

Zur Bestandesgeschichte ostpreußischer Wälder.

(Vorläufige Mitteilung.)

Von

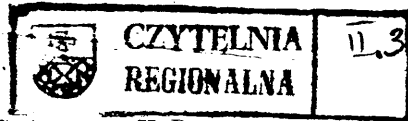
K. Mothes, G. Arnoldt und H. Redmann.

(Mit Unterstützung des Forschungsdienstes.)

Wir erleben heute ein nicht allein vom wirtschaftlichen, sondern auch vom biologischen Standpunkt aus höchst interessantes grundsätzliches Auseinandergehen der Methoden im Feld- und Waldbau. Während die Landwirtschaft in Mitteleuropa eine tiefgreifende Veränderung der Naturlandschaft geradezu zum Ziele hatte und die „Kultursteppe“, eine in jeder Beziehung künstliche Formation, schuf, darüber hinaus aber auch landfremde Pflanzenarten zum Anbau brachte und sie durch Züchtung und Auslese standortsfest und ertragreich zugleich machte, hat die Forstwirtschaft nach den ersten bewußt vorgenommenen tiefgreifenden Veränderungen der natürlichen Bestände im vorigen Jahrhundert eine Krise durchgemacht, die eine Rückkehr zu „natürlichen“ Wirtschaftsformen herbeiführte. Wir schätzen keineswegs die modernen Versuche gering, mit den in Land- und Gartenbau praktisch erprobten und wissenschaftlich gut begründeten Methoden der Rassenzüchtung und Auslese zu neuen widerstandsfähigen Baumrassen zu gelangen. Wir verkennen auch nicht die Versuche, schnellwüchsige ausländische Holzarten (z. B. Douglasie) bei uns zur Kultur zu bringen. Jedoch geben diese Bemühungen der modernen deutschen Forstwirtschaft nicht das Gepräge. Während auf der einen Seite mit aller Kraft an der Einbürgerung z. B. der landfremden Sojabohne gearbeitet wird, bestimmt andererseits das Schlagwort „im deutschen Wald nur deutsche Holzarten“ die Kulturmaßnahmen. Worin liegt die Ursache dieser Verschiedenheit?

Der Forstmann steht in wissenschaftlicher und praktischer Beziehung vor ungleich größeren Schwierigkeiten als der Landwirt.

34491



K. MOTHES, G. ARNOLDT, H. REDMANN

1569

Während dieser schon im Laufe eines Jahres Wert oder Unwert eines neuen Anbauversuches abschätzen kann und solche Versuche gleichzeitig zu Tausenden durchgeführt werden, erlebt der Forstmann im allgemeinen den Erfolg seiner Maßnahmen nicht. Die zur Neuplanung nötigen Erfahrungen werden fast ausschließlich durch oft unvollständige schriftliche Aufzeichnungen von Generation zu Generation weitergegeben und wirken sich im Menschen selten unmittelbar beim Fassen eines neuen Entschlusses aus. Der Waldbau schreitet wissenschaftlich somit in einem viel geringeren Tempo fort als der Landbau, und gemachte Fehler wirken durch Generationen hindurch, schrecken eher ab, als daß sie zu neuen Versuchen anregen. Die lange Dauer jedes forstlichen Experimentes bedingt aber auch, daß der Wald dem Einfluß des Menschen entzogen wird. Während im Landbau etwa die physikalische und chemische Bearbeitung des Bodens für die Dauer eines Versuches nachhält und somit eine gewisse Gleichmäßigkeit und Übersichtlichkeit der Bedingungen garantiert, unterliegt der Waldboden bereits im jungen Baumbestand einer eigengesetzlichen Entwicklung, in die der Mensch nur mittelbar und geringfügig verändernd einzugreifen vermag. Während im Feld- und Gartenbau den ursprünglich landfremden Kultur-rassen durch künstliche Veränderung der edaphischen, klimatischen und biologischen Voraussetzungen (wozu z. B. auch der Fruchtwechsel mit seinen wissenschaftlich noch wenig ergründeten Folgen gehört) ein wenigstens, kurzfristig zusagendes Milieu geschaffen wird, kennt der Waldbau ähnlich wirkende Maßnahmen noch nicht und wird sie in absehbarer Zeit nicht kennen können. Damit fehlen noch immer die wichtigsten Voraussetzungen einer der „Kultursteppe“ vergleichbaren künstlichen Waldformation. Und alle vorschnellen Versuche, sie zu schaffen, laufen Gefahr, zu Mißerfolgen zu führen. Bei der enormen Dauer des forstlichen Versuchs bedeutet aber jeglicher Mißerfolg eine schwere wirtschaftliche Schädigung. Und so sind, abgesehen von allen psychologischen Gründen, die Gesetze zu verstehen, die auf die Schaffung eines „Naturwaldes“ abzielen, der im Altersaufbau und in der Bestandesmischung ein vom Menschen wenig beeinflusstes Bild zeigt, im Holz gesund und wüchsig ist, im Bodenzustand dauerhaft leistungsfähig bleibt und damit bei unseren heutigen Kenntnissen auch einen optimalen Ertrag verspricht.

Diese modernen Grundsätze in der Forstwirtschaft setzen voraus, daß wir ein klares Bild vom „natürlichen Bestand“ besitzen. Dies ist keineswegs einfach und durch bloße Anschauung zu erhalten. Im mitteleuropäischen Raum gibt es keine echten Urwälder mehr. Wohl sind bestimmte Bezirke seit einigen Generationen dem Zugriff

menschlicher Wirtschaft entzogen. Aber ein einmal gestörtes Waldgleichgewicht braucht in den meisten Fällen sicherlich Jahrhunderte, um sich neu herauszubilden. Unsere Vorstellungen von dem Wesen eines Urwaldes sind oft mehr gefühlsmäßig bestimmt als durch wissenschaftliche Untersuchungen und wahre Anschauung geläutert. Wir neigen dazu, alte oder möglichst wild aussehende, im Altersaufbau gemischte, holzartenreiche Bestände mit viel Unterwuchs als „natürliche Bestände“ anzusprechen. Wir unterschätzen das enorme Alter des menschlichen Eingriffes in das Waldbild. Längst vor einer eigentlichen Forstwirtschaft wurde durch Waldweide, Brandkultur, Köhlerei, Pottaschegewinnung, durch Veränderungen des Wildbestandes usw. der Wald tiefst beeinflußt. Dieser Eingriff reicht z. B. bis weit in die vorgeschichtliche Zeit zurück und ist nur mühsam aufzudecken. Nicht allein in romantisierenden Landschaftsschilderungen, sondern auch im wissenschaftlichen Schrifttum bezeichnet man mit Urwald oft typische Kulturformationen, Bauernwälder, Hutewälder, die ihren Charakter durch besondere Formen der Bewirtschaftung erhalten haben. Solche Wälder können von einem „natürlichen Bestand“ weiter entfernt sein als monotone, im Altersaufbau und in der Holzartenmischung weit einheitlichere, gut gepflegte Forsten.

Wegen der Baumartenarmut des deutschen Waldes, wegen des Hervortretens der zu Massenbeständen neigenden Windblütler wird die Physiognomie der natürlichen Bestände auf den klimatisch und edaphisch unterschiedenen Standorten sehr verschieden sein. Wir müssen durchaus damit rechnen, daß auf weite Strecken hin Fast-Rein-Bestände namentlich derschattenfesten Arten natürlich vorkommen können. Urwald heißt keineswegs immer maximale Mischung der Holzarten. Dafür sprechen zahlreiche Beobachtungen in wenig berührten Wäldern unserer Mittelgebirge, der Balkanhalbinsel und Sibiriens. Wir müssen uns frei machen von dem Bilde des tropischen Urwaldes, der ganz anderen Bedingungen unterworfen und aus hunderten von Baumarten aufgebaut ist, wovon viele nicht windblütig, sondern tierblütig sind. Wir müssen uns aber ebenso davor hüten, selbst in Deutschland das an einem bestimmten Ort gewonnene Bild eines natürlichen Waldes auf ganz Deutschland zu übertragen.

Für Ostpreußen ist die Frage nach dem Wesen eines natürlichen Bestandes ganz besonders wichtig und wissenschaftlich interessant. Ostpreußen ist in pflanzengeographischer Beziehung ein ausgesprochenes Grenzland. Die großblättrige Linde, verschiedene Ahornarten, Lärche und Tanne erreichen mit ihrem Areal diese Provinz nicht. Drei Hauptbäume des deutschen Waldes, Rotbuche, Fichte und Steineiche

haben hier ihre Verbreitungsgrenze. Ihr Wachstum ist zweifellos in bestimmten Gebieten der Provinz klimatisch geschwächt. Die edaphischen Einflüsse werden sich stärker bemerkbar machen als im Bereich des klimatischen Optimus. Die Labilität der Bestände bei gleichzeitig verringerter Artenzahl ist somit größer als anderswo. Die Neigung zum Mischbestand als Ausdruck geschwächter Konkurrenz wird dem ostpreußischen Wald eher das Gepräge geben als in anderen deutschen Provinzen. Verstärkend wirken hierbei mit die ungewöhnlichen Gegensätze des Bodens und des Klimas auf oft kleinem Raum. Der Boden ist jung, alluvialer oder diluvialer Entstehung, einige tausend Jahre später dem direkten Einflusse des Eises entzogen als in mitteldeutschen vereisten Gebieten. Er ist zu keinem Gleichgewicht gelangt; hier verarmt er durch den Prozeß extremer Auswaschung, dort reichert er sich durch die Aufschließung mit Nährstoffen an. Dazu kommen die enormen Gegensätze in der Wasserführung: nährstofferefüllte schwere Böden können geradezu vegetationsfeindlich werden wegen ihrer Nässe und Kälte. In diesen ohnehin komplizierten Verhältnissen wirkt noch ein gegensätzliches Klima. Ostpreußen liegt in einem Klimagefälle großer Dichte. Das ozeanisch getönte Küstengebiet des Frischen Haffs steht den thermisch und hygrisch kontinentalen Teilen der Weichselnähe, des Kurischen Haffs und des Südostens fast extrem gegenüber. Die Verteilung atlantischer und südöstlich und sibirisch-kontinentaler Arten bringt das schön zum Ausdruck (vgl. NEUHOFF, STEFFEN). Ostpreußen lehrt eindringlich, daß Kontinentalität nichts Einheitliches ist; die Buche findet ihre Nordostgrenze wegen der Spätfröste, die Fichte ihre Westgrenze wegen der Trockenheit.

Im Königsberger botanischen Institut sind einige Arbeiten begonnen worden, die den durch diese Gegensätze bedingten Wechsel des natürlichen Bestandes zur Grundlage haben. Durch Kombination von bodenkundlicher und soziologischer Erforschung eines Bestandes wie auch durch die Aufhellung der Bestandesgeschichte sollen die ökologischen und historischen Voraussetzungen des derzeit vorhandenen wie auch des „natürlichen“ Bestandes ermittelt werden. Über die allgemeine wissenschaftliche Bedeutung dieser Fragestellung hinaus liefert ihre Verfolgung auch Material für forstwirtschaftliche Maßnahmen. Naturgemäß mußten wir uns auf ein kleines Gebiet beschränken. Wir beschäftigten uns zunächst mit den Wäldern um das Frische und Kurische Haff einschließlich denen des Samlandes, gelangten damit mitten in die Problematik der Buchen- und Fichtengrenze und die der leichtesten ostdeutschen Sandböden, die forstlich von ganz besonderer Bedeutung sind.

Die Erforschung der Bestandesgeschichte bedient sich der archivalischen und der paläobotanischen Methoden. Die archivalische läßt uns einen interessanten, aber doch nur bescheidenen Zeitraum erfassen. Gerade unser Gebiet zeigt vor Einbruch des deutschen Ordens eine dichte und alte Siedelung mit einem bedeutsamen Wechsel germanischer und baltischer Kulturen, die auf das Waldbild nicht ohne Einfluß gewesen sein können. Wenn auch der späte Beginn einer radikalen Entwaldung und Waldumgestaltung, die Lückenlosigkeit der Aktenvermerke seit der Ordenszeit (vgl. MAGER) die archivalische Forschung bedeutsam werden lassen, ist doch zu bedenken, daß die intensive Beeinflussung des Waldbildes durch den Menschen schon in einer Zeit begann, in der wegen der nördlichen Lage Ostpreußens die postglaziale Entwicklung noch zu keiner Stabilisierung des Waldes geführt haben konnte. So ist es u. a. allein zu verstehen, daß z. B. die Buchengrenze im Samlande sich in den letzten zwei Jahrtausenden nicht wesentlich verschoben hat, ganz im Gegensatz zu den skandinavischen Ländern. Während die Frische Nehrung reiche Buchenbestände aufwies, ist die Kurische nicht nur heute, sondern immer frei davon geblieben. Gleichzeitig äußert sich darin der tiefgreifende Einfluß der beiden klimatisch bedeutsam verschiedenen Haffe. Wir müssen zum Verständnis des heutigen Waldes und seiner menschlichen Beeinflussung über die frühesten historischen Nachrichten hinaus zurückgreifen. Hier hilft uns die Analyse von den in den Wäldern entstandenen Ablagerungen auf ihren Gehalt an Baumpollen, Knospenschuppen Spaltöffnungen usw. Vor allem HESMER in Brandenburg und GROSS im Dölauer Wald und in der Rominter Heide haben mit diesen Methoden große Erfolge erzielt und bahnbrechend gearbeitet. Sie haben gleichzeitig auf die methodischen Voraussetzungen der pollenanalytischen Erforschung der Bestandesgeschichte hingewiesen. Doch zeigen zahlreiche moderne Arbeiten, daß diese manuell unschwer zu beherrschenden Methoden oft unkritisch angewendet werden, so daß man sich nicht zu wundern braucht, wenn die Ergebnisse der Arbeiten sich oft grotesk widersprechen. Die bestandesgeschichtliche Forschung ist methodisch so viel schwieriger als die allgemeine vegetationsgeschichtliche, daß man mit einer noch Jahre verschlingenden Klärung der Methoden zu rechnen hat. Auf einige Probleme sei hingewiesen.

Die elektive Zersetzung des Pollens z. T. bis zur völligen spurlosen Vernichtung, z. T. bis zu einer nicht abschätzbaren prozentualen Tilgung nur einzelner Pollenarten läßt den Rückschluß vom Pollenbild auf das Bestandesbild außerordentlich fragwürdig erscheinen. Nur viele Pollenprofile vom gleichen Standort, sorgfältige Beurteilung der übrigen

Relikte und vor allem eine reiche Erfahrung lassen diese Schwierigkeiten einigermaßen überwinden.

Hinzu kommt die Trübung des allgemeinen Pollenbildes durch Standortsbesonderheiten. Hat man in der Vegetationsgeschichte Torfe der Flach- und Hochmoore bevorzugt, ist man bei bestandesgeschichtlichen Untersuchungen gezwungen gewesen, entweder Torfe sehr kleiner Waldmoore oder Trockentorfe zur Pollenanalyse heranzuziehen. Nach unseren Untersuchungen im Küstengebiet kann kein Zweifel bestehen, daß die früher vor allem gefürchtete Fehlerquelle eines Pollenferntransportes in dichteren Beständen außerordentlich gering ist. Viel gefährlicher ist im Gegenteil die Beeinflussung des Pollenspektrums durch Standortzufälligkeiten. Auch die kleinsten Waldmoore tragen entweder selbst oder haben an ihrem Rande Bäume, die in dem eigentlich zu untersuchenden benachbarten Bestände entweder völlig fehlen oder jedenfalls in anderer Verteilung vorkommen. Die pollenreichen Kiefern, Erlen und Birken können die Ergebnisse bis zur Unbrauchbarkeit trüben. So ist man geneigt, zur Untersuchung von Trockentorfen überzugehen. Ganz abgesehen davon, daß die Pollenzersetzung in diesen Torfen noch ungenügend geklärt erscheint, spielt die sekundäre Umlagerung durch den Menschen, durch Tiere und durch den Wind wie auch die Verfrachtung von Pollen in tiefere Schichten durch Sickerwasser eine ganz bedeutende Rolle. Hinzu kommt, daß in Mischbeständen das Pollenspektrum ganz entscheidend beeinflußt wird durch den Baum oder jene wenigen Bäume, die zufällig über der Bohrstelle sich befinden. Es ist fast ausgeschlossen, wie es z. B. WERTH und BENRATH und JONAS tun, soweit aus den Veröffentlichungen zu schließen, von einem Profil auf das Bestandesbild und seine geschichtliche Entwicklung sichere Rückschlüsse zu ziehen. Unsere Untersuchungen haben ergeben, daß bereits in Baumabständen das Pollenbild des Trockentorfes sich ganz grundlegend verändern kann. Es müssen aus diesem Grunde viele Bohrungen im gleichen Bestand durchgeführt werden, um die individuellen Schwankungen auszugleichen.

Die letzte und für ostpreußische Mischbestände größte Schwierigkeit liegt in der Übertragung des erhaltenen Pollenbildes auf das Bestandesbild. Das setzt voraus, daß wir nicht allein von dem Erhaltungszustand, sondern auch von der Pollenproduktion der einzelnen Holzarten sichere Vorstellungen haben. Die Pollenproduktion ändert aber auf verschiedenen Böden, in verschiedener Lichtstellung und ganz allgemein an der Arealgrenze ganz bedeutend ab. Wenn es uns auch gelingen wird, für das rezente Waldbild eine Beziehung zum Pollenbild in den obersten Trockentorfschichten zu finden, so bleibt die Schwierig-

keit, für vergangene Zeiten und andere z. T. unbekannte Vegetationsbedingungen die rechte Umrechnungsformel zu ermitteln.

Diese kurzen Andeutungen werden begreiflich machen, daß unsere Ergebnisse nur näherungsweise das wirkliche Waldbild werden vermitteln können. Doch liegen bereits jetzt einige Befunde von so allgemeiner Bedeutung vor, daß kurz auf sie eingegangen werden soll.

Wir beginnen mit der *Brandenburger Heide*, einem relativ kleinen Waldgebiet von 917 ha, am Südostufer des Frischen Haffes zwischen Brandenburg und Patersort gelegen, ein wichtiges Rotbuchenvorkommen an deren Nordostgrenze.

Heute besteht die Brandenburger Heide zu ungefähr zwei Dritteln aus Nadelholz; das übrige Drittel ist Mischwald mit starker Beteiligung von Rotbuche, Eiche und Weißbuche.

Urkundenforschung und pollenanalytische Untersuchung ergaben in großen Zügen folgendes Bild:

Die Brandenburger Heide beherbergt auf engem Raum zwei extrem entgegengesetzte Waldtypen. Der nordöstliche Teil, der bei den welligen Dünenzügen an der Haffküste beginnt, der sich fortsetzt über ihre verflachenden Ausläufer bis zur Chaussee und über diese hinweg vorrückt, bis zu einer klar gezogenen Grenze, die ungefähr dem Weg Louisenhof—Ludwigsort parallel läuft, dieser Teil, der zwei Drittel des Gesamtgebietes einnimmt, der heute fast reine Nadelholzbestände trägt mit Dominanz der Kiefer, hat auch seit ungefähr 10 000 Jahren nichts anderes getragen. (Von den Birkenphasen der Birken-Kiefernzeit abgesehen.) Es ist ein natürliches Nadelwaldgebiet, wie es strenger und einseitiger nicht gedacht werden kann. Das letzte Drittel dagegen, das von dem Zipfel gebildet, der südlich der Bahn beginnt und sich beinahe bis zum Wendelauer Berg erstreckt, zeichnet sich heute durch seine reichliche und kräftige Laubholzeinmischung aus. Es wurde noch im vorigen Jahrhundert der „Buchwald“ genannt und hat nacheinander einen reinen Ulmen-, Linden-, Eichen- und Rotbuchenwald getragen. Es ist ein ausgesprochenes natürliches Laubwaldgebiet, das man noch unschwer im heutigen Waldbild erkennt, obwohl es jahrhundertlang den feindlichen Eingriff des Menschen ertragen mußte, der im Ausholzen, in der Weidewirtschaft und im künstlichen Einbringen von Nadelholz (Fichte und Kiefer) bestand.

Eine Übergangsstellung zwischen den beiden Extremen nimmt das Gebiet zwischen der Bahnlinie und dem Weg Louisenhof—Ludwigsort ein. Hier hat wohl von jeher Mischwald gestanden.

Die geologische Karte zeigt den nördlichen Teil der Brandenburger Heide als reines Sandgebiet mit großen alluvialen Binnendünen, während

durch den südlichen Zipfel ein Endmoränenzug geht. In der Mischwaldzone lagern auf einem Untergrund von Sandern verstreute Bildungen der Endmoräne.

Die Pollenanalyse ergibt, daß der Rotbuchenwald der Brandenburger Heide viel älter ist als die meisten ostpreußischen Rotbuchenwälder, die, wie Untersuchungen von H. GROSS ergeben haben, vorwiegend erst in den letzten Jahrhunderten entstanden sind. Der Buchwald der Brandenburger Heide entstand spätestens in den ersten Jahrhunderten nach Christi Geburt und erhielt sich als solcher bis in die Mitte des 17. Jahrhunderts. Er ging hervor aus einem gemischten Laubwald mit vorwiegender Weißbuche und Eiche.

Die Rotbuche ist hier an ihrem nordöstlichsten Punkte innerhalb der heutigen Rotbuchengrenze nicht der Ungunst des Klimas gewichen. Die Tatsache, daß sie sich über 1500 Jahre zumindest als Dominante im gemischten Laubwald erhielt, (Pollenprozent: 26!) beweist, daß dieser Standort in bezug auf Boden und Klima der Rotbuche vollkommen zusagt. Sie fiel der allgemeinen Waldverwüstung zum Opfer, die in Ostpreußen mit dem Beginn der Ordensherrschaft einsetzte und vielfach erst mit der völligen Vernichtung der Bestände aufhörte. Dieser Zeitpunkt war für den Buchwald am Anfang des 18. Jahrhunderts gekommen. In dem Zeitraum von 1665 bis 1714 verschwanden hier die letzten Rotbuchen. Um die Mitte des 18. Jahrhunderts hatte sich der Buchwald in eine Birkenschonung verwandelt. Die starke Überweidung des Gebietes, das den einzigen Weidegrund der zahlreichen Siedler und ganzer Dorfschaften der Umgebung darstellte (es kamen hier durchschnittlich 1320 Stück Vieh zur Weide), verhinderte nicht nur jedes Wiederaufkommen des Laubholzes, sondern stellte die Existenz des Waldes überhaupt in Frage. Erwog man doch den Plan, das letzte kümmerliche Stück Strauchwald einzuebnen, um das Gelände als Weide unter die Siedler zu verteilen, und nur weil man fürchtete, daß dann der Dünen sand zu Tage treten „und anderen begrenzenden Ackerstücken durch Verschütten leicht gefährlich werden könnte“, nahm man davon Abstand.

Die Vernichtung des nordöstlichen Kieferngebietes muß schon früher begonnen haben. Spätestens um die Mitte des 17. Jahrhunderts stellte es eine Heide, ähnlich den nordwestdeutschen Heiden, dar: Ein baumfreies Gelände mit viel Juniperus, der Boden mit einer Callunadecke überzogen. Die Heide wurde als Schafweide benutzt. Gegen Ende des 18. Jahrhunderts verwandelte sich die Heide in die „große Sandschelle“. Die alluvialen Binnendünen traten als Wanderdünen

mit fliegendem Sand zutage. Die Methoden, die man zu ihrer Befestigung anwandte (Bepflanzen mit *Elymus arenarius*, Bestecken mit Kiefernreisig), waren die gleichen wie sie noch heute auf den Nehrungen geübt werden.

Die ersten Kulturversuche, die im Ansamen von Kiefer und Fichte bestanden, wurden in der Brandenburger Heide um die Mitte des 18. Jahrhunderts unternommen; eine geregelte Forstwirtschaft setzte jedoch erst um die Jahrhundertwende ein, nachdem der Wald 1791 zum erstenmal vermessen worden war. Es begann die planmäßige Aufforstung der Brandenburger Heide, die vom Südwestrand nach Osten vorschreitend, allmählich die großen Dünen eroberte, sich langsam nach Norden vorschob und in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts bis zum Haff vorgedrungen war. Die intensive Beweidung, die man sich hundert Jahre vergebens abzuschütteln bemühte, erschwerte nicht nur das Aufkommen des Laubholzes, sondern verzögerte und behinderte auch die Aufforstung, weil stets Rücksicht auf eine genügend große Weidefläche und offene Triftzüge genommen werden mußte. Es wurden fast ausschließlich Kiefern und Fichten und etwas Eiche angepflanzt. Die Fichte ist in der Brandenburger Heide stets nur Mischholzart gewesen.

1845 erfolgte die erste Einteilung der Brandenburger Heide in 17 Jagen, die 1865 in die heutige Jageneinteilung verwandelt wurden. Im gleichen Jahre wurden die letzten Weideberechtigungen abgelöst. Der unregelmäßige Plänterbetrieb ging erst allmählich in eine planmäßige Nutzung über.

In der Brandenburger Heide hat die Buche die ausgewaschenen Sanderböden wie auch die daraus entstandenen Dünen von jeher gemieden, stockte vornehmlich auf den schwereren, lehmreichen, wenn auch trockenen Böden und bildete Wälder, in denen sie fast ausschließlich vertreten war, eine interessante Feststellung insofern, als wir uns eben hier an der Buchengrenze befinden und eine geringe Vitalität der Buchenbestände zu erwarten war.

Unser zweites Untersuchungsgebiet liegt unweit davon auf der anderen Seite des Frischen Haffes, auf der Frischen Nehrung zwischen Kahlberg und Pröbberau. Dort stockt auf alluvialen Küstendünen Rotbuche neben Eiche, Kiefer, Linde. Das Buchenvorkommen wird bereits von H. PREUSS, WANGERIN, GROSS ausführlich besprochen und als alter Rest eines ehemals größeren Buchenwaldes angesehen. Diese Annahme setzt in Erstaunen, weil man gewohnt ist, in der Buche einen Baum besserer Böden zu sehen und weil die heutige Dünenlandschaft von

Pillau bis Kahlberg durch eintönige Kiefernwälder geradezu bestimmt ist. Die pollenanalytischen Untersuchungen erstreckten sich auf sehr kleine Waldmoore, die z. T. Erlenbrücher (in Grundwassernähe), z. T. Sphagnummoore darstellten, und auf Trockentorfe.

In den älteren Zeiten bestimmt der Eichenmischwald mit 20, maximal sogar 50 % Pollenanteil das Gepräge, wobei Ulme stark zurücktritt, die Linde hinter der Eiche zurückbleibt. Die Moore entstanden in der ausgehenden Eichenmischwaldzeit bald nach der Entstehung der Nehrung, die von den Geologen in die spätere Litorinazeit verlegt wird. Erreicht die allmählich sinkende Kurve des Eichenmischwaldpollens den 10 %-Wert, taucht erst die Hainbuche, dann die Rotbuche auf. In den Moortorfen ist die Buche selten mit mehr als 2 % vertreten, aber von großer Regelmäßigkeit. Aus verschiedenen Gründen, die hier nicht diskutiert werden können, ist ein Ferntransport auszuschließen. Diese Befunde werden durch die Trockentorfanalysen gestützt. Sie zeigen zunächst ein Eichenmaximum mit 60 bis 75 %, dann einen Buchenanstieg bis zu 23 %, was etwa der heutigen Buchendichte bei Pröbber nau entspricht, wie durch Untersuchungen von Oberflächenproben festgestellt werden konnte. Ein Vergleich der Trockentorfprofile mit den Moorablagerungen ergibt, daß die Trockentorfe die gesamte Buchenzeit umfassen und ungefähr 2000 Jahre alt sind. Da die Buche regelmäßig nach dem ersten Hainbuchenanstieg (den GROSS auf 800 v. Chr. datiert) auftaucht, ist ihr Vorkommen wenig mehr als 2000 Jahre alt. Wahrscheinlich kam sie auf der ganzen Frischen Nehrung vor. Geeignete Moore und alte Trockentorfe fehlen leider im nordöstlichen Teil. Im südlichen Teil der Nehrung hatte sie aber bei Pröbber nau ein Zentrum. Von besonderem Interesse ist, daß gleichzeitig mit dem ersten Auftreten der Buche einige T a n n e n p o l l e n zur Beobachtung gelangten, die schwerlich auf Ferntransport zurückzuführen sind. Wahrscheinlich handelt es sich um einen versprengten, durch Jahrhunderte hindurch erhaltenen Tannenhorst ähnlich wie in Bialowies.

Archivalisch läßt sich der Nehrungswald 1247 in einem Ordensvertrag erstmalig nachweisen. Doch schon 1220 wird als Grenze des pommerellischen Gebietes eine „tilia arbor“ genannt (Linde = lipa; die Dorfbezeichnung Liep bei Kahlberg erinnert noch an das Lindenvorkommen). HENNEBERGER verzeichnete von Pröbber nau bis Stutthof Laubwald, von dort bis Danzig Nadelwald. 1595 erfahren wir, daß in den Dörfern Narmeln bis Vogelsang von jedem Nachbar $\frac{1}{2}$ Tonne Haselnüsse, $\frac{1}{2}$ Metze Kaddigbeeren (Juniperus) und $\frac{1}{2}$ Tonne Eicheln abzugeben sind, und 1686 heißt es für die „Hinterdörfer“ Stutthof bis Narmeln: „Jeder Nachbar hat ferner $\frac{1}{2}$ Tonne Bucheckern,

Haselnüsse und etwas Kaddigbeeren zu liefern“. Diese Bestimmungen lassen sich bis Ende des 18. Jahrhunderts verfolgen, wo die Sachlieferungen allmählich durch Geldbeträge abgelöst werden. 1851 fielen sie ganz weg. Durch die Kriege und durch Raubbau hatte unterdessen der Wald so gelitten, daß 1740 die Danziger Regierung eine große Zahl überständiger Eichen als Brennholz freigibt, um den Kiefernwald zu schonen, und 1879 bis 1898 finden wir im Wirtschaftsbericht der Oberförsterei Steegen, daß nur noch in wenigen Jagen einzelne alte Buchen vorhanden sind.

Wir entnehmen diesen Befunden, daß der Dünen sand der Nehrungen reichen Laubwald getragen hat, daß er — jüngeren Datums und anderer Herkunft — in seiner Produktionskraft sich sehr wohl von den ausgewaschenen armen Sanderböden unterscheidet. Wir entnehmen weiterhin, daß die Buche, klimatisch begünstigt, auf Dünen sanden sich entwickeln konnte. Wir sehen heute noch allenthalben Buchen selbst auf der Vordüne keimen und auch heranwachsen. Die Entwicklung des Waldes der Frischen Nehrung ist durch das Fehlen des Großwildes entscheidend begünstigt. Und man muß sagen, daß die modernen Bestrebungen, den Kiefernwald mit Eichen, Buchen, Linden und Birken zu durchmischen, durchaus dem „natürlichen“ Bestandesbild gerecht werden.

Auf der K u r i s c h e n N e h r u n g fehlen die kleinen Sphagnum-Moore fast völlig, was sicherlich nicht in erster Linie auf die oben schon gestreifte Ungunst des Klimas zurückzuführen ist, sondern mit der völligen Umschichtung der Nehrung zur Zeit des Siebenjährigen Krieges und der folgenden Jahrzehnte zusammenhängt. In der Tat zeigen die alten Waldbestände der Parabeldünen von Schwarzort Waldmoore, und wir beobachteten auch auf der ganzen Nehrung Anfänge von Sphagnum-Mooren, die sich teils aus Erlenbrüchern, teils aus vernässenden Kiefern-Birkenwäldern heraus entwickeln. So waren wir zunächst auf die Trockentorfe des berühmten „alten Waldhorizontes“ angewiesen, von dem HESS VON WICH DORFF bereits eingehend berichtet hat. Aber wir fanden in diesem Horizont ausgezeichnete sandverschüttete Moore, in deren Torfschichten der Pollen vortrefflich erhalten war. Wir besitzen bis heute von der Nehrung über 20 Profile des alten Waldhorizontes und der in ihm gelegenen Torflager, haben auch neue Waldhorizonte und die älteren Moostorfe vom Sarkauer F-Gestell in unsere Untersuchungen einbezogen, wobei uns G. PESCHUTTER wertvolle Hilfe geleistet hat. Einen Abschluß haben diese Studien noch keineswegs gefunden. Es zeigen sich nämlich ganz bedeutende Unterschiede bei nahe beieinanderliegenden Bohrungen, wobei vor allem

auch die Pollenmenge ganz bedeutend schwanken kann. Die Ursache haben wir schon oben kurz besprochen. In großen Zügen ist festzustellen, daß die *Buche* bisher auf der Kurischen Nehrung überhaupt nicht als Waldbildner festgestellt werden konnte. Die Trockentorfe und Waldmoortorfe zeigen in den untersten Schichten großen Reichtum an Linde, Eiche, Hainbuche und Birke, die allmählich einem Kiefernwald Raum geben, dem die genannten Laubhölzer und die Fichte beigemengt sind. Das Verhalten von *Corylus* und der Ericaceen ist nicht einheitlich. Auch die Erlenkurven verlaufen in den einzelnen Diagrammen nicht gleichmäßig.

Nun hat in den letzten Jahren ein heftiger Streit eingesetzt über das Alter der Trockentorfschichten und über das Wesen des Ortsteins. WERTH hat sich für ein enorm hohes Alter der Trockentorfe ausgesprochen, FIRBAS konnte in einem eindeutigen Falle ihm auf den Fuße folgend diese Auffassung widerlegen. WERTH hat auch auf der Kurischen Nehrung gearbeitet, zwar über WEBER, GAMS, ZIEGENSPECK hinaus kaum Neues gebracht, aber doch einen Beweis einer Arbeitsweise geliefert, die kein Vertrauen und schärfste Kritik verdient. Er hat ein Pollendiagramm der Kurischen Nehrung aufgestellt (S. 106) durch Übereinanderreihung von Pollenspektren verschiedenster Fundorte. Zu unterst stellt er den Preßtorf (Horizont b) von Sarkau, der in 30 (!) Präparaten rund 28 Waldpollen ergab. Darüber reiht er ein zweites Spektrum derselben (!) Schicht, das offenbar infolge größeren Kiefernpollengehaltes als jünger angenommen wurde. Obwohl man sich eine extremere Pollenzerstörung kaum vorstellen kann, wird die Anzahl der wenigen nicht zerstörten Pollen in Prozenten ausgedrückt zur Basis des gesamten Diagramms gemacht! Nun folgen drei Spektren eines Torfflades, der in Cranz von einem anderen Mitarbeiter angespült (!) gefunden wurde und dem Horizont b von Sarkau entsprechen soll, der eine „vermutliche“ Unterschicht und eine „vermutliche“ Oberschicht zeigt und so nach etlichen Vermutungen durchaus in das Gesamtdiagramm paßt. Dieser Fladen zeigte fast ausschließlich Kiefernpollen, vielleicht jener Pollenrest, der der Zersetzung widerstanden hat; die anderen wird das Seewasser wohl zerstört haben. Mit welchem Recht 5 Spektren, von denen zunächst behauptet wird, daß sie derselben Schicht entstammen, im entgültigen Diagramm übereinandergereiht werden und dann einer zeitlichen Fixierung dienen, bleibt unbesprochen. Nun erfolgt im WERTH'schen Diagramm die Litorina-Senkung, und es wird das Spektrum des Sarkauer Horizontes e passend gefunden. Dieser hat aber insgesamt nur 35 (!) Waldpollen auszählen lassen. Die spielerische Behandlung

des schwierigen Problems wird noch gesteigert, indem nun 3 Spektren vom alten Waldhorizont aus dem 30 km entfernten Pillkopen angereicht werden, während der obere Abschluß durch den Sarkauer Horizont x passend erreicht wird. Welches Zutrauen verdient ein Autor nach einer solchen Leistung, die jede Selbstkritik gegenüber der Methode und der Materialwahl vermissen läßt!

Zwar sauberer in der Durchführung, aber ohne allgemeine pflanzengeographische Einsicht und kritische Anwendung der Methoden ist die Arbeit von BENRATH und JONAS, die die Leba-Nehrung betrifft und deshalb hier nur kurz behandelt werden soll. Auf Grund von Pollenfunden im Ortstein wird angenommen, daß dieser in einer Periode subarktischen Klimas entstanden ist (dabei werden 32 bis 48 % Hippophae-Pollen gezählt!). Wie die Autoren dieses Ortsteinalter mit der recht jungen Entstehung von Kurischer und Frischer Nehrung in Einklang bringen werden, könnte interessant sein, wenn die übrigen Mitteilungen nicht so phantastisch wären. Diese beziehen sich auf den Bleichsand, der in Norddeutschland — von einigen wenigen Ausnahmen abgesehen — eine gleichmäßige Mächtigkeit von etwa 15 cm haben soll, was für die Kurische Nehrung bei Sarkau und Schwarzort sowie für das übrige ostpreußische Küstengebiet nicht zutrifft, wo wir Mächtigkeiten von 5 bis 35 cm haben. In solchem Bleichsand wurde ein erheblicher Tonanteil gefunden und eine bestimmte und in anderen Profilen wiederkehrende Pollenverteilung. Dies gibt Anlaß, im Bleichsand ein äolisches Sediment zu sehen, das sehr gleichmäßig niedergefallen sein soll, und zwar seien die beobachteten 15 cm in der Zeit von 5000 bis 1000 v. Chr. gebildet worden. Woher der Bleichsand stammen könnte, wird nicht näher erörtert. Der Pollen soll jedenfalls der Vegetation des Ortes der Bleichsandsedimentierung zugehören. Und wenn auch ausdrücklich betont wird, daß bis zur endgültigen Bodenfestigung durch eine spezifische Pflanzengesellschaft (das ist einzig und allein die Calluna-Heide gewesen) der Wind die Schichten immer wieder umgelagert haben soll, so stört dies nicht bei der Auszählung und Aufzeichnung von Pollendiagrammen im Bleichsand.

Es ist wohl kaum denkbar, daß noch leichter das Ansehen der pollenanalytischen Forschung und -der deutschen Wissenschaft überhaupt aufs Spiel gesetzt werden kann. Wenn wir gegenüber diesen Auffassungen von WERTH und JONAS mit der Deutung unserer Befunde noch zurückhalten, dann gerade deswegen, weil die Erbohrung zahlreicher Profile am gleichen Ort ein so wechselndes Bild zeigt, daß wir die Überzeugung von der Notwendigkeit neuer methodischer Studien

auf dem Gebiete der Trockentorf- und der Sanduntersuchungen gewonnen haben. Hierher gehört z. B. auch die sehr wichtige Frage des Tiefentransportes* des Pollens, der von vielen Autoren ohne Führung eines überzeugenden Beweises gelehrt wird. Nun bedarf es keines umfangreichen Laboratoriums, um diese Frage experimentell zu prüfen. In einen Glaszylinder von 40 cm Länge bringt man reinen geglähten Dünensand und schichtet darüber Sand, der mit Pollen von Kiefer und Eiche durchmischt ist. Läßt man durch diese Sandsäule Wasser in geringen Mengen und in langsamem Tempo ohne jede Druck- oder Saugwirkung fließen, so beobachtet man schon nach 20 Stunden*) nicht nur einen ganz bedeutenden Tiefentransport des Pollens, sondern sogar einen elektiven Transport: die großen Kiefernpollen dringen nämlich kaum, die kleinen Eichenpollen jedoch tief ein. Es ist möglich, daß bei den Kiefernpollen die langsame Verfrachtung nicht allein mit dem größeren Durchmesser, sondern mit Adsorptionsvorgängen zusammenhängt, die beim fossilen Pollen u. U. wegen veränderter Membranen anders sich äußern können. Wie auch im einzelnen mengenmäßig der Pollentransport vor sich gehen wird, grundsätzlich gelten die Ergebnisse ebenso für Dünensand in der Natur, für Bleichsand, Ortsteinsande vor ihrer Verhärtung und wahrscheinlich in gewissem Ausmaße auch für Trockentorf. Wir wollen deshalb unsere Trockentorfanalysen stützen durch Knospenschuppenanalysen und durch Torfanalysen kleiner Waldmoore des alten Waldhorizontes. Auf die Untersuchung der Sande selbst glauben wir im Gegensatz zu JONAS verzichten zu müssen. Nicht allein wegen des eben genannten Tiefentransportes und der möglichen Umschichtung durch Windwirkung, sondern auch wegen der Möglichkeit, daß die geringen Pollenvorkommen überhaupt nicht gänzlich dem Postglazial entstammen. Seitdem in Moränen und in Küstensanden erhebliche Pollenfunde gemacht worden sind, die offenbar Wäldern einer interglazialen oder vorglazialen Periode entstammen, müssen wir durchaus damit rechnen, daß Pollen in alluvialen Sanden verschiedenster Art doch diluvialer Herkunft sein können (siehe THOMSON, dieses Heft).

*) Tiefentransport von Kiefern- und Eichenpollen im Dünensand durch Sinkwasser nach 20 Stunden

Tiefe	2 cm	5 cm	8 cm	12 cm	16 cm	20 cm
relative Pollenzahl (bez. auf 3 Präparate)	1350	540	450	35	10	11
Kiefern-Anteil in %	27	1	1	9	—	—
Eichen-Anteil in %	73	99	90	91	100	100

Auch eine andere Frage bedarf vorerst noch einer gründlichen Klärung. Wir sind geneigt, in dem Verlauf der Kurven eines Pollendiagramms in gewissem Ausmaße den Ausdruck eines in großen Zügen klimatisch bedingten Vegetationswechsels (oder den Einfluß des Menschen) zu sehen. Das allgemeine Bild, das wir bisher von der Kurischen Nehrung erhalten haben, ließe aber auch die Deutung zu, daß weniger die klimatischen Schwankungen als die zunehmende Verarmung des Sandbodens den Baumbestand veränderten. Es wäre durchaus denkbar, wenn sich in dem Wechsel des Linden-Eichen-Mischwaldes zum Kiefern-Birkenwald nicht der große Ablauf von der ausgehenden Litorinazeit bis zum Subatlantikum äußert, sondern eine zeitlich zunächst nicht sicher zu fixierende Sukzession, die durch Veränderungen im Nährstoffgehalt des Bodens bewirkt ist. Nach unseren bisherigen Beobachtungen und nach verschiedenen forstbotanischen Arbeiten aus Küstengebieten müssen wir annehmen, daß junger, eben vom Meer ausgeworfener Dünen sand eine relativ hohe Fruchtbarkeit besitzt und einen Laubmischwald zu tragen imstande ist, während die hohen alten Dünen, vor allem wenn sie längere Zeit offen lagen und der Auswaschung extrem unterworfen waren, nur einer anspruchsloseren Vegetation die Entwicklung ermöglichen. Die Waldgeschichte der Nehrung braucht nicht allein ein Problem der Klimageschichte und der Geschichte der menschlichen Kultur zu sein, sondern ganz entscheidend ein Problem der Bodengeschichte, die freilich ihrerseits nicht eigengesetzlich abläuft, sondern von Klima, Mensch, Vegetation, Wildbestand usw. beeinflusst ist.

Zusammenfassend können wir über die Kurische Nehrung sagen, daß die Dünen sände in früherer Zeit stark gemischte Wälder mit vorherrschendem Eichen- und Lindenanteil getragen haben. Ob den Sanden jetzt noch diese Produktionskraft innewohnt, ist noch zu entscheiden. Es ist nicht unwahrscheinlich, daß die seit über 100 Jahren unbewachsen daliegenden Sande der Wanderdünen extrem ausgewaschen und verarmt sind. Wo die alten Dünenböden durch Vegetation geschützt geblieben sind, wie bei Sarkau, Nidden, Schwarzort, ist eine größere Fruchtbarkeit zu erwarten. Wie alt der „alte“ Waldhorizont der Nehrung ist, wollen wir aber noch nicht entscheiden. Das Vorherrschen von Eichen-Linden-Hainbuchenpollen in den tieferen Schichten braucht nicht unbedingt Entstehung in einer ausgehenden Eichenmischwaldzeit im Sinne der postglazialen Vegetationsgeschichte zu bedeuten, wenn auch viel dafür spricht. Daß heute auf der Nehrung wenig Anzeichen für das Neuwerden jener reichen ehemaligen Mischwaldbestände vorhanden sind, muß nicht allein klimatische oder edaphische Gründe haben. Es


 II. 3
 5090

kann nach sorgfältigen Beobachtungen über die stete Vernichtung junger Laubholzpflanzen kein Zweifel darüber entstehen, daß der Elch mindestens ebenso das Waldbild mitgestaltet wie Boden, Klima und Mensch.

Literatur.

- W. Benrath und Fr. Jonas: *Planta* **26**, 315, 1936.
 F. Firbas und F. Broihan: *Planta* **26**, 291, 1937.
 G. Groß: *Beih. z. Bot. Ctrbl.* **53 B**, 405, 1935.
 H. Hesmer: *Jahresber. d. Deutsch. Forstver.* 1935, S. 235.
 F. Mager: *Geschichte der Landeskultur Westpreußens*, Berl. 1936; *Forsch. und Fortschr.* **10**, 431, 1934; *Wochenblatt der Landesbauernsch. Ostpr. „Georgine“* **113**, 710, 1936.
 W. Neuhoff: *Das atlantische Florenelement in Ostpreußen. Jahresber. d. Preuß. Bot. Vereins* 1927/29, S. 44.
 H. Steffen: *Dieses Heft S. 00; Vegetationskunde von Ostpreußen*. Jena 1931.
 E. Werth und M. Klemm: *Beihefte z. Bot. Ctrbl.* **55 B**, 95, 1936.
 E. Werth und I. Baas: *Planta* **25**, 315, 1936.

