

**Zeitschrift:** Veröffentlichungen des Geobotanischen Institutes der Eidg. Tech. Hochschule, Stiftung Rübel, in Zürich  
**Herausgeber:** Geobotanisches Institut, Stiftung Rübel (Zürich)  
**Band:** 37 (1962)  
  
**Artikel:** Zur Kenntnis der polaren Waldgrenze im Alleröd  
**Autor:** Szafer, Wadysaw  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-308218>

### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 14.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

## Zur Kenntnis der polaren Waldgrenze im Alleröd

Von Władysław SZAFER, Kraków

Vor zehn Jahren habe ich über die polare Waldgrenze im Alleröd in Polen geschrieben (SZAFER 1952). Damals schon habe ich die Anschauung vertreten, daß die Alleröd-Waldgrenze (nicht Baumgrenze) in Polen etwa die Linie Poznań—Łódź erreichte. Der zitierten Arbeit wurde eine Kartenskizze beigelegt, die insofern wichtig war, als sie an eine analoge Karte von FIRBAS (1949, I. Bd., Abb. 158) anknüpfte, wo er «die Gliederung der Wälder während des Höhepunkts der Allerödzeit (II)» in Mitteleuropa dargestellt hat. Nach FIRBAS war die Waldgrenze damals außerhalb seines Untersuchungsgebiets (d. i. Mitteleuropas) gelegen, wobei sich die Grenzlinie der Baumbirken in Südwestnorwegen (Jaeren) und Südwestschweden (Halland), und diejenige der Waldkiefer «jedenfalls noch nördlich von Hamburg» befand und «über das südliche Seeland wahrscheinlich nach Bornholm zog» (FIRBAS, S. 302). Er hat bekanntlich 4 Waldgebiete unterschieden, und zwar: 1. Birkengebiet ohne oder fast ohne Kiefern, 2. Birkengebiet mit häufigen Kiefern, 3. Birkenbeherrschtes Birken-Kieferngebiet, 4. Kiefernwald mit zurücktretenden Birken. Die Grenzlinien dieser Waldgebiete zogen von Südwesten nach Nordosten ungefähr parallel zum Ufer der heutigen Nordsee und des spätglazialen Baltischen Eissees.

Mein analoges Bild vom Jahre 1952 für Polen war auf ziemlich vielen, meistens älteren pollenanalytischen Untersuchungen aufgebaut, ohne Berücksichtigung des Anteils des Nichtbaumpollens im Verhältnis zu dem des Baumpollens. Nichtsdestoweniger konnte ich für das Gebiet von Polen feststellen: 1. daß die Vegetationszonen, die FIRBAS für das Alleröd Mitteleuropas angenommen hat, weiter nach Osten gezogen werden können, 2. daß gegen Norden und Osten zu die Steigerung der Kontinentalität des Klimas zur Ausbildung von weiteren charakteristischen Waldgebieten geführt hat.

Die Abb. 1, die ich hier grundsätzlich aus meiner Arbeit vom Jahre 1952 entnehme, stellt schematisch jene Vegetationsgebiete im Alleröd dar, welche für Polen damals charakteristisch waren. Das Gebiet A (vergl. Abb. 1) liegt in Pommern und entspricht etwa dem 3. Gebiet von FIRBAS (= Birkenbeherrschtes Birken-Kieferngebiet), und das Gebiet C (zusammen mit dem Streifen x—x zwischen A und C) bildet offenbar die östliche Fortsetzung seines 4. Gebietes, obwohl die Wälder, die hier im Alleröd herrschten, schon eine andere floristische Zusammensetzung besaßen. Als neu im Vergleiche mit der Karte von FIRBAS konnte ich im polnischen Gebiete während der Allerödzeit noch 3 weitere «klimatisch-floristische

Provinzen» unterscheiden, und zwar: B = nord-östliche Provinz, die ihr Zentrum in Weißrußland und in Zentralrußland besaß und in Polen ihre süd-westliche Grenze erreichte, D = Steppen-Provinz, die mit den Provinzen B und C mit breiten Übergangsgürteln (Waldsteppe) verbunden war, und schließlich die Provinz E = Ost-Karpatische Waldprovinz.

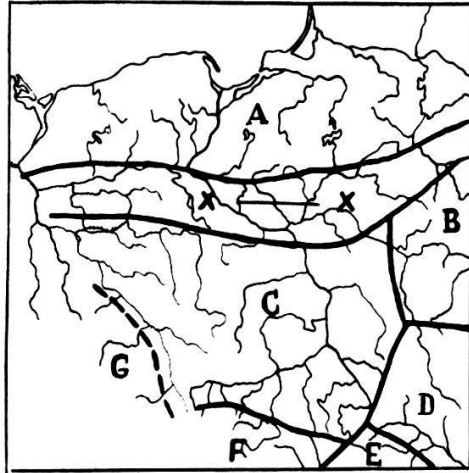


Abb. 1. Die Vegetationsprovinzen im Alleröd (Erklärung im Text)

Die pollenanalytischen Untersuchungen, die in den letzten Jahren in Polen sowie in der Tschechoslowakei ausgeführt wurden (vgl. namentlich KOPEROWA 1962, RYBNIČKOVA 1962, briefl. Mitt.) erlauben es uns, als sehr wahrscheinlich anzunehmen, daß im Alleröd hier wenigstens noch zwei weitere Waldprovinzen existierten, und zwar: F = Westkarpatische Waldprovinz, und G = Sudetische Waldprovinz, die voneinander scharf durch das Mährische Tor abgegrenzt waren.

Die Provinzen A bis E habe ich schon im Jahre 1952 kurz beschrieben (loc. cit., S. 54—56), die Waldprovinzen F und G lasse ich hier ohne Beschreibung, weil sie nicht direkt an unsere Hauptfrage anknüpfen. Ich möchte nur darauf hinweisen, daß im Alleröd nördlich der Tatra bei Nowy Targ KOPEROWA (loc. cit.) in den Wäldern dieses Gebietes zweifellos die Anwesenheit der Tanne und der Buche nachgewiesen hat, die dort neben anderen Baumarten, wenn auch nicht an Ort und Stelle, so doch nicht weit davon gelebt haben. Es ist nicht nötig hier zu unterstreichen, daß diese Tatsache von großer Bedeutung für die Waldgeschichte Mitteleuropas ist. Sie scheint darauf hinzuweisen, daß im letzten Glazial ein Waldrefugium existierte, das irgendwo in den slowakischen Karpaten an den klimatisch und edaphisch dazu geeigneten Stellen südlich der Tatra gelegen war.

Zu meinem eigentlichen Thema zurückkommend, will ich jetzt versuchen, die Lage der polaren Waldgrenze in der polnischen Ebene wäh-

rend der Allerödzeit näher zu bestimmen. Es handelt sich hier um die eigentliche *Waldgrenze*, d. i. die nördliche Grenzlinie des mehr oder weniger *geschlossenen Waldes*, und nicht um die sog. polare *Baumgrenze*. Ich stelle mir vor, im Einverständnis mit HUSTICH (1948), daß nördlich der eigentlichen polaren *Waldgrenze* in der Ebene eine breite Randzone vorhanden war, mit wenigstens drei klimatisch bedingten *Baumgürteln*, und zwar: eine Zone, wo sich neben den einzeln oder in kleinen Gruppen lebenden Bäumen noch größere isolierte Waldinseln befanden, eine zweite Zone, die nur vereinzelte Bäume und kleine Baumgruppen umfaßte, und die dritte, wo sich entweder nur die Reste der abgestorbenen Bäume fanden (im Falle, daß die Baumgrenze im Zurückweichen war), oder nur einzelne junge Bäume und Baumsämlinge (im Falle, daß die Baumgrenze in der Expansion nach Norden begriffen war).

Es ist selbstverständlich, daß es heutzutage kaum möglich ist, die soeben angeführten Wald- bzw. Baumgrenzen für das Alleröd sowie für jede andere Periode des letzten Glazials in Europa *genau* festzustellen. Was wir jetzt höchstens erreichen können, ist die Rekonstruktion einer wahrscheinlichen Grenzlinie, die in der klimatisch optimalen Phase des Alleröds den *geschlossenen Wald* von den nördlich gelegenen polaren Baumgrenzzonen trennte.

Diese für die historische Pflanzengeographie wichtige Frage kann man wenigstens teilweise beantworten mit Hilfe der Ergebnissen, die uns die Pollenanalyse von Alleröddablagerungen zur Verfügung stellt, wobei unter den Holzpflanzen *Hippophaë rhamnoides* in erster Linie in Betracht kommt.

Schon seit mehr als 50 Jahren hat dieser Strauch in den Kreisen der Pflanzengeographen großes Aufsehen erregt, nicht nur wegen seiner auffallenden geographischen Verbreitung, sondern auch wegen seiner ökologischen Eigenschaften, namentlich seiner Empfindlichkeit gegen die Beschattung.

Es würde zu weit führen, die umfangreiche Literatur, die sich auf *Hippophaë* bezieht, hier zu erwähnen. Es genügt, an die entsprechenden Abschnitte in dem zusammenfassenden Werk von FIRBAS (1949), sowie an die ältere, aber in mancher Beziehung musterhafte Arbeit von SANDEGREN (1943) zu erinnern, um zur Überzeugung zu gelangen, daß für die polare Grenze des geschlossenen Waldes im Alleröd die Mengen von *Hippophaë*-Pollen in den Pollenspektren aus dieser Zeit besonders wichtig sind. SANDEGREN hat für Schweden die Richtigkeit dieser Behauptung nachgewiesen und eine genaue Einwanderungs- und Verbreitungsgeschichte von *Hippophaë* im Nordwesten von Europa rekonstruiert. Auf die Untersuchungsergebnisse von SANDEGREN, FIRBAS und GAMS (1943), sowie die neueren pollenanalytischen Arbeiten in Polen gestützt, kann

man die wichtigsten Etappen der Geschichte von *Hippophaë* in Polen und in den angrenzenden Gebieten in folgender Weise zusammenfassen:

1. Während des Maximums der Baltischen Eiszeit bildete *Hippophaë* einen Bestandteil sowohl der mitteleuropäischen waldlosen Vegetation, als auch der Pflanzendecke vom nördlichen Teil des polnischen Flachlandes, soweit es nicht vom Inlandgletscher oder von dem Eismeer direkt bedeckt war. Die weiter nach Südosten in Polen liegenden Gebiete zeigen im Vergleich mit Deutschland in dieser Zeit nur sehr niedrigen oder überhaupt keinen Anteil von *Hippophaë*-Pollen. Das spricht für die Richtigkeit der Annahme, daß sich damals sowohl in den Karpaten (besonders in den Ostkarpaten) als auch im östlichen Vorlande dieses Gebirges ein mehr oder weniger geschlossenes Waldgebiet befand, mit *Pinus*, *Picea*, *Larix* und *Betula* als dominierenden Baumgattungen.

2. Die vorübergehende Besserung des Klimas im Bölling-Interstadial ist bis jetzt zu wenig mit pollenanalytischen Funden belegt, um sich über den Verlauf der damaligen polaren Waldgrenze in Polen äußern zu können.

3. In der älteren Dryas-Zeit, als *Hippophaë* im Flachland von Dänemark und Deutschland recht hohe Werte in der Zusammensetzung der Pollenspektren der damaligen Tundra erreichte, war dieser Strauch in großer Menge (bis 8% im Mittel) auch auf der Wasserscheide zwischen Wisła und Warta (Warthe) vorhanden. Die polare Waldgrenze könnte damals etwa an der Linie Wrocław (Breslau)—Kielce gelegen haben mit einer Einbiegung gegen Norden, in der Richtung des ostpommerischen Gebietes. Die letztere Annahme ist aber bis jetzt nicht genügend mit pollenanalytischen Funden belegt.

4. Über den Verlauf der mehr oder weniger geschlossenen polaren Waldgrenze im Alleröd wissen wir verhältnismäßig viel. Auf der Karte (vgl. Abb. 2) wurden die Lokalitäten mit Alleröd-Ablagerungen berücksichtigt und die mittleren Prozentwerte des Pollens von *Hippophaë* (im Verhältnis zu der Summe der AP) in denselben berechnet. Auf Grund dieser Zahlen wurden für *Hippophaë* vier Isopollen (SZAFFER 1935) schematisch rekonstruiert von 0%, 1%, 2% und mehr als 2% (in den mittleren Werten ausgedrückt). Diese Linien trennen die vier Isopollenzonen voneinander (I—IV), von welchen offenbar nur die Zone III in der Allerödzeit größere Mengen des Pollens von *Hippophaë* besaß, und demnach hat nur in dieser Zone der Strauch im Alleröd dichtere Bestände gebildet. Da *Hippophaë* als ausgesprochen schattenmeidende Pflanze in größeren Beständen nur nördlich der Grenze des geschlossenen Waldes leben konnte, so kann man als wahrscheinlich annehmen, daß im Alleröd die Zone III eine Kampfzone bildete, innerhalb welcher die Grenze des geschlossenen Birken-Kiefernwaldes gelegen war. Besonders günstige Lebensbedingungen fand *Hippophaë rhamnoides* in der



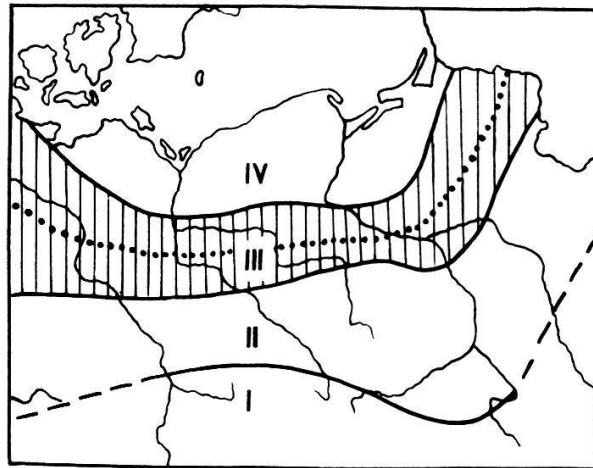


Abb. 2. Verlauf von drei Isopollen von *Hippophaë rhamnoides* L. und der Waldgrenze im Alleröd

älteren Birken-Phase der Alleröd-Zeit, was sich klar aus folgender Zusammenstellung ergibt:

Die maximalen Werte von *Hippophaë*-Pollen im Alleröd  
(Prozentwerte im Verhältnis zur Summe der AP)

Lokalitäten	Wierden 17	Meiendorf 42	Stellmoor 43	Wustermark-Dyratz 44	Osowa Góra 25	P. Kampinowska 23	Mikolajki 29	Oziersk 28
Kiefern-Phase II b	—	—	—	2,0	0,2	—	0,4	—
Birken-Phase IIa	2,5	2,0	2,0	2,5	11,0	1,8	8,7	1,0

Innerhalb der Zone III haben wir es im Alleröd mit der Verschiebung des *Hippophaë*-Streifens zu tun gehabt, die uns vorläufig nicht näher bekannt ist. Die Polargrenze des geschlossenen Waldes haben wir deshalb schematisch durch eine Linie veranschaulicht, die in der Mitte der Zone II verläuft.

In der jüngeren Dryaszeit, als sich die polare Waldgrenze in Polen zum letztenmal nach Südosten beträchtlich zurückzog, ist der kontinentale Wald in den Provinzen D, E, F (teilweise auch C und G) erhalten geblieben. Ob später, d. h. am Anfang der präboralen Zeit, das Vordringen des geschlossenen Waldes von einem ähnlichen Stirnstreifen von *Hippophaë* wie im Alleröd-Vorstoß begleitet war, wissen wir noch nicht. Jedenfalls können wir das rezente *Hippophaë*-Vorkommen am Baltischen Meer (Abb. 3) nicht direkt als ein Relikt dieses hypothetischen Streifens annehmen. Die heutige Verbreitung dieses Strauches ist vor allem edaphisch

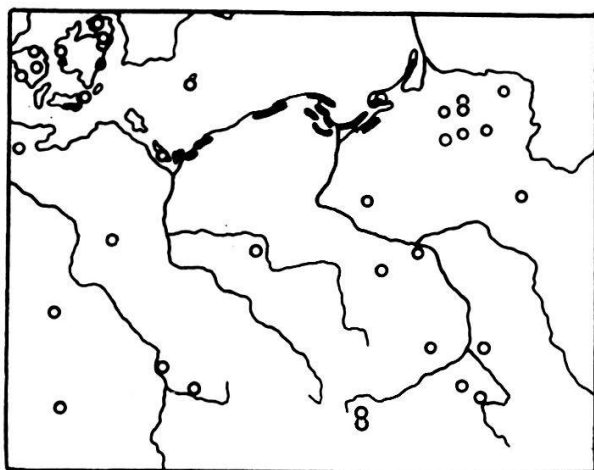


Abb. 3. Das rezente Vorkommen (—) und die fossilen Pollenfunde (o) im Alleröd von *Hippophaë rhamnoides* L.

und lokalklimatisch bedingt und ist oft historisch jung. Das gilt besonders für das Vorkommen von *Hippophaë* auf den Sanddünen, deren Alter verschieden ist. Die Standorte von *Hippophaë*, die an die steilen Kliffufer gebunden sind, könnten eher als ein Relikt betrachtet werden. Diese interessante Frage werden wir hier nicht näher besprechen.

Mit den eigentümlichen ökologischen Eigenschaften von *Hippophaë rhamnoides*, sowie mit der Geschichte seiner Wanderungen während des Quartärs in Europa, sind viele, bis jetzt nicht geklärte Rätsel verbunden. Wenn wir heute feststellen können, daß manche davon unserer wissenschaftlichen Erkenntnis näher gekommen sind, so verdanken wir das in erster Linie dem Lebenswerke von Professor Franz FIRBAS.

#### ANGEFÜHRTE LITERATUR

- Guide-Book of Excursion: from the Baltic to the Tatras. Part I. North Poland. — INQUA-Lódź 1961.
- FIRBAS F., 1949—1952. Waldgeschichte Mitteleuropas. — 2 Bde. Jena.
- GAMS H., 1943. Der Sanddorn (*Hippophaë rhamnoides* L.) im Alpengebiet. — B. B. C. 62, Abt. B, Heft 1.
- HUSTICH J., 1948. The Scotch Pine in Northermost Finland and its dependence on the climate in the last decades. — Acta Bot. Fennica 42, 1—75.
- KOPEROWA W., 1962. Późnoglacialna i holocenska historia roślinności Kotliny Nowotarskiej. — The History of the Late-Glacial and Holocene Vegetation in Nowy Targ Basin. — Acta Palaeobotanica 2, No. 3, Kraków.
- SANDEGREN R., 1943. *Hippophaë rhamnoides* L. i Sverige under Senkvartär Tid. — H. r. L. in Schweden während spätquartärer Zeit. — Svensk. Bot. Tidsk. Bd. 37. Uppsala.
- SZAFER W., 1952. Schyłek plejstocenu w Polsce. — Decline of the Pleistocene in Poland. — Biul. Polskiego Tow. Geol. 65. Warszawa.
- 1935. The Significance of Isopollen Lines for the Investigation of the Geographical Distributoin of Trees in the post-Glacial Period. — Extr. du Bull. de l'Ac. Pol. d. D. et d. L. Ser. B.