Über die Anzahl der Keimporen der Pollenkörner von Carpinus betulus L.

Autor(en): **Firbas, Ilse / Firbas, Franz**

Objekttyp: **Article**

Zeitschrift: **Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes Rübel in Zürich**

Band (Jahr): **34 (1958)**

PDF erstellt am: **28.05.2024**

Persistenter Link: https://doi.org/10.5169/seals-308077

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Inhalten der Zeitschriften. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern.
Die auf der Plattform e-periodica veröffentlichten Dokumente stehen für nicht-kommerzielle Zwecke in Lehre und Forschung sowie für die private Nutzung frei zur Verfügung. Einzelne Dateien oder Ausdrucke aus diesem Angebot können zusammen mit diesen Nutzungsbedingungen und den korrekten Herkunftsbezeichnungen weitergegeben werden.
Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Die systematische Speicherung von Teilen des elektronischen Angebots auf anderen Servern bedarf ebenfalls des schriftlichen Einverständnisses der Rechteinhaber.

Haftungsausschluss

Alle Angaben erfolgen ohne Gewähr für Vollständigkeit oder Richtigkeit. Es wird keine Haftung übernommen für Schäden durch die Verwendung von Informationen aus diesem Online-Angebot oder durch das Fehlen von Informationen. Dies gilt auch für Inhalte Dritter, die über dieses Angebot zugänglich sind.

Ein Dienst der *ETH-Bibliothek*
ETH Zürich, Rämistrasse 101, 8092 Zürich, Schweiz, www.library.ethz.ch

http://www.e-periodica.ch

Über die Anzahl der Keimporen der Pollenkörner von Carpinus betulus L.

Von Franz und Ilse Firbas, Göttingen

Zu den reizvollsten Aufgaben der quartären Florengeschichte gehört die Frage, welche Veränderungen systematische Sippen in diesem Zeitraum erfahren haben, der zwar verhältnismäßig kurz war, aber unverhältnismäßig mehr Fossilfunde hinterlassen hat als ältere Abschnitte der Erdgeschichte. Obwohl man sagen kann, daß die heutigen holarktischen Taxa von Artrang im jüngeren Pliozän meist schon vorhanden gewesen sind (vgl. Kirchheimer, Mädler u. a.), lassen sich bei manchen fossilen Resten (Samen, Früchte u. a.) doch Veränderungen nachweisen. Gute Beispiele hierfür sind etwa die Untersuchungen von M. E. J. Chandler (1923) an *Stratiotes* oder jene, die Wl. Szafer und seine Mitarbeiter besonders mit Hilfe der Größenstatistik an verschiedenen pflanzenreichen und eingehend bearbeiteten Quartärfloren Polens durchgeführt haben. So etwa Szafer selbst 1925 an *Brasenia* (vgl. dazu H. Koch 1931) oder in jüngster Zeit J. Jentys-Szaferova und M. Bialobrzeska an *Carpinus* und *Ostrya*. (Über das Verhalten der Gattung *Carpinus* im Tertiär vgl. auch Berger und Kirchheimer.)

Als daher anläßlich der Zusammenkunft der Quartär-Botaniker in der Schweiz J. Jentys-Szaferova über die quartären Veränderungen der Früchte von *Carpinus* sprach, erwähnte ich kurz Untersuchungen, die wir unter ähnlichen Gesichtspunkten über die Variabilität der Keimporenzahl der Pollenkörner von *Carpinus betulus* vorgenommen haben. Wir haben diese Untersuchungen nur mit großen zeitlichen Abständen von 1943 bis 1949 fortführen können. Da wir sie auch in nächster Zeit nicht werden abschließen können, sei hier in vorläufiger Weise darüber berichtet, schon um anderen unnötige Mühe zu ersparen. Bei unseren Arbeiten wurden wir von verschiedener Seite durch Zusendung von Material unterstützt (vgl. die Erläuterungen zur Tab. 1), wofür wir auch hier nochmals unseren Dank aussprechen möchten.

Wir begannen unsere Untersuchungen im Hinblick auf eine Frage der nacheiszeitlichen Waldgeschichte. Während dieses rund 10 000 Jahre umspannenden Zeitraums hat sich eine Anzahl von Bäumen aus Glazialrefugien, die bei den meisten Arten im nördlichen Teil der Mittelmeerländer zu suchen sind, weit über große Teile des extramediterranen Europa verbreitet. Untersucht man nun diese Arten an Populationen von ihren heutigen natürlichen Verbreitungsgrenzen oder auch aus Landschaften mit verschiedenem Klima innerhalb ihres Verbreitungsgebiets, indem man sie unter gleichen Bedingungen kultiviert, so findet man, daß Populationen verschiedener Herkunft über verschiedene Ei-

genschaften verfügen, die öfters als Anpassungen angesehen werden können (Ökotypen, Klimarassen). Dies ist der Forstwissenschaft seit langem bekannt (vgl. RUBNER 1953), da auf diese Weise bei Aufforstungen die Herkunft des Saatguts von entscheidender Bedeutung wird. Darüber hat der eine von uns (F. 1949, S. 280 ff.) einiges zusammengestellt [1]. Nun wird man freilich physiologische Eigenschaften an fossilem Pollen auch auf indirektem Wege kaum erfassen können. Es wäre aber schon ein Fortschritt, wenn sich im fossilen Material im Laufe der Nacheiszeit fortschreitende morphologische Veränderungen erkennen ließen. Die Membran der Pollenkörner verfügt über strukturelle Unterschiede, an die man dabei denken könnte. Sie lassen sich aber schlecht quantitativ auswerten. Auch die Pollengröße wird von allzu vielen Faktoren beeinflußt, um Aussicht auf Verwertung zu bieten. Dagegen könnte die Zahl der Keimporen bei einigen Gattungen oder Arten geeignet sein. SANDEGREN und v. POST (1924, S. 92) haben ja Unterschiede in der Porenzahl von *Corylus* und *Myrica* zur Trennung dieser Arten benutzt, und vor kurzem gelang M. S. BRYAN auf diesem Wege die Unterscheidung von *Alnus*-Arten in einem interglazialen Torf aus Grönland.

Wir haben unsere Untersuchungen an *Carpinus betulus* vorgenommen, da bei dieser Art die Porenzahl erheblich schwankt (zwischen 2 und 8 Poren), und weil sich dieser Baum erst im jüngeren Teil des Postglazials und offenbar langsam ausgebreitet hat [2]. Da es immerhin denkbar wäre, daß die Porenzahl auch von den Bodenbedingungen, bebesonders den Ernährungsverhältnissen, aber zudem vom Klima abhängt, was bei fossilem Material unter Umständen irreführen könnte, haben wir folgende Zählungen vorgenommen (vgl. Tab. 1):

a) In verschiedenen Abschnitten eines Kätzchens.

b) An einzelnen Bäumen aus verschiedenen Landschaften.

c) An Oberflächenproben von Mooren innerhalb *Carpinus*-reicher Wälder.

d) An postglazialen Torfen aus der späten Wärmezeit und der Nachwärmezeit, und zwar zunächst ohne zeitliche Trennung des Materials.

e) An postglazialen Seeablagerungen aus dem Beginn der *Carpinus*-Ausbreitung und aus der Zeit des ersten Maximums.

f) An letztinterglazialen Ablagerungen, besonders aus der Zeit der größten relativen Häufigkeit des Pollens von *Carpinus*.

---

[1] Zu ergänzen wäre dort noch eine Prüfung der Fertilitätsverhältnisse bei Selbst- oder Fremdbestäubung, die z. B. bei *Fagus* wesentlich zu sein scheint.

[2] Ähnliche Untersuchungen an Alnus und Urtica sind von Fräulein cand. nat. Hilde GROSSE-BRAUCKMANN begonnen worden. Über die Ergebnisse wird später berichtet werden.

TABELLE 1

Nr.	Herkunft	Zahl der Poren 2	3	4	5	6	7	gezählte Pollenkörner
1	Boxberg/Nordbaden, Spitze der Kätzchen	1,0	*60,5*	36,5	2,0			2×100
2	Boxberg/Nordbaden, Mitte der Kätzchen	0,5	*55,0*	43,5	1,0			2×100
3	Boxberg/Nordbaden, Basis der Kätzchen		41,0	*56,5*	2,5			2×100
4	Hannover		2,3	*79,0*	18,7			3×100
5	Hannover	3,6	*48,9*	46,8	0,2	0,2	0,2	4×100
6	Solling		16,0	*79,5*	4,0	0,5		2×100
7	Solling	1,5	*52,5*	45,5	0,5			2×100
8	Kolmar/Elsaß		5,0	*82,5*	12,0	0,5		2×100
9	Kolmar/Elsaß	0,25	13,5	*82,0*	4,3			2×100
10	Mörfelden bei Frankfurt/Main		8,8	*50,4*	32,6	6,8	1,4	5×100
11	Saaz/Westböhmen		7,0	*81,0*	12,0			2×100
12	Saaz/Westböhmen			44,5	*54,5*	1,0		2×100
13	Sternberg/Ostsudeten	8,0	37,0	*51,0*	4,0			2×100
14	Sternberg/Ostsudeten			*75,5*	24,0	0,5		191
15	Allenstein/Ostpreußen, Schloß	1,5	20,5	*75,5*	2,5			2×100
16	Allenstein/Ostpreußen, Stadtwald Jakobsberg	0,2	0,2	46,4	*50,6*	2,4	0,2	5×100
17	Krummfließ bei Posen	0,5	16,5	*73,5*	9,5			2×100
18	Krummfließ bei Posen	1,2	48,2	*49,1*	1,5			3×200
19	Ostpreußen, Forst Pfeil		19,0	*60,0*	17,0	3,0	1,0	1×100
20	Ostpreußen, Forst Astrawischken	0,5	21,5	*64,5*	12,0	1,5		2×100
21	Ostpreußen, Forst Astrawischken	0,5	20,0	*69,0*	10,0	0,5		2×100
22	Ostpreußen, Forst Waldhausen		22,0	*65,0*	13,0			2×100
23	Riesengebirge, fossil		23,7	*61,8*	13,2	1,3		152
24	Solling, fossil	0,2	18,6	*70,0*	11,0	0,2		408
25	Fichtelgebirge, fossil	0,4	30,6	*57,8*	11,2			242
26	Luttersee/Eichsfeld III/46,5 cm		24,0	*64,0*	11,5	0,5		2×100
27	Luttersee/Eichsfeld III/62,5 cm		24,0	*61,0*	15,0			2×100
28	Interglazial von Lehringen/Hannover		8,5	*61,5*	24,7	5,3		343

Nähere Angaben zu Tab. 1. Nr. 1—3 von einem reich blühenden jungen Baum am Waldrand zwischen Angeltürn und Schillingstadt in Nordbaden. Leg. FIRBAS 1946. — Nr. 4, 5 Hannover, Eilenriede-Wald, Jagen 12a, leg. W. PIRK 1945. — Nr. 6, 7 Solling (Weserbergland). 2 Bäume in einem kleinen Tälchen bei Schönhagen, leg. FIRBAS 1949. — Nr. 8, 9 Dossenheim bei Kolmar im Elsaß, leg. FIRBAS 1943. — Nr. 10 Mörfelden bei Frankfurt am Main, leg. FIRBAS um 1930. — Nr. 11, 12 Saaz, Westböhmen, leg. R. SCHILLER 1943? — Nr. 13, 14 Sternberg, Ostsudeten, leg. O. ANDERKA 1943. — Nr. 15, 16 Allenstein, leg. H. GROSS 1943. — Nr. 17, 18 Krummfließ bei Posen, leg. H. u. E. WALTER 1944. — Nr. 19 bei Labiau, Großes Moor am Schweizuthügel, 150 m vom Waldrand, Wald mit sehr viel *Carpinus*. — Nr. 20, 21 Kreis Insterburg, kleine Sümpfe in *Carpinus*-reichem Wald. — Nr. 22 Kreis Insterburg, Erlensumpfloch nahe dichten *Carpinus*-Beständen. — Nr. 19—22 leg. H. SAGROMSKY 1943. — Nr. 23 Hochmoor am Silberkamm im Riesengebirge bei 1420 m S. H. 24 Proben vom Ende der späten Wärmezeit bis zur Gegenwart, *Carpinus*-Pollen sehr wahrscheinlich zum größten Teil aus dem Gebirgsvorland. Vgl. FIRBAS u. LOSERT 1949. — Nr. 24 Hochmoor Mecklenbruch im Solling, 465 m S. H. 87 Proben aus der Wärmezeit (spärlich) und Nachwärmezeit. Gez. von K. H. KNÖRZER 1948/49. Vgl. FIRBAS 1952, S. 78 und 1954, S. 2, Profile I, II, III. — Nr. 25 Hochmoor Seelohe im Fichtelgebirge, 770—780 m S. H. Aus 3 Profilen mit Sphagnum-Torf von der späten Wärmezeit bis zur Gegenwart. Vgl. FIRBAS u. v. ROCHOW 1949. — Nr. 26, 27. Aus STEINBERG 1944, Profil III. Proben aus der Nachwärmezeit, und zwar aus Steinbergs

Periode IXb, einer Zeit starker *Carpinus*-Ausbreitung. — Nr. 26 aus 46,5 cm Tiefe mit 29,5% *Carpinus*. — Nr. 27 aus 62,5 cm Tiefe mit 8% *Carpinus*. — Nr. 28 Interglazial von Lehringen in Hannover. Helle, von *Carpinus*-Resten reich durchsetzte Torfmudde über Mergel aus der *Carpinus-Picea*-Zeit, leg. FIRBAS 1944. Vgl. dazu WOLDSTEDT 1950 und die dort genannten Arbeiten von U. REIN u. a.

Die Ergebnisse sind noch sehr unvollständig, und es ist durchaus fraglich, ob man auf diese Weise das eingangs gesteckte Ziel wird erreichen können.

Zur Methode ist folgendes zu sagen: Der Pollen wurde aus Kätzchen gewonnen, die teils schon am Standort, teils erst im Laboratorium aufgeblüht waren, und trokken aufbewahrt. Nach kürzerer oder längerer Zeit wurde nach der Methode von ERDTMAN azetolysiert und ohne zu färben in Glyzerin mikroskopiert. Die Porenzahl ließ sich ohne besondere Schwierigkeiten zuverlässig ermitteln. Auf Berechnungen der mittleren Porenzahl und die statistische Überprüfung der Häufigkeitskurven wird hier noch verzichtet. Die mitgeteilten Schlußfolgerungen ergeben sich bei einem unmittelbaren Vergleich der Variationskurven, bzw. der Verteilung der Größenklassen. Es wurden von jeder Probe mit nur einer Ausnahme jeweils mindestens 2 × 100 Pollenkörner gezählt.

Ergebnisse zu a) (Tab. 1, Nr. 1—3). Der Pollen aus diesen von einem jüngeren, stark blühenden Baum gesammelten Kätzchen, die jeweils in 3 Abschnitte zerlegt wurden, läßt deutlich erkennen, daß der relative Anteil der 4porigen Pollenkörner (bezogen auf die Summe aller gezählten Pollenkörner) von unten nach oben abnimmt, der der 3porigen in gleicher Richtung zunimmt. Danach dürfte die Porenzahl nicht nur ein genetisches Merkmal sein, sondern auch modifizierenden Einflüssen unterliegen, etwa der Zufuhr von Baustoffen bei der Bildung der Blüten. Schon danach muß man mit der Möglichkeit rechnen, daß auch Veränderungen der Klima- und Bodenverhältnisse im Laufe der Nacheiszeit die Porenzahl beeinflußt haben können. Das Ergebnis gilt aber vorerst nur für diesen einen Baum. Bei einem anderen, in der Nähe befindlichen, waren die Veränderungen nicht deutlich ausgeprägt. Auch die naheliegende Frage, wie weit zwischen Porenzahl und Pollengröße Beziehungen bestehen, konnte bisher noch nicht verfolgt werden. Das gleiche gilt für die Frage, ob beim Stäuben der Kätzchen praktisch aller Pollen entleert wird, oder ob ein nennenswerter Teil erst mit den abfallenden Kätzchen zu Boden gelangt, und welche Teile des Kätzchens (etwa die Spitze?) dabei bevorzugt werden. Bei *Alnus glutinosa* enthalten nach REMPE die abgefallenen Kätzchen noch bedeutende Pollenmengen.

Zu b) (Nr. 4—18). Aus einem größeren Material von einzelnen Bäumen wurde jeweils der Pollen einiger Kätzchen untersucht. Wie man aus der Tabelle sieht, kommen Pollenkörner mit 2—7 Poren[3] vor, am häufigsten solche mit 3—5 Poren. Das Maximum der Variationskurve liegt in der Regel bei den 4porigen; 3porige sind im ganzen Ma-

[3] ganz selten und bei den Zählungen in Tab. 1 nicht erfaßt auch 1- und 8-porige!

terial häufiger als 5porige. Dabei schwankt innerhalb der einzelnen Proben der Anteil der 3porigen zwischen 0,2 und 52,5% der jeweils gezählten Pollenkörner eines Baumes; der der 4porigen zwischen 44,5 und 82%; der der 5porigen zwischen 0,25 und 54,5%. Bäume aus der gleichen Landschaft und praktisch vom gleichen Standort können Pollen mit sehr verschiedener Porenzahl besitzen. Und zwar ist die Variabilität bei Bäumen aus dem gleichen Bestand nicht geringer als bei solchen aus verschiedenen Landschaften.

Bei flüchtigem Vergleich kann man zwar den Eindruck erhalten, es gäbe 2 annähernd getrennte Gruppen, nämlich 1. solche Bäume, bei denen 4porige Pollenkörner in einer Häufigkeit von 60—80% auftreten und die Variationskurve dadurch sehr spitz wird, und 2. solche, bei denen das Maximum bei 3-, 4- oder 5porigen liegen kann und die Häufigkeit wenigstens in 2 Klassen 40—60% beträgt, so daß die Kurve flacher wird. Die Unterscheidung dieser beiden Typen ist aber nicht berechtigt, wie die Berücksichtigung des ganzen Materials ergibt. Auch die hier nicht wiedergegebenen Mittelwerte mit ihren mittleren Fehlern weisen alle Übergänge auf.

Zu c) (Nr. 19—22). Treten nun ähnliche Unterschiede, wie sie zwischen benachbarten Bäumen beobachtet wurden, auch im rezenten Pollenniederschlag einzelner Landschaften auf? Lassen sich vielleicht bestimmte Landschaften durch die Variationskurve der Porenzahlen kennzeichnen? Zur Beantwortung dieser Frage wurden 1943 Oberflächenproben in den *Carpinus*-reichen Wäldern Ostpreußens von Fräulein Dr. H. Sagromsky gesammelt. Das Ergebnis ist überraschend. Die 4 Variationskurven sind einander sehr ähnlich. Der Anteil der 3-porigen Pollenkörner schwankt nur zwischen 19 und 22%, der der 4-porigen zwischen 60 und 69%, der der 5porigen zwischen 10 und 17%. Oberflächenproben aus anderen Landschaften wurden bisher leider noch nicht untersucht.

Zu d) (Nr. 23—25). Ähnliche Ergebnisse hatte die Untersuchung fossilen postglazialen Pollens in den Mooren dreier Mittelgebirge, nämlich des Sollings im Weserbergland, des Fichtelgebirges und des Riesengebirges. Es handelt sich hierbei jeweils um die Summe aller Pollenkörner, die bei der Untersuchung dieser Moore für vegetationsgeschichtliche Ziele gefunden wurden. Auch hier hat die Klasse der 4porigen den höchsten Wert (58—70%). 3porige sind häufiger als 5porige.

Die unter b—d mitgeteilten Ergebnisse führen auch zu der Frage nach den Beziehungen zwischen der Poren- und Chromosomenzahl. Sie sind noch nicht untersucht. Nach G. Tischler (1950) und der dort zusammengestellten Literatur sind bisher mehrfach Bäume mit n = 32

gefunden worden (in Schleswig-Holstein und Schweden anscheinend ausschließlich), vereinzelt aber, nämlich bei der südeuropäischen var. *carpinizza* n = 8. Im «Handbook of Biological Data» werden nach DARLINGTON und JANAKI bei *Carpinus betulus* für 2 n die Chromosomenzahlen 8 und 64 angeführt.

Zu e) (Nr. 26 und 27). Während das im vorigen Abschnitt besprochene fossile Material zwar Pollenkörner aus einem Zeitraum von etwa 4000 Jahren enthält, aber nichts über allfällige Veränderungen der Porenzahl im Laufe der Ausbreitung des Baumes aussagen kann, beziehen sich die Proben Nr. 26 und 27 auf die Porenhäufigkeit zu Beginn und (annähernd) während des Maximums der Hainbuchenausbreitung, beurteilt nach dem Verhalten der *Carpinus*-Kurve im Pollendiagramm. Danach hat sich im Untereichsfeld südwestlich vom Harz innerhalb eines Zeitraums von mehreren Jahrhunderten, innerhalb dessen die Häufigkeit von *Carpinus* unter den Waldbaumpollen von 8% bis auf 62% stieg, die Verteilung der Porenhäufigkeit nicht nachweisbar geändert. Wieder erhielten wir das Maximum bei den 4porigen (61,0 bis 63,5% nach Auszählung von je 2 × 100 Stück), bei den 3porigen in beiden Proben 24% und bei den 5porigen 15,0 bzw. 11,5%. Die vorhandenen Unterschiede zwischen beiden Proben (bis zu 3,5%) können nicht als gesichert angesehen werden.

Zu f) (Nr. 28). Schließlich wurde noch eine Probe aus dem Saale/Weichsel-Interglazial (Eem-Interglazial) von Lehringen in der Lüneburger Heide untersucht. Auch hier liegt das Maximum mit 61,5% bei den 4porigen Pollenkörnern, während die 3-, bzw. 5porigen mit 8,5 bzw. 24,7% auftreten. Von dem ganzen untersuchten Material stehen die Oberflächenproben aus Ostpreußen diesem interglazialen Befund am nächsten.

Zusammenfassung: Es wurde die Zahl der Poren der Pollenkörner von *Carpinus betulus* bestimmt, um zu prüfen, ob dieses leicht faßbare und zuverlässig bestimmbare Merkmal in den verschiedenen Teilen des Areals verschiedene Werte erreicht, und ob es sich möglicherweise im Laufe des Quartärs, besonders in der Nacheiszeit, geändert hat. Es könnte dann Veränderungen der Populationen im Laufe der Ausbreitung der Art spiegeln.

Die Porenzahl schwankt im ganzen zwischen 2 und 7. Am häufigsten sind Pollenkörner mit 4, seltener mit 3 und 5 Poren. Schon innerhalb eines Kätzchens ändert sich die Häufigkeit der Porenzahlen, vielleicht verursacht durch die verschiedene Zufuhr von Baustoffen bei der Bildung der Pollenkörner. Bei einzelnen Bäumen verschiedener Herkunft sind am häufigsten die 4porigen Pollenkörner, danach die 3porigen und

vereinzelt auch die 5porigen. Doch entsprechen diese Unterschiede kaum der regionalen Herkunft, da auch Bäume, die unmittelbar nebeneinander stehen, gleich große Unterschiede in der Verteilung der Porenzahlen aufweisen können. Hingegen ergaben rezente Oberflächenproben aus den *Carpinus*-reichen Wäldern Ostpreußens und fossiles Pollenmaterial aus dem Solling, dem Fichtel- und Riesengebirge eine sehr ähnliche Verteilung der Porenzahlen mit einem deutlichen Maximum der 4porigen Pollenkörner bei 60—70%. Eine solche Verteilung wurde auch bei fossilem Pollen aus dem Untereichsfeld gefunden beim Vergleich von 2 Proben aus dem Beginn, bzw. vom ersten Maximum der *Carpinus*-Kurve im nachwärmezeitlichen Pollendiagramm. Der Versuch, auf diese Weise zu prüfen, ob sich im Laufe der postglazialen Ausbreitung der Baumarten die Populationen verändert haben, und dafür in Veränderungen der Porenzahl ein geeignetes morphologisches Kriterium zu finden, dürfte danach kaum zu positiven Ergebnissen führen.

Schriftenverzeichnis

BERGER, W., 1953, Studien zur Systematik und Geschichte der Gattung Carpinus. — Bot. Not. Lund, 1—47 und Nachtrag.

BRYAN, M. S., 1954, Interglacial Pollen Spectra from Greenland. — Danm. Geol. Undersög. II. R./*80*, 65—72.

CHANDLER, M. E. J., 1923, Geological history of the genus Stratiotes. — Quat. Journ. Geol. Soc. London, *79*, 342—344.

ERDTMAN, G., 1952, Pollen Morphology and Plant Taxonomy. Angiosperms. — Stockholm, 539 S.

FIRBAS, F., 1949 und 1952, Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas. — Jena, 480 u. 256 S.

— 1954, Über die nachwärmezeitliche Ausbreitung einiger Waldbäume. — Forstwiss. Zentralbl., *73*, 1—64.

FIRBAS, F. u. LOSERT, H., 1949, Untersuchungen über die Entstehung der heutigen Waldstufen in den Sudeten. — Planta *36*, 478—506.

FIRBAS, F. u. v. ROCHOW, M., 1956, Zur Geschichte der Moore und Wälder im Fichtelgebirge. — Forstwiss. Zentralbl., *75*, 357—380.

Handbook of Biological Data, 1956. Ohio, S. 94—96.

JENTYS-SZAFEROVA, J., 1957, The importance of the Quaternary fossils for the research on plant evolution. — Vortrag, gehalten a. d. 4. Internationalen Tagung der Quartärbotaniker in der Schweiz, August 1957. Noch unveröffentlicht.

JENTYS-SZAFEROVA, J. u. BIALOBRZESKA, M., 1953, Fruits of the Genera Carpinus and Ostrya. — Prace Inst. Geol. Warszawa, *10*, 5—35.

KIRCHHEIMER, Fr., 1957, Die Laubgewächse der Braunkohlenzeit. — Halle, 783 S.

KOCH, HILDE, 1931, Zur Gliederung der Gattung Brasenia auf Grund der Samenvariabilität. — Senckenbergiana, Frankfurt/M., *13*, 214—228.

MÄDLER, K., 1939, Die pliozäne Flora von Frankfurt am Main. — Abhandl. Senckenbergischen Naturforsch. Ges. *446*, 1—202.

POST, L. v., 1925, Ur da sydsvenska skogarnas regionala historia under postarktisk tid. — Geol. För. Förh. Stockholm, *46*, 83—128.

REMPE, H., 1937, Untersuchungen über die Verbreitung des Blütenstaubs durch die Luftströmungen. — Planta *27*, 93—147.

RUBNER, K., 1953, Die pflanzengeographischen Grundlagen des Waldbaus. — 4. Aufl., Radebeul-Berlin, 583 S.

STEINBERG, K., 1944, Zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte des Untereichsfelds. — Hercynia, *3*, 529—587.
SZAFER, Wl., 1925, Zur Frage der Vielgestaltigkeit, Herkunft sowie des Aussterbens von Brasenia purpurea im europäischen Diluvium. — Veröff. Geobot. Inst. Rübel Zürich, *3* (Schröterfestschrift), 493—509.
TISCHLER, G., 1950, Die Chromosomenzahlen der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. — s'Gravenhage, 263 S.
WOLDSTEDT, P., 1950, Norddeutschland und angrenzende Gebiete im Eiszeitalter. — Stuttgart, 464 S.

Die Datierung des Spätglazials im Gebiet des ehemaligen Sees von Rosenheim - Das postglaziale Auftreten von Fagus im Fichtelgebirge

Von FRANZ FIRBAS, Göttingen

Auf Grund einiger neuer C^{14}-Bestimmungen von K. O. MÜNNICH, Heidelberg, lassen sich offenbar bei Rosenheim, im Gebiet des Inntalgletschers, Alleröd- und Böllingzeit als zeitlich nahestehende Klimaschwankungen nachweisen. Im Fichtelgebirge ist die Buche recht früh aufgetreten, etwa so, wie in FIRBAS, Waldgeschichte Bd. I angenommen worden ist, während der spätere Datierungsversuch (in Bd. II) wieder aufgegeben werden muß.