Fachinformationsdienst Biodiversitätsforschung
UB Universitäts Bibliothek Frankfurt am Main
DFG Deutsche Forschungsgemeinschaft

FID Biodiversitätsforschung

Mitteilungen der Floristisch-Soziologischen Arbeitsgemeinschaft

Studie zur Klimageschichte der jüngeren Nacheiszeit in Nordwestdeutschland

Nietsch, Helmuth

1952

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:30:4-90911

Visual Library

Studie zur Klimageschichte der jüngeren Nacheiszeit in Nordwestdeutschland

von

HELMUTH NIETSCH, Loccum.

Das folgende stellt einen Versuch dar, aus dem Verlauf der nacheiszeitlichen Ausbreitung der Weißbuche oder Hainbuche (Carpinus betulus) in Norddeutschland einen Beitrag für die Beurteilung des Klimas namentlich zur späten Wärmezeit zu gewinnen. Das frühe Erscheinen der Weißbuche, das die Pollendiagramme in Ostpreußen verzeichnen, und ein im Gegensatz dazu auffallend spätes Auftauchen ihrer Pollen in den Hochmooren des Westens ist nicht durch ein gleichmäßiges Vorrücken mit entsprechender schrittweiser Verspätung des Beginns ihrer Kurve in den Pollendiagrammen des dazwischen liegenden Teils von Norddeutschland verbunden, wie man es bei einer ungestört verlaufenen Einwanderung der Art von O nach W erwarten sollte, sondern etwa an der Grenze zum nw-deutschen Hochmoorbereich zeigt sich ein ziemlich unvermittelter regionaler Gegensatz im Verhalten der Weißbuche an: etwa von Ostpommern bis hierher erfolgte die Einwanderung, soweit sie aus einem einigermaßen regelmäßigen Auftreten der Pollen in den Diagrammen entnommen werden kann, verhältnismäßig schnell, mit nur wenig nach W zunehmender Verspätung gegenüber der Buche — der sie weiter im O sogar vorauseilt — ungefähr zu Beginn des Subboreals bzw. der späten Wärmezeit; westlich davon jedoch wirkt sich eine Hemmung aus, die die Weißbuche bis in die Zeit des Grenzhorizonts fernhält oder doch wenigstens nicht zur Bildung einer zusammenhängenden Pollenkurve in den Diagrammen kommen läßt. Sie verspätet sich hier um rund 1000 bis 1500 Jahre gegenüber der Buche, die nicht selten schon in 1 m tieferer Profillage anläuft, nach dem pollenanalytischen Befund in einer jungsteinzeitlichen Kulturschicht um 2000 v. Chr. (PFAFFENBERG 1947), stellenweise vielleicht noch etwas früher (OVERBECK u. SCHNEIDER 1942, S. 55 [1]). Man kann somit nach dem Einsetzen der Weißbuchenkurve zwei Diagrammtypen unterscheiden: einen seiner Verbreitung nach kontinentaleren mit frühem Beginn der Weißbuchenkurve und einen durch lange Verzögerung gekennzeichneten nw-deutschen Typ. Damit erhebt sich die Frage nach den Ursachen der auffallenden Verzögerung der Ausbreitung des Baumes im NW. Es muß im Gegensatz zu den normalen, rein ausbreitungsbiologisch bedingten Hemmungen ein andersartiger Grund vorliegen, und dann hat die Annahme einer erst im Laufe der Zeit weggefallenen Klimaschranke am meisten Wahrscheinlichkeit.

Diese Fragestellung wurde schon früher einmal berührt (NIETSCH 1940, S. 357), als eine sehr verschiedenaltrige Einwanderung der Weißbuche in zwei nicht weit voneinander entfernte Gebiete, die Kölner Bucht und das Hohe Venn, nach einem von SCHWICKERATH (1937) veröffentlichten Diagramm in Rechnung gestellt werden mußte, was eine rein mechanische Wanderungsverspätung im Westen von vornherein un-

[1]) Hierzu sei ferner die soeben erschienene Arbeit von H. SCHMITZ (1951) genannt.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

wahrscheinlich gemacht hätte. Neuere Untersuchungen aus dem Hohen Venn entzogen nun dieser Lesart die Grundlage durch Berichtigung einer in dem oben genannten Diagramm enthaltenen Unstimmigkeit (PERSCH 1950). Zwar zeigen auch die Untersuchungen von PERSCH und insbesondere von HUMMEL (1949) einen etwas früheren Beginn der Weißbuchenkurve im Hohen Venn und in der Vordereifel als in der Kölner Bucht an, aber der Unterschied ist nicht so erheblich und würde sich bei dichterer Auszählung der Kölner Profile vielleicht auch noch etwas verringern. Die Fragestellung bleibt davon jedenfalls unberührt, da sie sich auch aus dem allgemeinen Verlauf der Weißbuchenwanderung in Norddeutschland zwingend ergibt. Neuerdings wies in eingehender Darstellung FIRBAS (1949, S. 268 f.) auf die Besonderheiten der Weißbuchenausbreitung hin und hob zugleich die Schwierigkeiten hervor, die ihrer klimageschichtlichen Auswertung entgegenstehen. Es soll hier trotzdem der Versuch gemacht werden, der Lösung der Frage näher zu kommen.

Ein kurzer Überblick mag die pollenanalytischen Grundlagen der schon in großen Zügen bezeichneten Entwicklung näher erläutern [1]). Der als der kontinentalere bezeichnete Diagrammtyp ist, abgesehen von dem gut untersuchten Osten Norddeutschlands, in vielen Diagrammen aus der Umgebung des Pyritzer Weizackers vertreten (NIETSCH 1934), in 2 Diagrammen von der Insel Rügen (HALLIK 1943) [2], in der Nähe von Rostock (ENGMANN 1936, 1937), in der Mark Brandenburg (vgl. z. B. FIRBAS 1949, Abb. 125 u. 134 nach HESMER 1933), im nö Harzvorland (Profil Wilsleben bei Aschersleben, NIETSCH 1939, Abb. 32), und reicht bis in das westliche Harzvorland (Profil Silberhohl bei Seesen von WITT 1930, allerdings mit durch Naheinfluß bedingter Verzerrung). Zieht man noch die Untersuchung von STEINBERG (1944) im Untereichsfeld bei Göttingen heran, wo die Weißbuche ebenfalls schon recht früh mit schwacher Kurve einsetzt, wenn auch bereits merklich später als die Buche, so rundet sich damit das Bild gegen NW-Deutschland gut ab. Von Rostock aus, bis wohin wir den kontinentalen Entwicklungstyp schon verfolgt haben, reicht er vielleicht abgeschwächt auf der Ostseite der schleswig-holsteinischen Halbinsel noch weiter nach Nordwesten, was

---

[1]) Manches ist in diesen Ausführungen mit verwertet, was mir nur in kurzen Notizen aus einer zur Anfangszeit des Krieges begonnenen Durchsicht des einschlägigen Schrifttums verblieben ist. Ich benutze diese Gelegenheit, um meinen Dank abzustatten für die dieser Arbeit durch Überlassung von Sonderdrucken oder Nachweis und Zurverfügungstellung wichtiger Arbeiten sowie durch die Gewährung der Benutzung von Institutsbüchereien und der Bibliothek der Technischen Hochschule Hannover, im Amt für Bodenforschung, Hannover, im Amt für Meteorologie in Hannover und von Seiten der Zentralstelle für Vegetationskartierung in Stolzenau zuteil gewordene Förderung, ohne die der Abschluß der vorliegenden wie auch einiger anderer, sich daran anschließender Untersuchungen selbst in dem ihnen gesteckten engen Rahmen nicht möglich gewesen wäre. Dank gebührt insbesondere auch den Herren Professor F. FIRBAS (Göttingen) und Dr. S. SCHNEIDER (Hannover).

[2]) Wenigstens nach den in der Arbeit enthaltenen Pollentabellen, die die spärlichen Carpinus- u. Faguspollen vollständiger verzeichnen als ein Teil der Diagramme, z. B. das vom Schwarzen See auf Rügen. Unklar bleibt in Bezug auf die Weißbuche die Stellung des Kieshofer Moores bei Greifswald nach einem von v. BÜLOW (1928) und einem von HALLIK a. a. O. veröffentlichten Diagramm, von denen das erstgenannte eine spät, etwa zur Zeit des Grenzhorizontes einsetzende Weißbuchenkurve verzeichnet, die aber infolge einer größeren Probenlücke in dem entscheidenden Profilabschnitt keine Auswertung im Sinne obenstehender Ausführungen zuläßt.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

die pollenanalytischen Unterlagen noch nicht klar erkennen lassen, während auf der sich westlich anschließenden Geest Diagramme wie das vom „Wilden Moor" bei Schwabstedt (ERNST 1934), vom „Hasenmoor" (TIDELSKI 1934) oder von Löwenstedt (KOLUMBE u. KOPPE 1934) eindeutig den nw-deutschen Typ zeigen, der im westlich der Elbmündung gelegenen Teil NW-Deutschlands bis nach Holland hinein in einer großen Zahl von Profilen auftritt (vgl. die in der Schriftenübersicht von T. NILSSON 1948 genannten Arbeiten).

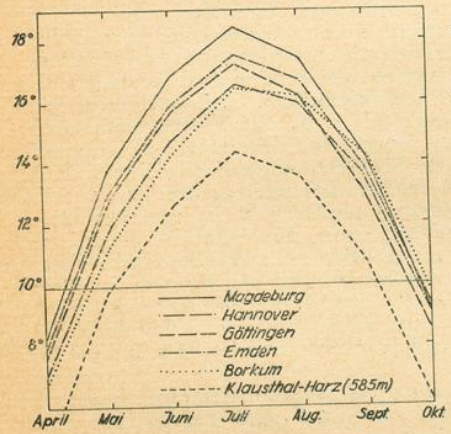
Vom Vorland des Harzes ist es nicht weit bis zum nw-deutschen Hochmoorgebiet mit seinem späten Einsetzen der Weißbuche, wenn auch an seinem Rande sich dort in einzelnen Profilen eine gewisse Übergangsstellung anzeigt, z. B. in den Diagrammen „Bullenteich", „Eddesser Moor", „Großes Moor" bei Gifhorn und „Melbecker Moor" (SELLE 1936, OVERBECK u. SCHNEIDER 1940), während andere, z. B. „Ochsenmoor" (SELLE 1936), namentlich in der Zonenübertragung NILSSONS (1948, S. 16), schon den vollen nw-deutschen Typ zeigen. Natürlich ergeben sich bei dem ganz allmählichen Zusammenschluß der Buchen- wie der Weißbuchenkurve auch mancherlei Zufallsvariationen innerhalb der Fehlergrenzen, namentlich in Profilbearbeitungen mit großen Probenabständen und aus kleinen Mooren mit stark örtlich gefärbter Pollenstreuung aus dem mittleren Teil Norddeutschlands (vgl. z. T. HEIN 1931, HESMER 1933), und die Genauigkeit zeitlicher Vergleiche ist begrenzt, wie die von verschiedenen Seiten besonders in NW-Deutschland durchgeführten Zonierungen gelegentlich erkennen lassen. Im ganzen gesehen ergibt sich aber doch ein in seinen Hauptzügen überzeugendes Bild. In ausgesprochenen Kiefergegenden mit armen Böden kann die Bildung einer zusammenhängenden Carpinuskurve verzögert oder großenteils unterdrückt werden, was dann aber auch ähnlich für die Buche gilt. In NW-Deutschland, wo die Buchenkurve in der Regel normal entwickelt ist, scheidet damit auch die Möglichkeit aus, das Zurückbleiben der Weißbuche dort etwa durch großflächenhafte Bodenunterschiede, z. B. Löß — sandige Altmoräne, zu erklären.

Die im Norden des Harzes sich schon in verhältnismäßig geringer Entfernung auswirkende Hemmung für die subboreale Ausbreitung der Weißbuche ist insofern besonders bemerkenswert, als dort die Richtung der Gewässer die Verbreitung von Samen weit in den nw-deutschen Raum hinein durchaus begünstigt, wodurch gerade für die Weißbuche als einen häufigen Bestandteil der Wälder am Überflutungsrand der Flußtäler die beste Gelegenheit für eine schnelle Eroberung des ganzen Gebietes zu jeder Zeit bestanden hätte. Der Schluß auf eine Klimaschranke als Ursache der säkularen Verbreitungshemmung wird dadurch noch näher gerückt. Er ist übrigens nicht unvereinbar mit der Annahme einer gelegentlich geglückten tropfenweisen Einsickerung von Vorläufern, die aber zu gering blieb, als daß sie im Pollenniederschlag ihren eindeutigen Ausdruck finden konnte, da für die in tieferer Diagrammlage vereinzelt auftretenden Pollen keine Möglichkeit einer Trennung von standortsnahem und zugewehtem landschaftsfremdem Blütenstaub besteht.

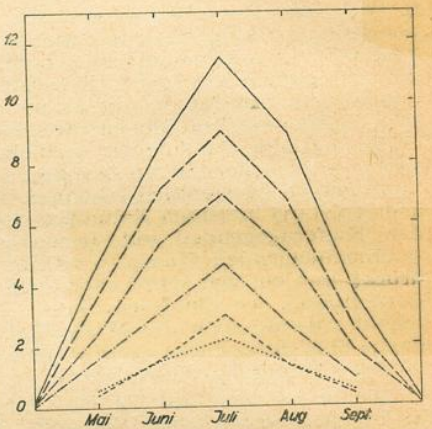
Es bleibt nun zu untersuchen, welche Klimaeinwirkungen das Verhalten der Weißbuche in der späten Wärmezeit zu erklären vermögen. Ein Vergleich der heutigen Klimaverhältnisse in NW-Deutschland mit denen an der gegenwärtigen nw und n Wärmegrenze der Weißbuche in Dänemark und S-Schweden (ERDTMAN 1934) läßt eine nur geringe wärmeklimatische Begünstigung NW-Deutschlands erkennen, wenn man von einer für die Weißbuche offenbar weniger wichtigen schnelleren Erwärmung im Frühjahr absieht. Die in der Darstellung ERDTMANs in den küstennahen Teilen Ostfrieslands und in den Niederlanden angegebene Verbreitungsgrenze der Weißbuche wird infolge der durchgreifenden kulturellen Umgestaltung gerade dieser Landstriche in ihrem

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Verlaufe vielleicht etwas fraglich bleiben müssen, aber daß dort die Weißbuche sich an ihrer klimatischen Grenze befindet, hat viel Wahrscheinlichkeit für sich. Nach RUBNER (1938) fordert die Weißbuche eine lange Vegetationszeit mit einem Temperaturmittel von mindestens 10° C während 4—4½ Monaten, und sie ist besonders empfindlich gegen früh einsetzende Herbstfröste, durch die die spät ausreifenden Triebe geschädigt werden. Das kann aber die heutige von RUBNER nach ERDTMAN übernommene Grenze der Weißbuche weder an der holländischen und nw-deutschen, noch an der dänisch-jütländischen Küste, und auch in S-Schweden nur teilweise erklären. Gerade die Nähe des Meeres verbürgt einen langen frostfreien Herbst; an der ostfriesischen Küste z. B. tritt der erste Frost im Mittel erst zwischen dem 11. und 18. November ein. Göteborg an der W-Küste Schwedens hat volle 5 Monatsmittel über



Monatsmitteltemperaturen



Zahl der Sommertage im Monat

10°, es ist sogar noch etwas wärmer als das mitten im südschwedischen Weißbuchengebiet gelegene Lund; trotzdem verläuft die Weißbuchengrenze schon einen Breitengrad südlich von Göteborg. Wohl aber könnte eine durch den nahen Meereseinfluß bewirkte Herabdrückung der täglichen Wärmegipfel während der Vegetationszeit unter ein von der Weißbuche gefordertes Mindestmaß wirksam sein, auch wenn im übrigen das Klima den Ansprüchen an Länge der Vegetationszeit und Höhe der monatlichen Mitteltemperaturen genügt. Die nebenstehende Abbildung veranschaulicht durch Gegenüberstellung der Kurven der Monatsmitteltemperaturen und der Häufigkeit der Wärmegipfel von mindestens 25° C (Sommertage) für einige Orte in NW- und Mitteldeutschland den bedeutenden Unterschied, der gerade in dieser Beziehung zwischen dem kontinentaleren Binnenland und dem meeresnahen Nordwesten besteht. Auf das spätwärmezeitliche NW-Deutschland übertragen, führt das zu der Folgerung, daß, insbesondere unter der Voraussetzung etwas höherer Durchschnittstemperaturen des Sommers, eine namentlich in den Temperaturen kontinentalere Klimafärbung der späten Wärmezeit mit dem Verhalten der Weißbuche am wenigsten im Einklang zu sehen wäre. Es bleibt eigentlich nur die andere Annahme, daß ein erhöhter Meereseinfluß durch Herabdrückung der täglichen Temperaturmaxima auch im nw-deutschen Binnenland eine nennenswerte Verbreitung von Weißbuchen lange Zeit unterbunden hat. Selbstverständ-

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

lich braucht der ausschlaggebende Schwellenwert nicht gerade 25° betragen zu haben, es sei damit nur ausgedrückt, in welcher Richtung die Erklärung wahrscheinlich zu suchen ist. Noch besser würde der Zusammenhang verständlich werden, wenn man von der Voraussetzung höherer Temperaturmittel der Sommermonate in NW-Deutschland zur späten Wärmezeit absehen könnte. Das würde allerdings mit anderen Feststellungen, besonders über die Höhenlage der Waldgrenzen in den Mittelgebirgen in ihrer Dauer über die Wärmezeit hinaus (vgl. FIRBAS 1948, FIRBAS u. LOSERT 1949) im Widerspruch stehen, sofern man nicht im Nordwesten eine Sonderentwicklung annimmt. Sie ist in Verbindung mit Änderungen der Golfstromwirkung durchaus denkbar. Der Einfluß des Golfstroms auf die Klimaschwankungen der Nacheiszeit ist schon oft in Betracht gezogen worden; er äußerte sich wohl in wellenförmigen Überlagerungen des durch die Veränderungen der Sonnenstrahlung großlinig vorgezeichneten Klimaganges. Dieser Einfluß hängt — von etwaigen geologischen Änderungen im Entstehungsgebiet abgesehen — eng mit der Luftdruckverteilung im atlantischen Raum und deren Schwankungen zusammen (HANN 1911). Je größer die Spannung zwischen Azorenhoch und Islandtief, um so stärkere Zirkulation und damit Erwärmung der europäischen Küsten und umgekehrt. Die durch den Golfstrom hervorgerufenen positiven Anomalien erreichen im Winter nw der norwegischen Küste ihr größtes Ausmaß (HANN-SÜRING 1940, S. 185, Abb. 32, ALT, Abb. 12), sie schwächen sich nach SO hin ab, so daß z. B. im sö Mitteleuropa im Januar unter einer Isanomale von +4° C nur ein Viertel der durchschnittlichen positiven Anomalie vor Irland und Schottland erreicht wird. Im Sommer sind allerdings bei gänzlich verändertem Verlauf der Isanomalen (ALT, Abb. 13) die Abweichungen geringer, es wäre aber trotzdem wohl auch dann möglich, daß beim Zusammentreffen einer Periode abgeschwächter Wirkung des Golfstroms mit einer noch bestehenden allgemeinen Erwärmung im zentralen und sö Mitteleuropa dieses Wärmeplus, im äußersten Nordwesten die Abschwächung des Golfstroms überwog, während an der Nordsee sich die entgegengesetzten Wirkungen aufhoben [1]). Im übrigen sind auch die mit der kulturellen Entwicklung der nw-deutschen Landschaft verbundenen Umwandlungen durch Verringerung der Bewaldungsdichte und Trockenlegung der Hochmoore sowie weiter Talniederungen in ihrer Wirkung auf das heutige Klima in Betracht zu ziehen und damit eine Verschiebung der Ausgangsebene für die Beurteilung des früheren Klimas aus den heutigen Beobachtungen: es wurde schon von verschiedenen Seiten darauf hingewiesen, daß der frühere urwüchsige Landschaftszustand eine Abkühlung der Sommertemperaturen begünstigte, und man wird dabei auch an eine Herabdrückung der täglichen Temperaturgipfel zu denken haben. Angesichts dieser verschiedenen, wenn auch zum Teil noch hypothetischen Möglichkeiten, ein Sommerklima der späten Wärmezeit in NW-Deutschland zu erklären, das trotz einer noch wirksamen allgemeinen Temperaturerhöhung nicht wärmer, vielleicht sogar noch etwas kühler und ausgeglichener als heute war, würde die Voraussetzung einer nur verhältnismäßig wenig über den heutigen Stand hinaus verstärkten allgemeinen ozeanischen Klimakomponente zum Verständnis des Verhaltens der Weißbuche ausreichen. Es braucht damit nicht unbedingt der Gedanke an eine absolute Klimagrenze für die Weißbuche verbunden zu werden, sondern es genügt, wenn angenommen werden darf, daß ein solcher Einfluß in der späten Wärmezeit die Wettbewerbskraft der Weißbuche im natürlichen Wald so herab-

[1]) Dem stehen allerdings in der Anwendung auf NW-Europa entgegengesetzte Auffassungen gegenüber (vgl. z. B. JESSEN 1949, S. 258). Es kann trotzdem nicht schaden, diese Fragen auch einmal von einem anderen Blickpunkt aus zur Erwägung zu stellen.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

setzte, daß sie sich nicht in nennenswerter Zahl von ihren einzelnen Vorposten aus verbreiten konnte. Es liegt in der folgerichtigen Auswertung der vorstehenden Überlegungen, für das Klima der Nachwärmezeit dann eine größere Kontinentalität anzunehmen, die sich für die Weißbuche vor allem durch zusagendere Temperaturhöhen günstig auswirkte.

Schwierig ist die Beurteilung namentlich in Westdeutschland, z. B. in der klimatisch im Vergleich zum vorgelagerten Flachland begünstigten Kölner Bucht mit ihrer ebenfalls spät einsetzenden Weißbuchenkurve; immerhin bewirkt auch hier die westliche Lage einen Ausgleich des täglichen Temperaturganges, so daß Köln trotz erheblich höherer Monatsmittel hinsichtlich der durchschnittlichen Zahl der Sommertage vor allem im Spätsommer nicht wesentlich günstiger dasteht als beispielsweise das an der Grenze des kontinentalen Mitteldeutschland und des nw-deutschen Hochmoorgebietes gelegene Braunschweig. Noch unübersichtlicher sind die Verhältnisse in Südwestdeutschland, wo FIRBAS (1949, S. 269) zu dem Schluß kam, daß die Bedingungen für eine kräftigere Ausbreitung der Weißbuche lange ungünstig geblieben sein müssen, und daß diese sich noch vor der nachhaltigen Ausbreitung der Buche auch den Bäumen der Eichenmischwälder gegenüber nicht durchzusetzen vermochte. Wenn es auch vorläufig nicht möglich ist, hier einzelne Klimafaktoren in ihrer Wirkung auf die Weißbuche zur späten Wärmezeit abzuwägen, so wird man doch, in Übereinstimmung mit der Richtung der Ausführungen von FIRBAS, sagen müssen, daß auch in SW-Deutschland ein kontinentaler als heute gedachter Klimazustand eine Hemmung der Weißbuchenausbreitung am allerwenigsten verständlich machen würde, auch wenn man dabei das Gewicht mehr auf die natürliche Ausscheidung im Daseinskampf legt und vielleicht auch eher an eine durch besonders zusagendes Klima gesteigerte Verdrängungskraft der Eiche und ihrer Begleiter als an eine klimatische Benachteiligung der Weißbuche denkt. Das Beispiel etwa der Eichenwälder Slawoniens zeigt, daß die Weißbuche sich auch optimaler Wuchskraft der Stieleiche gegenüber gut zu behaupten vermag, wenn ihr die sonstigen Bedingungen zusagen, wie das in dem wärmeren und kontinentaleren Klima des Savetieflandes offenbar zutrifft. Der Schluß auf eine klimatische Schwächung der Weißbuche auch im spätwärmezeitlichen West- und Südwestdeutschland läßt sich also kaum umgehen, und dann gewinnt auch hier die Annahme Wahrscheinlichkeit, daß eine stärker ozeanisch beeinflußte Klimaausbildung der späten Wärmezeit die Ursache war.

Schriftenverzeichnis.

Alt, E.: Klimakunde von Mittel- und Südosteuropa. — Handb. d. Klimatologie, 3.

Bülow, K. v., 1928: Drei Pollendiagramme aus Vor- und Ostpommern. — Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst. **49.**

Engmann, K. F., 1936: Das erste mecklenburgische Pollendiagramm (Göldenitzer Hochmoor). — Mitt. Mecklenb. Geol. Landesanst. **43,** N. F. 8.

— — 1937: Pollenanalytischer Beitrag zur Geschichte eines mecklenburgischen Küstenhochmoores. — Mitt. Meckl. Geol. Landesanst. **45,** N. F. 10.

Erdtman, G., 1934: Sur la distribution actuelle du Charme (Carpinus Betulus L.). — Svensk Bot. Tidskr. **28.**

Ernst, O., 1934: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. IV. — Dissert. Frankfurt/M.

Firbas, F., 1948: Über das Alter der Fichtenstufe in den Mittelgebirgen nördlich der Alpen und über den Ausklang der postglazialen Wärmezeit. — Nachr. Akad. Wissensch. Göttingen. Math.-phys. Kl.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

— — 1949: Spät- und nacheiszeitliche Waldgeschichte Mitteleuropas nördlich der Alpen. I. Allgemeine Waldgeschichte.
Firbas, F., u. Losert, H., 1949: Untersuchungen über die Entstehung der heutigen Waldstufen in den Sudeten. — Planta. **36.**
Hallik, R., 1943: Pollenanalytische Untersuchungen im Postglaziai Westpommerns. — N. Jahrb. f. Mineral., Geol. u. Paläont. Abh. B, **88.**
Hann, J., 1911: Handbuch der Klimatologie (Auszug), III,1. Klimatographie. — Bibliothek geographischer Handbücher, hrsg. v. A. Penck.
Hann-Süring, 1940: Lehrbuch der Meteorologie. I,1. 5. Aufl.
Hein, L., 1931: Beiträge zur postglazialen Waldgeschichte Norddeutschlands. — Verh. Bot. Ver. Prov. Brandenburg. **73.**
Hesmer, H., 1933: Die natürliche Bestockung und die Waldentwicklung auf verschiedenen märkischen Standorten. — Z. Forst- u. Jagdw. **65.**
Hoffmeister, J., u. Schnelle, F., 1945: Klima-Atlas von Niedersachsen.
Hummel, M., 1949: Zur postglazialen Wald-, Siedlungs- und Moorgeschichte der Vordereifel. — Planta. **37.**
Jessen, K., 1949: Studies in late quaternary deposits and flora-history of Ireland. — Proceed. Royal Irish Acad. **52,** B,6.
Kolumbe u. Koppe, 1934: Pollenanalytische Untersuchungen an zwei Heidemooren (Löwenstedt, Kr. Husum) und Rüsterbergen (Kr. Rendsburg). — Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst. **54.**
Nietsch, H., 1934: Waldgeschichtliche Untersuchungen im westlichen Ostpommern und in der angrenzenden Neumark. — Dohrniana, Stettin. **13.**
— — 1939: Wald und Siedlung im vorgeschichtlichen Mitteleuropa. — Mannus-Bücherei. **64.**
— — 1940: Pollenanalytische Untersuchung auf der Niederterrasse bei Köln. — Z. D. Geol. Ges. **92.**
Nilsson, T., 1948: Versuch einer Anknüpfung der postglazialen Entwicklung des nordwestdeutschen und niederländischen Flachlandes an die pollenfloristische Zonengliederung Südskandinaviens. — Medd. Lunds Geol.-Miner. Instit. **112.**
Overbeck, F., u. Schmitz, H., 1931: Zur Geschichte der Moore, Marschen und Wälder Nordwestdeutschlands. I. — Mitt. Provinzialst. f. Naturdenkmalpfl. Hannover. **3.**
Overbeck, F., u. Schneider, S., 1938: Mooruntersuchungen bei Lüneburg und bei Bremen und die Reliktnatur von Betula nana L. in Nordwestdeutschland. — Z. Bot. **33.**
— — 1940: Torfzersetzung und Grenzhorizont, ein Beitrag zur Frage der Hochmoorentwicklung in Niedersachsen. — Angewandte Botanik. **22.**
Persch, F. (mit Beiträgen von F. Overbeck), 1950: Zur postglazialen Wald- und Moorentwicklung im Hohen Venn. — Decheniana **104.**
Pfaffenberg, K., 1947: Getreide- und Samenfunde aus der Kulturschicht des Steinzeitdorfes am Dümmer. **94.—98.** Jahresber. d. Naturhist. Ges. Hannover.
Rubner, K., 1938: Verbreitung und Rassen der Hainbuche (Carpinus Betulus L.). — Forstwiss. Cbl. **60.**
Schmitz, H., 1951: Die Zeitstellung der Buchenausbreitung in Schleswig-Holstein. — Forstwiss. Cbl. **70,4.**
Schwickerath, M., 1937: Die nacheiszeitliche Waldgeschichte des Hohen Venns und ihre Beziehungen zur heutigen Vegetation. — Abh. Preuß. Geol. Landesanst. N. F. **184.**
Selle, W., 1936: Die nacheiszeitliche Wald- und Moorentwicklung im südöstlichen Randgebiet der Lüneburger Heide. — Jahrb. Preuß. Geol. Landesanst.

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

Steinberg, K., 1944: Zur spät- und nacheiszeitlichen Vegetationsgeschichte des Untereichsfeldes. — Hercynia. **3.**
Tidelski, F., 1933: Zur Waldgeschichte der schleswig-holsteinischen Geest. — Schrift. Naturw. Ver. Schlesw.-Holstein. **20.**
Witt, K., 1930: Zur Waldgeschichte der Nacheiszeit im westlichen Harzvorland. — Mitt. Florist.-soziol. Arbeitsgem. Niedersachsen. **2.**

Universitätsbibliothek Johann Christian Senckenberg
Frankfurt am Main

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: Mitteilungen der Floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft (alte Serie)

Jahr/Year: 1952

Band/Volume: NF_3

Autor(en)/Author(s): Nietsch Helmut

Artikel/Article: Studie zur Klimageschichte der jüngeren Nacheiszeit in Nordwestdeutschland 5-12