

Zeitschrift:	Bericht über das Geobotanische Forschungsinstitut Rübel in Zürich
Herausgeber:	Geobotanisches Forschungsinstitut Zürich
Band:	- (1951)
Artikel:	Die Sukzession der Pflanzenvereine und Moortypen im Hauptflöz der Rheinischen Braunkohle mit einer Übersicht über die Vegetationsentwicklung im Tertiär Mitteleuropas
Autor:	Thomson, Paul W.
DOI:	https://doi.org/10.5169/seals-377539

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: 02.01.2026

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

DIE SUKZESSION DER PFLANZENVEREINE UND MOORTYPEN IM HAUPTFLÖZ DER RHEINISCHEN BRAUNKOHLE MIT EINER ÜBERSICHT ÜBER DIE VEGETATIONSENTWICKLUNG IM TERTIÄR MITTELEUROPAS¹

Von *Paul W. Thomson*, Krefeld-Bonn

Das Zustandekommen von großen Torflagern ist ein geologisches Phänomen. Die Voraussetzung hierzu ist ein gleichmäßiger Anstieg des Grundwasserspiegels, der mit dem Torfzuwachs Schritt hält. Ein solcher Grundwasserspiegelanstieg kann durch Klimaschwankungen oder Riegelhebungen im Abflußgebiet bedingt sein, in größerem Ausmaße ist er aber in der Regel an tektonisch sinkende Gebiete gebunden.

Im westeuropäischen Raum sind das Karbon (Ende des Paläozoikums) und das Tertiär Zeiten besonderer tektonischer Unruhe. Im Karbon bis Perm entstanden die variszischen Gebirge und im Tertiär in mehreren Phasen die jüngeren, alpidischen Kettengebirge. Der Aufstieg der Gebirgsmassen wird durch Senkungen im Vorlande kompensiert. Hier konnten sich die mächtigen Moore bilden, aus denen die karbonischen Steinkohlen und die älteren und jüngeren (ab Chatt) Braunkohlen hervorgegangen sind. Die mesozoischen Gebirgsbildungen spielen im europäischen Raum – im Gegensatz zu Ostasien und dem pazifischen Nordamerika – eine geringe Rolle. Daher sind in diesem Abschnitt der Erdgeschichte in Mitteleuropa auch nur unbedeutende Kohlenlager wie zum Beispiel die Wealdenkohle im Gebiet von Südhannover entstanden.

Die große Transgression im mittleren Oligozän teilt das Tertiär Mitteleuropas in zwei große Abschnitte, die sich in ihrer Vegetation deutlich unterscheiden. Zu Beginn des jüngeren Abschnittes (ab Oberoligozän bis vielleicht weit ins Miozän hinein) ist nun in der Kölner Bucht – dem abgesunkenen Gebiet zwischen Eifel und Bergischem Land – die Rheinische Braunkohle gebildet worden. Das Hauptflöz der rheinischen Braunkohle hat im Norden der Ville-Scholle, westlich von Köln, eine Mächtigkeit von 80 bis 90 Metern. Wir haben es hier an der Oli-

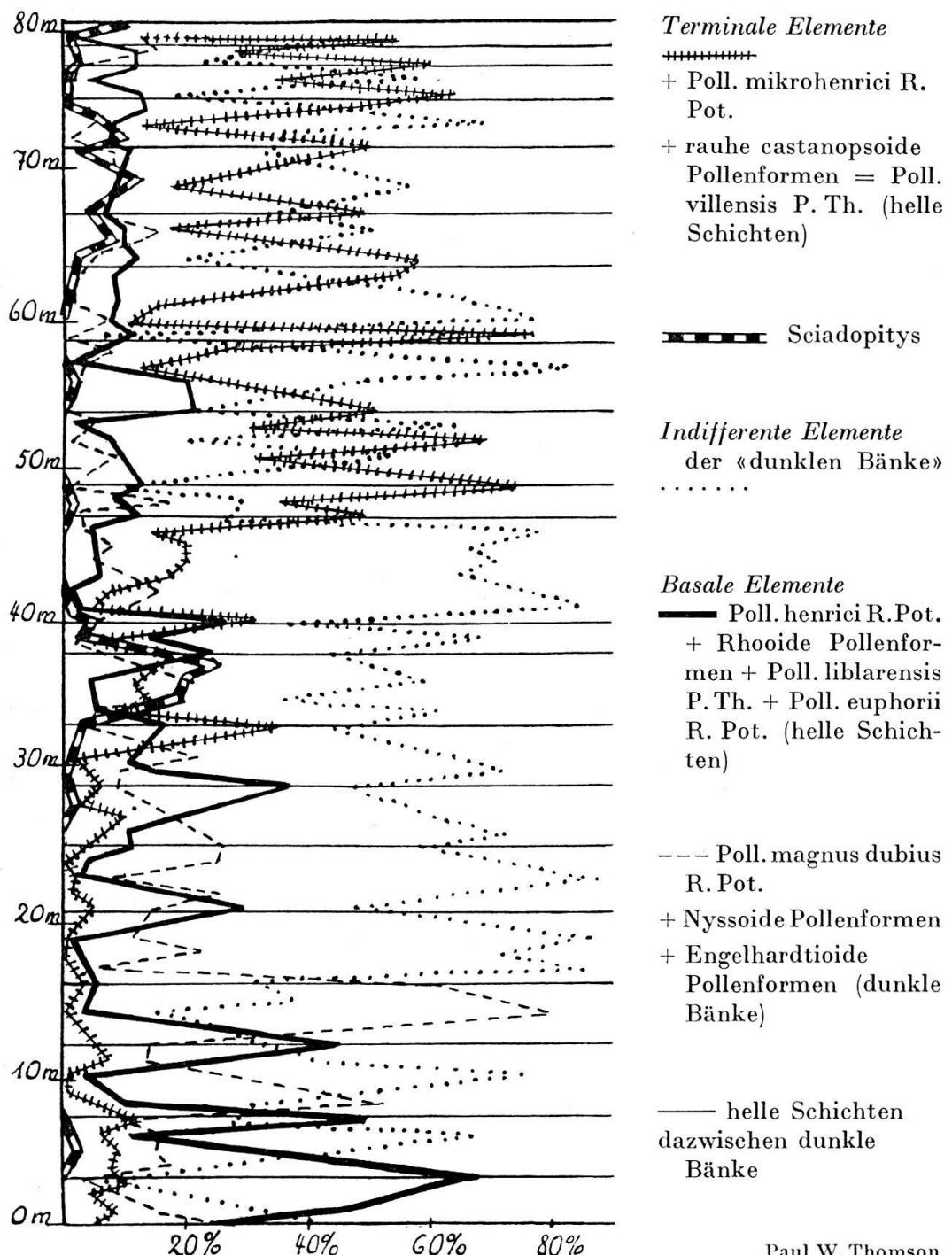
¹ Nach einem am 14.11.1951 in Zürich gehaltenen Vortrage.

gozän-Miozän-Wende oder vielleicht im tieferen Miozän mit Senkungserscheinungen und Moorbildungen zu tun, die sich über eine Zeitspanne erstreckten, die die des Quartärs vielleicht weit übertrifft. Aus dem ganzen genannten Zeitabschnitt haben wir die Überlieferung kontinuierlicher Vegetationsänderungen.

Der Absenkungsrhythmus war nicht immer der gleiche. Während stärkerer Senkungsphasen herrschten hier besonders feuchte Bedingungen, das heißt längere jahreszeitliche Wasserbedeckung. Die Vegetation bestand dann im Wesentlichen aus kraut- und grasartigen Pflanzen. Ein rezentes Analogon wären etwa die Everglades von Florida (Cyperaceen wie *Cladium* und *Rhynchospora*-Arten sind hier maßgebend an der Vegetation beteiligt). Während dieser Perioden bildeten sich die von E. Wölk beschriebenen „Hellen Schichten“, die sich in trockenem Zustande durch ausgesprochen hellere Färbung auszeichnen (Schmierkohle der Bergleute). Die Untersuchung zeigt eine aus krautigen Pflanzen hervorgegangene Grundsubstanz, die primär sehr holzarm ist, und in die während der Überschwemmungen widerstandsfähige Substanzen wie Harz, Fusit und gelegentlich auch abgerundete Holzstücke eingeschwemmt worden sind. Es treten auch Torfgerölle auf. Die Pollenführung dieser „Hellen Schichten“ oder „Schmierkohlen“ ist eine völlig andere als die der aus Bruchwaldtorfen hervorgegangenen „Dunklen Bänke“ oder „Knabbenkohlen“. In der Rheinischen Braunkohle herrschen in den „Hellen Schichten“ eichenartige Pollenformen, die wahrscheinlich von Cupuliferen herrühren – wie *Tricolpopollenites henrici* R. Pot., *Tricolpopollenites mikrohenrici* R. Pot., *Tricolporopollenites villensis* P. Th. und andere, ferner tricorporate Formen vom *Rhus*-Typus – vor. Es handelt sich hier vorwiegend um den Pollenniederschlag der Wälder, die außerhalb des Moores oder in der Randzone wuchsen. Die Pollenführung ist hier eine vorwiegend allochthone.

Die oft in der Literatur geäußerte Annahme, daß diese „Hellen Schichten“ aus der Zersetzung von holzreichen dunklen Kohlen entstanden seien, ist schon dadurch unhaltbar, daß hier reichlich zarte Pflanzengewebe vorhanden sind. Die Holzarmut ist hier primär. (Den „Hellen Schichten“ der Braunkohle dürften in der Steinkohle die mächtigen duritischen Lagen entsprechen. Auch diese unterscheiden sich, wie G. Kremp nachweisen konnte, in ihrer Sporenführung – Densosporen – deutlich von den Clariten und Vitriten.)

Abb. 1. Grube Fortuna, vereinfachtes Pollendiagramm



In den „Dunklen Bänken“ (den Knabbenkohlen der Bergleute), die den größten Teil des Hauptflözes der Rheinischen Braunkohle ausmachen, besteht die Grundsubstanz im wesentlichen aus den Holz-

und Rindenelementen baumartiger Gewächse. Diese „Dunklen Bänke“ sind fossile Bruchmoortorfe, in denen eine ganze Reihe von Pflanzenvereinen festzustellen sind. Sie sind unter etwas trockeneren Bedingungen, das heißt kürzeren jahreszeitlichen Wasserbedeckungen entstanden als die „Hellen Schichten“. Die Pollenführung ist hier vorwiegend autochthon. Ein sehr charakteristischer Pflanzenverein ist zum Beispiel das *Myricaceenbruchwaldmoor*. Es findet seinen Niederschlag in den weit verbreiteten Schichten, die in der Hauptsache aus dem Pollen und den makroskopischen Resten von *Myricaceen*, *Pinus* und cf. *Betulaceen* bestehen. Gelegentlich kann dieses *Myricaceenbruchwaldmoor* in ombrogene Bildungen von geringerer Mächtigkeit übergehen, in denen *Sphagnum*-Sporen und *Ericaceen*-Pollen-tetraden in Massen auftreten.

Den Übergang von „Hellen Schichten“ zum *Myricaceenbruchwaldmoor* stellen reichere Bruchwaldtypen dar, in denen besonders im unteren Teil des Hauptflözes *Taxodiaceen* (*Glyptostrobus*) zusammen mit *Nyssaceen* weit verbreitet sind. *Cyrillaceen*, *Symplocaceen*, *Sapotaceen*, *Ilex* und so weiter spielen hier auch eine große Rolle.

In etwas trockeneren Vereinen treten Pollen vom *Sabal*-Typus zusammen mit *Pinus* in Massen auf, wobei der spärliche Pollen dieser Gruppe in keinem Verhältnis zu der Menge der gefundenen Stammüberreste (Palmenholz) steht.

Kommt nun die Absenkung vorübergehend zu einem Stillstand, so bedecken sich die Moore, wie schon Gothan, Kräusel und Jurasky festgestellt haben, mit Wäldern, in denen eine Sequoiaart, die der heutigen *Sequoia sempervirens* nahesteht, Kletterfarne wie *Lygodium* und so weiter sehr verbreitet waren. Im Gegensatz zu der herrschenden Ansicht hat dieser Sequoiatrockenwald so gut wie keinen Torf hinterlassen. Die während dieser Zeit häufig auftretenden durch Blitzschlag erzeugten Waldbrände zeigen die Holzkohlenlagen – Fusit – die man immer wieder in der Rheinischen Braunkohle beobachten kann. Der Sequoiatrockenwald ist ein sehr charakteristisches Vegetationsbild des mittleren Tertiärs, aber er ist kein Braunkohlenbildner, sondern ein Braunkohlenzerstörer.

Stubbenhorizonte bilden sich, wenn auf eine trockene Waldphase durch plötzliche Absenkung eine sehr feuchte Phase folgt, so daß die Basalteile der abgestorbenen Bäume in schnell wachsenden Torf eingebettet und konserviert werden.

In dem Wechsel von halblimnischen offenen Mooren über die verschiedenen Bruchwaldtypen mit gelegentlicher Einschaltung ombrogener Moortypen bis zum trockenen Sequoiawald (und *Sciadopitys*) spiegelt sich der Absenkungsrhythmus wider. Diesen rein faziellen Wechsel habe ich als Vegetationswechsel 1. Ordnung bezeichnet.

Da der Torf praktisch so gut wie undurchlässig ist, erfolgt die Ernährung eines Moores vom Rande her. In der Basis des Hauptflözes der Rheinischen Braunkohle können wir im südlichen Teil der Ville deutlich eine Randzone mit vorherrschenden Bruchwaldtoren einer Zentralzone im nördlichen Teil, bei der die Bruchwälder stark zurücktreten, gegenüberstellen. Auch bei gleichbleibenden Feuchtigkeitsverhältnissen sind in der besser ernährten Randzone die Wachstumsbedingungen für baumartige Gewächse viel günstiger als in dem zentralen Teil, so daß Randbruchwälder nach der Mitte zu in offene Moorbildungen übergehen können.

Diesem Wechsel 1. Ordnung, der wie gesagt rein tektonisch bedingt ist, und in dem sich die Schwankungen der Feuchtigkeitsverhältnisse widerspiegeln, ist in mächtigen Flözen ein zweiter Vegetationswechsel übergeordnet. Man kann in allen mächtigen Kohlenflözen Arten finden, die im unteren Teil des Flözes vorherrschen – sogenannte basale Elemente – und solche, die im oberen Teil dominieren – terminale Elemente. – Wechsel 2. Ordnung.

Typische basale Elemente der „Hellen Schichten“ und ausgedehnteren Seeablagerungen der Rheinischen Braunkohle sind eichenartige Formen wie *Tricolpopollenites henrici* R. Pot., *Rhus*-artige Typen und *Tricolpopollenites liblarensis* P. Th. Als typisch terminale Elemente der „Hellen Schichten“ wären zu nennen: *Tricolpopollenites microhenrici* R. Pot. und *Tricolporopollenites villensis* P. Th. In den „Dunklen Bänken“ stellen die Pollenformen der *Taxodiaceen*, *Nyssaceen* und *Sapotaceen* und die Sporen der FarnGattung *Lygodium* die wichtigsten basalen Elemente dar. Die *Myricaceen* bruchmoore spielen im oberen Teil des Flözes eine größere Rolle. Sehr bezeichnend als mediales und terminales Element ist der Pollen von *Sciadopitys* (*P. serratus* R. Pot.). Dieser Pollen tritt im unteren Teil des Hauptflözes nur ganz vereinzelt auf und erreicht etwa von der Mitte desselben ab in trockeneren Lagen Werte von 20 bis 30% und mehr.

Dieser Wechsel 2. Ordnung dürfte vielleicht klimatisch bedingt sein.

Er hat einen iterativen Charakter und kann sich in älteren und jüngeren Abschnitten wiederholen. Ebenso gut können aber auch andere ökologische Faktoren wie die progressive Vermoorung hierbei ausschlaggebend gewesen sein.

H. Pflug hat in der eozänen Braunkohle von Helmstedt, die eine völlig andere Vegetation und damit Pollenflora zeigt, einen ganz ähnlichen Wechsel 1. und 2. Ordnung feststellen können. Der Wechsel 2. Ordnung ist hier wie in der Rheinischen Braunkohle für eine pollenstratigraphische Flözgliederung brauchbar.

Die Pflanzenvereine im Tertiär sind sehr langlebig. Ähnliche Vegetationsbilder können zum Beispiel vom Chatt an bis in das oberste Miozän (Sarmat) festgestellt werden. Eine grundlegende Änderung des Vegetationsbildes – Wechsel 3. Ordnung – vollzieht sich erst in Abständen, die mehrere Tertiärstufen umfassen. Eine der augenfälligsten Wandlungen findet im mittleren Oligozän statt, wo eine Reihe von Formen – wie *Triporopollenites pompeki* R. Pot., *Monocolpopollenites tranquillus* R. Pot. (glatte Palme), Schizeaceen-Sporen vom *Aneimia*-beziehungsweise *Mohria*-Typus – verschwinden. Im Pliozän haben wir es schon mit einer Vorherrschaft quartärer Formen, verbunden mit einem starken Rückgang der tertiären Formen zu tun.

Im ganzen können wir im Tertiär sehr langsam verlaufende Vegetationsänderungen feststellen, die durch den Wechsel 2. Ordnung, der einen iterativen Charakter hat, wellenförmig verlaufen. In diesen Vegetationsänderungen dürften sich Klimaänderungen widerspiegeln. Größere Klimaschwankungen lassen sich bis in die Reuverstufe des Pliozäns hinein nicht nachweisen.

Dieses Bild ändert sich in der Tegelenstufe, die schon, wie Florschütz (1950) es in Holland zeigt, einen interglazialen Charakter hat und auf eine Kaltzeit von ± glazialem Charakter (Praetiglin) folgt. S. Venzo und F. Lona in Norditalien und G. Leschik in Buchenau und Fulda haben hier sogar zahlreiche Klimaschwankungen von beträchtlichen Ausmaßen beobachten können (vgl. F. Baas, U. Rein und R. Wolters).

Während der Wärmezeiten treten in der Flora und Fauna noch zahlreiche tertiäre Elemente (*Tsuga-Pterocarya-Carya-Castanea*-Wälder) im Tegelen auf. Diese Formen verschwinden erst mit der Günzeiszeit.

Die Tegelenstufe zeigt somit schon den klimatischen Charakter des Pleistozäns.

Literaturverzeichnis

- Baas, F.: Eine fröhldiluviale Flora im Mainzer Becken. Ber. Senkenberg. naturf. Ges. **63** 1933.
- Florschütz, F. und v. d. Vlerk, M.: Nederland in het Ijstijdvak. Utrecht 1950.
- Jurasky, K.: Die Vorstellung vom Braunkohlenwald als irrtümliches Schema. Senkenbergiana **40** 1928.
- Kirchheimer, F.: Bemerkungen über die botanische Zugehörigkeit von Pollenformen aus den Braunkohlenschichten. *Planta* **28** 1938.
- Mikrofossilien aus Salzablagerungen des Tertiärs. *Palaeontographica B* **90** 1950.
- Leschik, G.: Mikrobotanisch-stratigraphische Untersuchungen der jungpliozänen Braunkohle von Buchenau (Kr. Hünfeld). *Paläontographica B* **92** 1951.
- Lona, F.: Contributi alla storia della vegetazione e del clima nella val Padana. — Analisi pollinica del glacimento Villefranchiano di Leffe (Bergamo). *Atti Soc. Ital. di Sc. Nat.* **89** 1950.
- Pflug, H.: Vorläufige Ergebnisse einer mikropaläontologischen Untersuchung im Braunkohlenlager von Helmstedt. „Braunkohle“ Köln 1950.
- Potonié, R.: Zur Mikrobotanik der Kohlen und ihrer Verwandten. Zur Morphologie der fossilen Pollen und Sporen. *Arb. Inst. Paläobot. u. Petrogr. Brennsteine* **4** Preuß. Geol. L.A. Berlin 1934.
- Zur Mikrobotanik des eozänen Humodils des Geiseltals. Ebenda **4** Berlin 1934.
- Thiergart, F.: Die Mikropaläontologie als Pollenanalyse im Dienst der Braunkohlenforschung. *Schr. Brennstoffgeol.* **13** Stuttgart 1940.
- Thomson, P. W.: Grundsätzliches zur tertiären Pollen- und Sporenmikrostratigraphie auf Grund einer Untersuchung des Hauptflözes der Rheinischen Braunkohle in Liblar, Neurath, Fortuna und Brühl. *Geol. Jahrb.* 1950.
- Thomson, P. W. und Grebe, H.: Zur Gliederung des Deckgebirges der rheinischen Braunkohle im südlichen und mittleren Teil der Ville-Scholle und der Erft-Scholle auf mikropaläontologischer Grundlage. „Braunkohle“ Köln 1951.
- Rein, U.: Pollenanalytische Untersuchungen zur Pliozän-Pleistozängrenze am linken Niederrhein. *Geol. Jahrb.* **64** 1950.

LA TOURBIÈRE DES PONTINS SUR ST-IMIER

Etude bryologique, pollenanalytique et stratigraphique

Par Alb. Eberhardt et Ch. Krähenbühl, St-Imier

TABLE DES MATIÈRES

	Page
I. Introduction	88
II. Historique	89
III. Géologie	89
IV. Hydrographie	90
1 ^o Les emposieux	90
2 ^o Les sources	91
3 ^o Essais de coloration	92