vor.

Alle diese Reste finden sich sowohl in Form von Abdrücken auf dem Gestein als auch verkieselt in den Hornsteinblöcken Schottlands. Besonders diesen letzteren verdanken wir Aufschlüsse über den inneren Bau, das Zellgewebe, dieser für die pflanzliche Stammesgeschichte so bedeutsamen Reste. Solche Versteinerungen, deren innerer Aufbau wohl erhalten ist, geben uns nach mikroskopischer Untersuchung auch Kunde von der Pflanzenwelt anderer Zeitperioden.

In Abb. 1 sehen wir den Querschnitt durch den verkieselten Stengel einer Nacktpflanze aus dem schottischen Devon und können daran die Bauelemente des sternförmig zerklüfteten Holzkörpers sehen, welchem die Pflanze den Namen Sternholz verdankt. Gerade sie ist ein wichtiges Bindeglied zwischen den Moosen und den höher entwickelten Sporenpflanzen. Auch die Oberhaut mit ihren lebenswichtigen Spaltöffnungen, ferner den Zellenbau der Sporenträger konnte man an den verkieselten Stücken deutlich wahrnehmen. Demnach

waren die einfachsten Bauelemente des pflanzlichen Zellenkörpers schon im Devon vorhanden, an dessen Ausgang die Nacktpflanzen bereits ausgestorben waren und von den ersten Farnen und den Vorläufern der auf das Zeitalter des Devons folgenden Steinkohlen- oder Karbonflora abgelöst wurden.

Das Karbon ist für uns Menschen von besonderer Bedeutung, hat uns doch seine üppige, wärmeliebende Flora die für uns so lebensnotwendige Steinkohle hinterlassen. Mächtige Wälder mit seltsam geformten, 20—50 m hohen Bäumen, mit kletternden farnähnlichen Pflanzen, mit Büschen von Farnen auf dem sumpfigen Boden, dem auch Farnbäume mit ansehnlichen Wedeln entwachsen, mit riesigen baumförmigen Schachtelhalmen in den Wässern solcher Sumpfmoores, auf trockenen Standorten Wälder mit den ersten nachtsamigen Pflanzen, den Vorläufern unserer Nadelhölzer, bildeten in damaliger Zeit das grüne Kleid unserer Mutter Erde. Nur die allerwichtigsten Vertreter dieser artenreichen Karbonflora, gegen die die Pflanzenwelt des Devons als ärmlich zu bezeichnen ist, wollen wir etwas näher besprechen.

Es sind da in erster Linie die **Schuppenbäume** zu nennen, so bezeichnet nach den charakteristischen schuppenförmigen Blattpolstern, welche die abgefallenen Blätter an der Rinde der Stämme zurückließen. Letztere besaßen mit ihrer durch reiche Gabelung der Achse hervorgerufenen Krone eine Höhe von etwa 50 m, bei einem Basisdurchmesser von 2 m. In dem feuchten weichen Standort waren die Schuppenbäume mit weit ausladenden Wurzeln verankert, so wie auch heute Bäume unserer Moore nahe der Erdoberfläche waagrecht verlaufende Wurzeln zeigen, um den Stürmen Trotz bieten zu können. Dem gleichen Zweck diente auch die verbreiterte Stammbasis. Die schmalen nadelförmigen, je nach der Art wenige cm bis 1 m langen Blätter saßen nur an den jüngeren Zweigen der Krone, aus der von den jüngsten Gabelästen zapfenförmige Gebilde herabgingen, welche auch hier wieder als Sporenträger für die Vermehrung sorgten, wie eben die überwiegende Zahl karbonischer Florenelemente zu den Sporenpflanzen gehörte, die uns

auch heute noch, wie unsere Pilze und Moose, unsere Bärlappe, Schachtelhalme und Farne als zwerge Nachfahren jener einstigen Riesen in unseren Wäldern begegnen. Wohl aber gibt es bereits auf jener Entwicklungsstufe unserer Steinkohlenbildner Formen, welche Gebilde hervorbringen, die den Samen unserer höheren Pflanzen entsprechen. Außerdem aber tritt eine große und artenreiche Gruppe farnähnlicher Pflanzen im Karbon auf, welche ebenfalls Samen hervorbringt und danach als Farnsamer bezeichnet wird. Es geht somit die Ausbildung von Samen, die bei der überwiegenden Zahl unserer heute lebenden Pflanzen die herrschende Art der Vermehrung darstellt, bereits bis in das Karbon zurück. Die reichen Funde aus diesem Zeitalter, die uns bis heute in den Steinkohlenflözen erhalten blieben, zeigen uns auch Stämme, an welchen der Zellgewebsbau dieser eigenartigen Pflanzen im Mikroskop noch deutlich sichtbar ist.

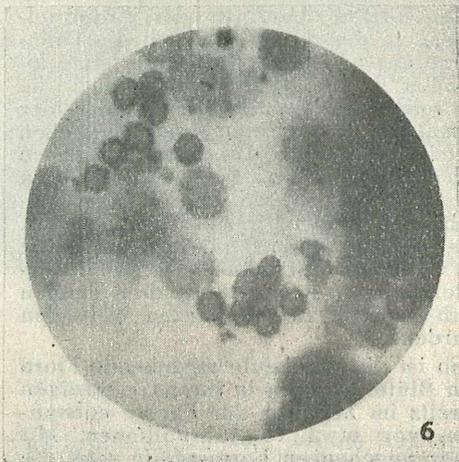
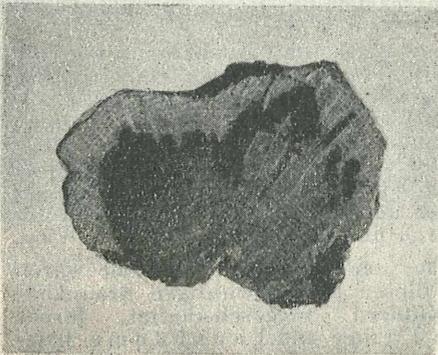
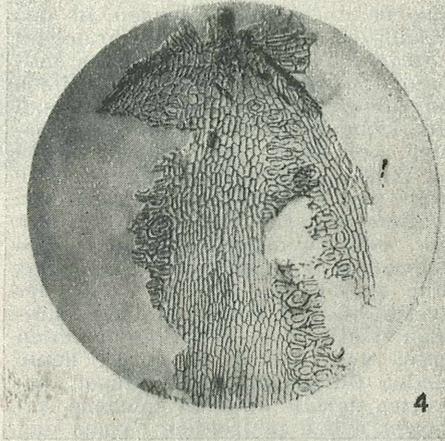
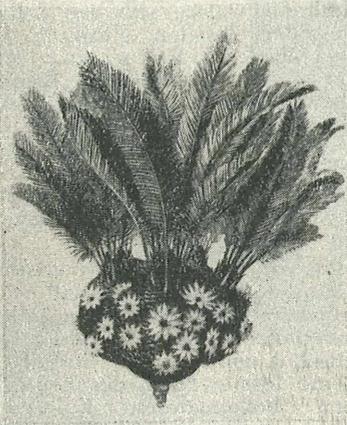
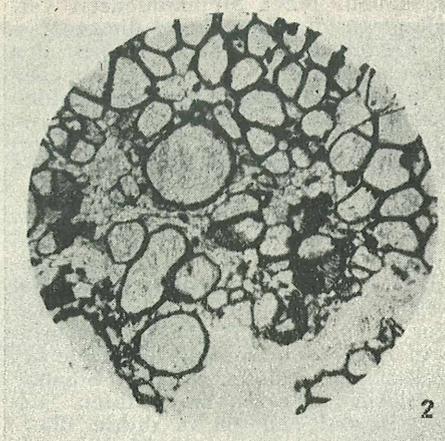
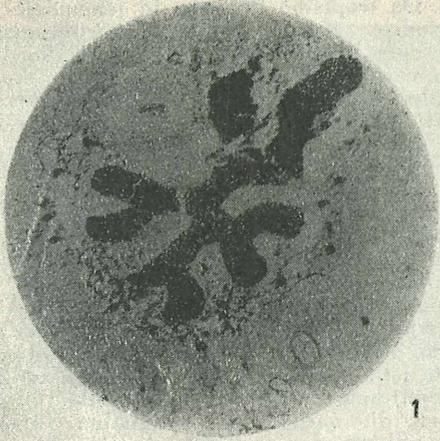
Abb. 2 bringt einen Dünnschliff durch das verkieselte Mark eines Schuppenbaumes. Wir sehen da die Bauelemente, die Zellen, mit ihren dicken Wänden in bester Erhaltung, darunter auch Zellen mit spiraligen Verdickungen. Aus der Mikroskopie verkieselten Materials kennen wir auch sehr genau den Aufbau dieser riesigen Stämme und wissen, daß die Rinde etwa 88%, das Holz dagegen nur etwa 12% des Stammes ausmachte, während bei unseren heutigen Bäumen die Rinde 15%, das Holz aber 87% der Masse des Stammes beträgt. Dem mächtigen Rindenmantel der Schuppenbäume, daher auch Rindenbäume genannt, mit seinen Aufgaben der mechanischen Festigung und der Durchlüftung der Stämme hat die heute lebende Pflanzenwelt nichts ähnlich Gigantisches an die Seite zu stellen. Es war dies eine Anpassung an den wasserreichen Standort. Aber nicht nur über den Aufbau dieser interessanten Stämme sind wir durch verkieseltes Material genau orientiert, wir kennen auch den Zellenbau der Blätter, wie auch die Beschaffenheit der Sporen und Sporenträger dieser mit dem Ende des Karbons erloschenen artenreichen Pflanzengruppe.

Während die Schuppenbäume an sehr feuchten Standorten im Karbonwald, ja selbst auch im Wasser siedelten, wuchsen auf trockeneren Stellen wie hohe Kandelaber aber die Siegelbäume mit ihren Blattschöpfen und der charakteristischen siegelartigen Blattpolsterbildung ihrer Rinde. Auch von den Siegelbäumen kennen wir nicht nur ihre

Gestalt und Lebensweise, sondern auch den Zellenbau ihres mächtigen Körpers. Mannigfaltig in ihrer äußeren Form sind ferner auch die riesigen Schachtelhalme mit oft 1 m Stammdurchmesser, deren regelmäßig gegliederte Achsen wenig oder reich verzweigt, spärlich oder üppig quirlartig beblättert nach dem Lichte strebten. Auch die heute lebenden zwerghen Nachfahren der einstigen Schachtelhalmbäume, wie unser Zinnkraut, haben mit jenen die regelmäßige Gliederung der Achsen, die quirlige Anordnung der Blätter sowie die Ausbildung von Sporen gemeinsam. Versteinerte Reste jener Bäume ermöglichen uns den Einblick in den zelligen Aufbau ihrer Stämme, Blätter, Sporenbhälter und Wurzeln. Da bei ihnen das Mark in besonders reichem Maße entwickelt ist, werden die Schachtelhalmbäume der Karbonzeit auch als Markbäume bezeichnet.

Den Kampf um das Licht nahmen im Karbonwald auch die Farnbäume auf, die weit ausladende Wedel an ihrem Achsenende hervorbrachten. Der ihre Stämme umgebende Wurzelmantel, der ihnen Masse und Festigkeit verlieh, gab den Farnbäumen auch das seltsam struppige Aussehen. In diesem Wurzelmantel selbst fanden auch wieder andere Farne ihre Daseinsbedingungen, ein Beispiel für die Üppigkeit des pflanzlichen Lebens im Karbonwalde. Dazu kommen noch rankende und kletternde Pflanzen, wie die zierlich gegliederten Keilblattgewächse, die mit ihren feinen Blattquirnen die Stämme der Urwaldriesen bedeckten, während manch kletternde Farnsamer diesen mit ihren Wedeln ein reiches Blätterkleid anlegten. Auch von den samen tragenden Karbonpflanzen wissen wir über den Zellenbau der Achsen, Blätter und Sporenträger Bescheid. Auf trockenem Standort erwachsen auch noch die hohen schlanken Stämme der Cordaiten, einer Vorläufergruppe der Nadelhölzer.

Dieses unermesslich reiche Pflanzenleben, von dem hier nur die allerwichtigsten Vertreter genannt werden konnten, hat uns im Laufe der Jahrmillionen die Steinkohle geschenkt. Wir wissen, daß mit Hilfe des Blattgrüns und der Kraft der Sonnenstrahlen die grüne Pflanze imstande ist, aus der Kohlensäure der Luft den Kohlenstoff aus seiner Bindung mit dem Sauerstoff zu lösen und durch weitere chemische Vorgänge mit Hilfe des so gewonnenen Kohlenstoffes unter Hinzutritt von Wasser und anderen chemischen Verbindungen aus dem Boden den Pflanzenleib



aufzubauen. Jener Steinkohlenzeit verdanken wir die Entstehung dieser Massen organischer Substanz, die in den Kohlenlagerstätten erhalten geblieben ist, in welchen einstige Sonnenstrahlen gebunden wurden, die heute, in unseren Heizanlagen freigemacht, unseren Energiebedarf in hohem Maße zu decken vermögen.

Gegen Ende des Erdaltertums sterben die Giganten des Karbonwaldes aus und machen im nächstfolgenden Zeitalterschnitt, im Mittelalter der Erde, den n a c k t s a m i g e n P f l a n z e n P l a t z. Unter ihnen sind es P a l m f a r n e, welche in reicher Formenfülle die Erde besiedelten. Sie bildeten knollige Stämme mit darin eingesenkten Blüten aus (Abb. 3) und endeten in dichte Blattschöpfe, oder aber sie entwickelten palmenähnliche schlanke Stämme mit langen Wedeln an den Achsenenden, wie solche in ungeheuren Mengen in den Kohlenflözen von Lunz und Schrambach in Niederösterreich in Abdrücken aufgefunden wurden. Außer den knolligen palmenähnlichen Stämmen gehören auch kleine krautige Pflänzchen zu den Palmfarnen, von denen der zellige Aufbau ihrer Achsen, Blätter und Blütenorgane sowohl von verkieseltem als auch von inkohltem Material bekannt ist. Außer dieser entwicklungs geschichtlich höchst bedeutsamen Gruppe der Palmfarnen, welche zum ersten Mal im Laufe der Erdgeschichte ihre Samen in einer schützenden Hülle von Blättern ausreifen konnten und dadurch an unsere heute lebenden Blütenpflanzen anklängen, bevölkerten damals auch verschiedene Nadelhölzer neben zahlreichen Farnen und Schachtelhalmen unsere Erde.

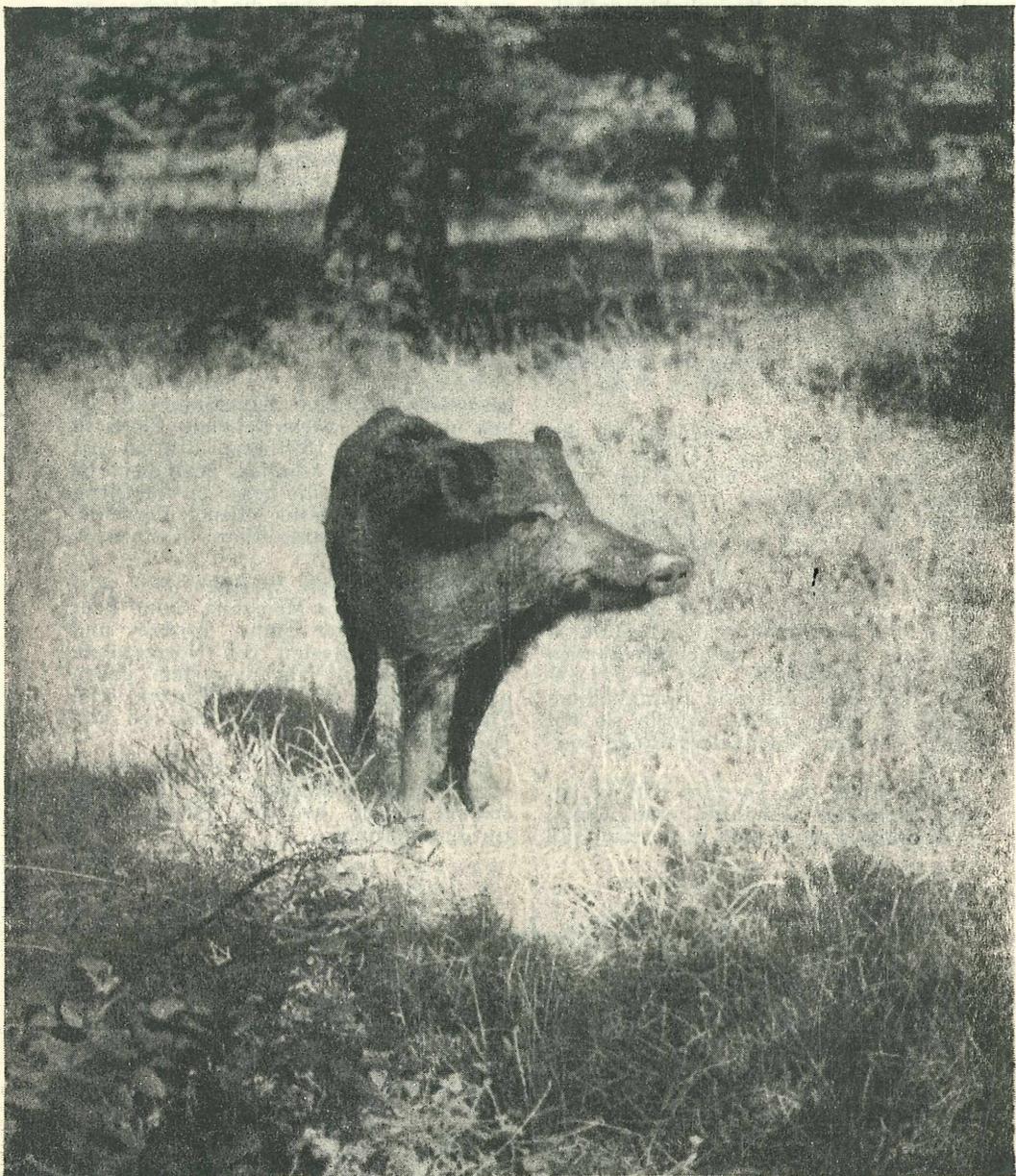
Im letzten Abschnitt des Erdmittelalters, in der Kreide, sterben die Palmfarnen aus und machen unseren heute lebenden B l ü t e n p f l a n z e n P l a t z, die in reicher Artenfülle die Wälder der damaligen Zeit zusammensetzten. Neben Weiden und Pappeln, neben Ahornen, Buchen und Eichen u. v. a. m. wuchsen auch die wärme liebenden Palmen zum Lichte empor. Ein solcher Fundort aus der Kreidezeit ist Grünbach am Schneeberg in Niederösterreich, wo neben zahlreichen Palmen auch andere Blütenpflanzen gefunden wurden.

So ist die uns heute umgebende Flora von Blütenpflanzen in ihren Grundzügen bereits im Zeitalter der Kreide entstanden, vor etwa 70 Jahrmillionen. Mit einer ungeheuren Formenfülle setzt die Natur in der darauffolgenden Braunkohlenzeit, dem Zeitalter des Tertiärs,

ein. Da tropische Pflanzen in jenen Zeitperioden zufolge der Wärmeverteilung auf dem Erdball viel weiter nach Norden vordringen konnten, finden wir besonders in den älteren Schichten des Tertiärs jene mit solchen der gemäßigten Zone vergesellschaftet. Für die Bestimmung dieser Tertiärpflanzen nach Gattung oder Art spielen Blätter, Früchte und Samen mit ihrem Zellgewebe eine sehr wichtige Rolle. Solche Reste finden sich in den über den Braunkohlenflözen liegenden Schichten, den Hangendschichten, und sind in den Abraumhalden der Braunkohlenbergwerke leicht auffindbar. Vielfach sind die Blattreste noch mit einem hauchdünnen Kohlenhäutchen, der einstigen Kutikula versehen, die nach einer bestimmten Vorbehandlung den zelligen Aufbau klar erkennen läßt, wie Abb. 4 von einer Nadel der fossilen Sumpfyzypresse zeigt. Diese Methode, welche sich des Zellgewebsbaues der fossilen Kutikula bedient, wird als K u t i k u l a r a n a l y s e bezeichnet und spielt bei der Bestimmung der verschiedenen Blattreste eine sehr wichtige Rolle. Aber auch die Braunkohle selbst, die aus der Pflanzenwelt des Tertiärs hervorgegangen ist, gibt uns wertvolle Fingerzeige bezüglich der Zusammensetzung der damaligen Flora.

So wissen wir aus der mikroskopischen Untersuchung der Braunkohle, daß es im mitteleuropäischen Tertiär vor allem zwei Nadelhölzer waren, welche als Hauptbraunkohlenbildner auftreten, nämlich eine fossile Form des heute in Kalifornien beheimateten K ü s t e n m a m m u t b a u m e s sowie eine solche der heute in den atlantischen Gebieten Nordamerikas vorkommenden S u m p f z y p r e s s e. Es ist dies ein eigentümliches Nadelholz, das im Sumpfe wächst und dessen Wurzeln 1—2 m hohe Ausbuckelungen, die Atemknie, über die Oberfläche des Wassers emporstreben, um genügend Luft zu erhalten. Aus solchen Waldmooren sind unsere heutigen Braunkohlenlager hervorgegangen. Die Sumpfyzypresse wird bei uns als Parkbaum gezogen, wie im Harrachpark in Bruck an der Leitha, im Schloßpark zu Rohrau und im Geymüllerpark in Wien.

Aber auch andere Nadelhölzer waren mit diesen beiden wichtigen Braunkohlenbildnern vergesellschaftet, ferner auch F a r n e und L a u b b ä u m e. Letztere aber unterlagen infolge ihres bedeutend komplizierter gebauten Holzgewebes und des völligen Mangels an konservierenden Harzen dem Fossilisationsvorgang und sind deshalb meist



**Wildschwein** (Lainzer Tiergarten, September 1958). Phot. Reg.-Rat F. Heikertinger

Es ist -- wie die Beispiele Biber und Steinwild lehren -- bei weitem leichter, eine Wildart auszurotten, als sie wieder einzubürgern. Darum Schutz dem Auhirsch der Donauwälder, Schutz den Adlern, Schutz der Otter, Schutz dem Uhu, und auch weidmännischen Schutz dem Kormoran und -- dem Schwarzwild in bestimmten Revieren!

nur als winzige, nicht mehr bestimmbare Schüppchen in der Braunkohle enthalten. Kenntnis über die im Tertiär vorkommenden Laubhölzer bringen uns daher außer Blatt- und Fruchtresten nur versteinerte Stämme, wie solche in allen Schichten des Tertiärs in reicher Menge vorhanden sind. Wir finden sie z. B. im Ackerboden des Waldviertels und des Mühlviertels als verkieselte Reste (Abb. 5); in den Phosphoriten von Prambachkirchen in Oberösterreich als phosphatisierte Hölzer, ebenso aber auch bei Grundaushörungen für Bauten im Boden Wiens. Zumeist ist der zellige Aufbau solcher Reste vorzüglich erhalten, wodurch eine Gattungs-, vielfach auch eine Artbestimmung des fraglichen Holzes auf mikroskopischem Wege ermöglicht wird.

Über die Artenzusammensetzung der einstigen Wälder des Tertiärs bringt uns aber auch der Blütenstaub oder Pollen, der in Mooren und daher auch in den Braunkohlen aus damaliger bis zu 60 Jahrmillionen zurückliegender Zeit infolge seiner großen Widerstandskraft erhalten geblieben ist, Kunde (Abb. 6). Erst in jüngster Zeit wurde die Präparation und Bestimmung des Braunkohlenpollens zu einer vielversprechenden Untersuchungsmethode, zur Pollenanalyse der modernen Braunkohlenforschung. Schon früher wurde sie mit Erfolg bei der Mooruntersuchung verwendet.

Gegen Ende des Tertiärs tritt in unseren Gebieten allmählich eine Klimaverschlechterung ein und es bereitet sich

die im Quartär hereinbrechende Eiszeit vor, in welcher die Gletscher bis weit in die Täler herabdrangen und über ganz Mitteleuropa eine Eisdecke legten. Diese raubte den wärmeliebenden Florenelementen in unseren Breiten den Lebensraum, da sie sich infolge der von Ost nach West ziehenden Alpen nicht in wärmere Regionen zurückziehen vermochten. Nur eine dürftige Vegetation besiedelt die Steppen der Eiszeit. Nach Penck-Brückner unterscheidet man 4 Eiszeiten, welche dreimal von wärmeren Klimaten unterbrochen wurden, während derer die Gletscher immer wieder zurückgingen und anspruchsvolleren Pflanzen Lebensbedingungen geboten wurden. Es waren dies die Zwischeneiszeiten. Aus einem solchen besonders warmen Klimaintervall ist uns eine sehr wärmeliebende Flora in der berühmten Höttinger Breccie bei Innsbruck fossil erhalten geblieben. Es hat sich dort u. a. die heute an den Ufern des Schwarzen Meeres lebende Pontische Alpenrose in zahlreichen Blattresten gefunden.

Schon in die erste Zwischeneiszeit fällt das Auftreten des Menschen. Seine Feuerstellen aus der Stein-, Bronze- und Eisenzeit mit Resten von Holzgeräten, Textilien und Nahrungsresten geben uns Aufschluß über die Pflanzen- und Tierwelt, die er sich dienstbar zu machen verstand.

In der Nacheiszeit aber herrschen wieder mildere Klimate und allmählich gelangt unser heutiges Pflanzenkleid zur Entwicklung.

## Zeitungsschau Oktober / November 1948

In der „Wiener Tageszeitung“ vom 3. Oktober schreibt Peter Schwung in einem „Alles keine Sensationen . . .“ betitelten, sehr aufschlußreichen Feuilleton über die Schädlingsbekämpfung, vor allem die des Kartoffel-, Mai- und Rübenrüsselkäfers. — Über die bis Inzersdorf geplante Regulierung des Liesingbaches berichtet der „W. Kurier“ vom 4. Oktober. (Hoffentlich erfolgt diese Regulierung in einer befriedigenderen Weise, als dies in der Teilstrecke Rodaun bisher geschah!) — Die „Welt am Abend“ vom 11. Oktober veröffentlicht einen Aufsatz „Grundlagen einer modernen Stadtplanung“ (nach einem Uraniavortrag von Professor Dr. Franz Schuster). — Das „Neue Österreich“ bringt in sei-

ner Folge vom 20. Oktober einen Leitartikel „Die verkaufte Biologie“, in welchem auf die beschämende Tatsache hingewiesen wird, daß die Akademie der Wissenschaften den Baugrund der ehemaligen biologischen Versuchsanstalt (Vivarium) im Prater, die bekanntlich infolge der Kriegsereignisse abbrannte, verkauft habe, und daß geplant sein soll, an Stelle dieser Forschungsstätte ein Tingl-Tangl zu errichten. — Über die Dachgleichenfeier des N.-ö. Landesmuseums berichtet eine Notiz in der „Wiener Tageszeitung“ vom 21. Oktober. — Der „Wiener Kurier“ vom 25. Oktober meldet die erfolgte Nachpflanzung von Alleebäumen auf der Wiener Ringstraße. — Die „Wiener Ta-

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

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Natur und Land \(vormals Blätter für Naturkunde und Naturschutz\)](#)

Jahr/Year: 1949

Band/Volume: [1949\\_3](#)

Autor(en)/Author(s): Hofmann Elise [Elisabeth]

Artikel/Article: [Über die Entwicklung der Pflanzenwelt im Laufe der Erdgeschichte. 51-56](#)