

Schriftenverzeichnis.

¹⁾ J. Gränzer: Der Reichenberger Bezirk hinsichtlich seiner senkrechten Bodengestaltung und seiner geologischen Verhältnisse. (Mit geologischer Karte.) „Heimatkunde des Reichenberger Bezirkes“, 1905.

²⁾ U. Huber: Zum Erweiterungsbau der Machendorfer Quellen. „Reichenberger Tagesbote“, 26. Mai 1932.

³⁾ Bruno Müller: Die geologische Sektion Oschitz-Hammer des Kartenblattes Turnau in Nordböhmen. Mitt. d. Vereines d. Naturfreunde, 49. Jahrgang, 1927; S. 3—55, mit geologischer Karte.

⁴⁾ Bruno Müller: Erscheinungen der nordischen Vereisung am Südrande des Fsergebirges. Firgenwald, 2. Jg., S. 163 u. f. Reichenberg, 1929.

⁵⁾ Curt Heinke: Miozäne Pflanzenreste im Zittauer Braunkohlenbecken. Mitteil. d. Vereines d. Naturfreunde in Reichenberg, 54. Jahrgang, 1932.

⁶⁾ Ignaz Richter: Einiges über das Wasser der Stadt Reichenberg. Jahresbericht der öffentl. Handelsschule in Reichenberg, 1875/76.

⁷⁾ Ignaz Richter: Das Trinkwasser der Stadt Reichenberg. Jahresbericht über die Kommunalhandelschule in Reichenberg, 1886/87.

⁸⁾ Franz Bayer: Kurzer Abriss der Entstehungsgeschichte und Beschreibung des Reichenberger Wasserverkes. Selbstverlag des Stadtrates, 1902.

⁹⁾ Hans Gallwitz: Geologie des Jeschkengebirges in Nordböhmen. Abhandlungen des Sächsl. Geolog. Landesamtes, Heft 10, Leipzig, 1930.

¹⁰⁾ Hans Gallwitz: Eine Streife im Jeschen. Firgenwald, 2. Band, S. 3—10. Reichenberg, 1929.

¹¹⁾ Adolf Wagnauer: Ein Beitrag zur Geologie des Jeschkengebirges. Firgenwald, 5. Band, S. 97—100. Reichenberg, 1932.

¹²⁾ E. Siegert: Erläuterungen zur geologischen Spezialkarte des Königreiches Sachsen. Sektion Zittau-Dybin-Lauhe. Leipzig 1897.

¹³⁾ Heinrich Stenzel: Die Erdgeschichte der Heimat. Heimatkunde des Bezirkes Friedland in Böhmen, I, 1.

Palaeobotanische Untersuchung der Ablagerungen des Reichenberger Braunkohlenbeckens.

Von Prof. Dr. Karl Rudolph (Prag).

(Mit zwei Tafeln.)

Die zu Quellfassungszwecken durchgeführten Schürfungen und Bohrungen im Aspen bei Machendorf, etwa 4 km nordwestl. von Reichenberg zwischen dem Reifetal und dem Fuße des Jeschkengebirges gelegen, haben eine bisher unbekannte, bis über 50 m mächtige Schichtfolge der Tertiärformation aufgeschlossen, über deren Aufbau die voranstehende Abhandlung von Herrn Direktor Dr. Bruno Müller ausführlich berichtet.*) Es liegt hier nach diesen Ausführungen das Nordwestende eines westlich vom Reifetal dem Jeschkengebirgszuge parallel ziehenden Braunkohlenbeckens, das seinerseits eine Zweigbucht des größeren Zittau-Grottauer Miozänbeckens darstellt. Herr Direktor Müller hatte die große Freundlichkeit, mir sorgfältig eingesammelte Probesterien aus den Aufschlüssen zur Untersuchung der enthaltenen Pflanzenreste zur Verfügung zu stellen, wofür ihm auch an dieser Stelle verbindlichst gedankt sei. Die Untersuchung der Proben hatte einige Ergebnisse, die uns bemerkenswerte Ausblicke in die ferne Vergangenheit der Pflanzenwelt des Reichenberger Beckens eröffnen

*) B. Müller, Das Reichenberger Braunkohlenbecken als Grundwasser-Sammler. — In diesem Heft.

und auch zur stratigraphischen Deutung der Schichtfolge mit beitragen konnten, worüber im Folgenden kurz und vorläufig berichtet werden soll. Eine ausführlichere Darstellung der Befunde mit Abbildungen wird noch an einem anderen Orte erscheinen.

Bezüglich des geologischen Aufbaues des Gebietes und auch der Lage der Aufschlüsse, welchen die Proben entstammen, muß auf die vorangehende Arbeit Müllers verwiesen werden, aus welcher nur zum Verständnis des Folgenden einiges kurz wiederholt sei.

Das Tertiär des Beckens lagert auf einer mächtigen Verwitterungskruste des Jsergebirgsgranites. Es besteht aus einer Wechsellagerung von Kies- und Sandbänken, Tonsschichten und gering mächtigen, leetigen Braunkohlenflözen, die vom Beckenrand gegen das Beckentiefe einfallen. Die mineralischen Sedimente des Tertiärs stammen ausschließlich von Jsergebirgsgesteinen. Die Schichten wurden noch vor der letzten Hebungsphase des Jeschkengebirges abgelagert.

Das Tertiär wird nun seinerseits von jüngeren, bis zu 10 m mächtigen Bildungen diskordant überlagert und verhüllt, die neben dem Material umgelagerter Tertiärschichten im wesentlichen aus Jeschkengesteinsmaterial aufgebaut werden, daher erst nach der Hebung des Jeschkengebirges gebildet wurden. Diese „Deckschichte“ über dem Tertiär besteht hauptsächlich aus zwei, zeitlich wahrscheinlich weit getrennten Systemen. Es sind:

1. Der Komplex des „voreiszeitlichen Schotters“. Eine komplizierte, auf kleinem Raume in der Fazies rasch wechselnde Ablagerung von groben Schottern, Sanden, Lehmen und Tonen mit einigen kleinen Torflinsen, von der das Profil des „Bill-Schlitzes“ in der Arbeit Müllers ein anschauliches Bild gibt. Die Bildung diesen mächtigen Schotterkomplexes steht nach den Ausführungen Müllers in ursächlichem Zusammenhange mit der Hebung des Jeschkengebirges, die das Material lieferte. Sie erfolgte noch vor der Haupteiszeit Deutschlands, in welcher das nordische Inlandeis bis in den Ausgang des Reichenberger Tales bei Arazkau hineinreichte.

2. Der Komplex des Hangendlehms (= „diluvialer Lehm“ im Aufsatze B. Müllers, Abb. 4 I, Bill-Schlitzprofil, 20—22). Ein braun-gefärbter, leetiger Ton mit Humusstreifen und gelegentlicher Einmischung von Sand und kleineren Steinen, der oben in die rezente Ackerfrume übergeht. Er überkleidet auch die Hänge des Bachtroges des „Marflosses“, ein kleines Bachtal, das den Beckenrand und das Untersuchungsgebiet umrahmt und durch die Deckschichten bereits außerhalb des Tertiärs, bis zum Granit eingeschnitten ist. Die Bildung des Hangendlehms erfolgte demnach erst nach der Eintiefung dieses Bachtals. An der Unterseite des Lehms liegt zwischen diesem und dem voreiszeitlichen Schotterkomplex örtlich, aber nicht durchgehend, eine Torfschichte von etwa 30 cm Mächtigkeit im Durchschnitte, welche nach mikrofioristischem Befund zeitlich dem System des Hangendlehms angehört, im folgenden kurz als „obere Torfschichte“ (ebd., Abb. 4 I, 17, 18, 19) bezeichnet, im Gegenfaze zur „liegenden Torfschichte“ (= „älteste Torfschichte“ bei B. Müller, Abb. 4 I, 10 und Abb. 5, 37), d. i. eine unmittelbare unter dem voreiszeitlichen Schotter gelegene Torfschichte, welche das Endglied der tertiären Schichtenreihe, ihr oberstes Flöz darstellt. Über das noch unsichere Alter des Hangendlehmkomplexes siehe unten.

Wir gehen nun zur Besprechung der Untersuchungsergebnisse, getrennt nach diesen Hauptkomplexen des Schichtsystems, über.

I. Tertiär.

Zur Untersuchung standen mir hier etwa 1 dm³ große Proben aus den bei den Bohrungen durchörterten lettigen Kohlenflözen des Tertiärs zur Verfügung, ferner eine vollständige Profilsäule aus der eben erwähnten Liegendtorfschichte, welche von Herrn Dir. Müller aus dem Aufschlusse des Bill-Schliges*) ausgestochen wurde.

A. Liegendtorfschichte. Die Zugehörigkeit dieser Schichte zum Schotterstern darüber oder zum Tertiär darunter war anfangs noch unsicher. Die Untersuchung ergab aber vollständige Übereinstimmung ihres Fossiliengehaltes mit dem der älteren Kohlenflöze, so daß es zweifellos geworden ist, daß sie noch zum tertiären Schichtensystem gehört und dessen örtliches Endglied darstellt. Die Beschaffenheit der Schichte glich etwa einer lettigen, hochgradig zersehten und zusammengepreßten, aber noch nicht vollständig zu Braunkohle intohlten Torfmudde. Sie ließ sich wie eine solche noch leicht durch kochende Kalilauge oder verdünnte Salpetersäure mazerieren und aufhellen. Sie war stark von Ton und auch gröberem Sand und Grus durchseht. Die noch erkennbaren makroskopischen Reste aus dieser Schichte waren überwiegend Holzbruchstücke verschiedener Größe, welche durch den ganzen Torf reichlich verteilt waren und ihm den Charakter eines Holztorfes gaben. Die fast häckelartige Zerkleinerung des Holzes macht es wahrscheinlich, daß es wenigstens zum Teil eingeschwemmt wurde. Außer dem Holze waren noch sehr spärlich Rhizomreste von Schachtelhalm neben unbestimmbaren, spärlichen Epidermisresten von Rhizomen und Wurzeln erkennbar. Weiters war der Torf von Wurzelfasern vom Erlenholzbau durchseht, welche aber weit besser als die übrigen Reste erhalten waren, so daß der Verdacht besteht, daß sie erst nachträglich in die bereits gebildete Torfschichte von einem viel jüngeren Baumbestande ausgehend eingewachsen sind. Die Gegenwart des Schachtelhalmes macht es wahrscheinlich, daß die Torfbildung in einem Seichtwasser oder auf versumpftem Boden nach Art eines Ried- oder Bruchmoores erfolgt ist. Die Hölzer ließen sich, aufgeweicht, noch gut mit dem Rasiermesser schneiden, waren aber stark zusammengepreßt und nur z. T. für eine nähere Bestimmung zureichend gut erhalten. Es wurden folgende Gattungen festgestellt:

Cupressinoxylon Göppert i. w. S., cf. *Taxodioxyton* Seward, *Glyptostroboxylon* Gothan.

Zahlreiche, bis 5 cm lange Bruchstücke, überwiegend von Stamm- oder Ast-, seltener Wurzelholzbau. Kostüpfel der Tracheiden 1—3 reihig, opponiert. Horizontale und tangentielle Markstrahlwände glatt (cupressoid). Radialwandtüpfel im Frühholz mit schräg oder horizontal gestelltem Porus und schmalem Hof, häufiger kleine unbehöftete quergestreckte bis runde Siporen. Holzparenchymzellen reichlich über den ganzen Jahresring verteilt. Ihre Querswände glatt bis stark knotig verdickt.

Diese Merkmale bezeugen, daß ein Holz aus der Familie der Cupressaceen oder Taxodiaceen vorliegt, nach der Form der Markstrahltüpfel eher der letzteren. Unter den rezenten Koniferen kommen für den Vergleich in erster Linie in Frage: *Taxodium*, die Sumpfpresse, heute im wärmeren Nord-Amerika, *Sequoia sempervirens*, der Küstenmammutbaum (Kalifornien), und *Glyptostrobus*, Wasserhyppresse (China). Eine sichere Zuweisung ist bei dem gegebenen Erhaltungszustand nicht möglich.

*) Der „Bill-Schlig“ ist ein von der Firma Bill & Co. bei Machendorf angelegter Schürfgraben von 120 m Länge, bis zirka 6 m tief eingeschnitten, durch welchen die Deckschichten bis zum Tertiär aufgeschlossen sind.

Alle drei Gattungen waren bis zum Ausgang des Tertiärs in Mitteleuropa verbreitet, sind auch aus dem Zittau-Großtauer Becken angegeben.

Cedroxylon Gothan, cf. *Tsuga*. Hemlock- oder Schierlingstanne.

Koniferenholz mit „Abietineentüpfelung“ der Markstrahlwände. Holzparenchym regelmäßig vorhanden. Harzgänge nur im Bundholz.

Diesen Bau zeigen heute die Gattungen *Cedrus*, *Pseudolarix* und *Tsuga* und einige ausländische Abiesarten. Die reichliche Gegenwart von *Tsugapollen* macht die Zugehörigkeit zu dieser Gattung höchstwahrscheinlich. Heutige Verbreitung: Nord-Amerika, Ost-Asien, Himalaya.

Diese zwei exotischen Koniferengattungen lieferten die Hauptmenge der Holzreste. Vereinzelt wurden noch gefunden:

Pinuxylon Gothan, Sekt. *Strobilus* aus *Cembra*. Kiefernholz ohne sadige Verdickung der horizontalen Markstrahlwände. Dieses Merkmal ist charakteristisch für die genannten Sektionen der Gattung *Pinus*, welchen unsere Alpenzirkel und Kiefern aus dem Verwandtschaftskreis der Weimutskiefer angehören. Die damalige Gegenwart der Zirkelkiefer ist nach dem Gesamtcharakter der Flora sehr unwahrscheinlich. Wahrscheinlicher liegt eine Kiefer der Sektion *Strobilus* vor, welche heute in Europa nur noch durch *Pinus peuce* auf dem Balkan vertreten ist.

Piceoxylon Gothan. Fichtenholz.

Im Bau völlig übereinstimmend mit Fichtenholz. In Frage käme noch die Lärche, welche nur bei bester Erhaltung anatomisch unterscheidbar ist, doch ist die reichliche Gegenwart der Fichte auch durch Pollen belegt.

*Alnoxylo*n. Erlenholz.

Außer den erwähnten, wahrscheinlich jüngeren Wurzelsfasern auch einige größere Holzstücke.

Die Nadelhölzer überwiegen also weitaus.

Die Spärlichkeit der makroskopischen Reste drängte von vornherein dazu, das Schwergewicht der Untersuchung auf die mikroskopischen Pflanzenreste zu legen. Hierbei kam vor allem die bei der Untersuchung alluvialer und diluvialer Torfe so vielseitig bewährte Methode der Pollenanalyse zur Anwendung. Diese Methode beruht im wesentlichen darauf, daß in Torfen und anderen unter Wasserabluß gebildeten Sedimenten neben andern Pflanzenresten auch die Pollenkörner fossil in bestimmbarer Form erhalten sind, welche während der Sedimentbildung zugeweht und niedergeschlagen wurden. Die Hauptlieferanten des Pollenniederschlags einer Gegend sind in erster Linie die windblütigen Waldbäume, welche ja die größte Pollenmenge erzeugen und sie am weitesten austreuen. Wir können aus der fossilen Pollenflora einer Schicht schließen, was für Bäume damals in der Umgebung wuchsen und können auch aus dem Mengenverhältnis der Pollenarten im Pollenniederschlag gewisse Aussagen über das tatsächliche Mengenverhältnis der zugehörigen Holzarten in den umgebenden Wäldern machen. Die fossile Pollenflora ist ein annäherndes Spiegelbild der damaligen Walzzusammensetzung der Umgebung, wobei mit einem Umkreis von mehreren Kilometern gerechnet werden kann. Das Spiegelbild ist allerdings in qualitativer Hinsicht unvollständig, weil nicht alle Pollenarten fossil erhaltbar oder zureichend verbreitungsfähig sind, und es ist quantitativ verzerrt, vor allem deswegen, weil die verschiedenen Holzarten ungleich große Mengen von Pollen erzeugen und für die niedergeschlagene Pollenmenge am Orte auch noch die Entfernung des stäubenden Baumes maßgebend ist. Diese und andere Fehlerquellen müssen natürlich bei der Ausdeutung berücksichtigt werden. Derartige

Pollenanalysen alluvialer und diluvialer Ablagerungen haben uns bereits die Waldgeschichte Europas seit dem Eiszeitalter bis in viele Einzelheiten hinein enthüllt. Die Anwendung der Methode auf tertiäre und ältere Ablagerungen ist bereits verschiedenorts in Angriff genommen, doch stehen wir hierin noch ganz im Anfang.

Zur mikroskopischen Untersuchung der Torfschichte wurden der Profilsäule kleine Proben in Abständen von je 2 cm entnommen und mit Kalilauge oder Salpetersäure aufbereitet. Nach Abgießen der groben Bestandteile wurde aus dem Feinschlamm noch der störende Tongehalt durch Flußsäure gelöst. Von dem verbleibenden abzentrifugierten organischen Rückstand wurden dann mikroskopische Präparate angefertigt. Sie zeigten unter dem Mikroskope eine Unmenge von wohlerhaltenen, wenn auch zum Teil zertrümmerten Pollenkörnern und Sporen neben spärlichen Gewebsresten, Holzsplitterchen, Pilzresten und tierischen Chitinresten. In einem Präparate von 24×32 mm Deckglasgröße konnten in der Regel mehrere tausend Pollenkörner gezählt werden, ganz überwiegend auch hier Pollen von Bäumen. Von diesen konnten folgende Gattungen nachgewiesen werden:

1. Einheimische Gehölzgattungen: Kiefer, Fichte, Tanne, Birke, Erle, Weißbuche, Rotbuche, Eiche, Linde, Ulme, Weide und Hasel.

Das ist der gesamte Gattungsbestand, den wir auch bei der Analyse alluvialer Torfe bei uns zu erfassen vermögen. Der Pollen einiger einheimischer Bäume wie Ahorn, Pappel, Esche, Eberesche, Wildobstbäume wird auch in rezenten Torfen nur selten angetroffen, weil er offenbar nur wenig erhaltungs- oder — bei den Insektenblütlern — wenig verbreitungsfähig ist. Diese Bestimmungen gehen aber nur bis auf die Gattung. Der Pollen der verschiedenen Arten derselben Gattung ist in der Regel nicht unterscheidbar. Es ist höchstwahrscheinlich, daß unsere einheimischen Gehölzgattungen damals durch andere Arten vertreten waren, wie andernorts die miozänen Blattfloren bezeugen. Im übrigen stimmen aber diese fossilen Pollentypen in Struktur, Habitus und Größenordnung vollkommen mit den rezenten Gattungen überein, so daß mir die Gattungsbestimmung bei diesen gut charakterisierten Typen gesichert erscheint. (Für den Corylustyp [Hasel] kommen vielleicht auch noch Myricaceen in Frage, die ja im Tertiär reich vertreten sind.)

2. Fremdlinge unserer heutigen Waldbaumflora, im folgenden kurz als „tertiäre Elemente“ bezeichnet:

Sehr reichlich in allen Proben: Pollen von *Tsuga*, der Hemlockstanne, deren Gegenwart schon durch Holzfunde belegt war. Heutige Verbreitung siehe oben.

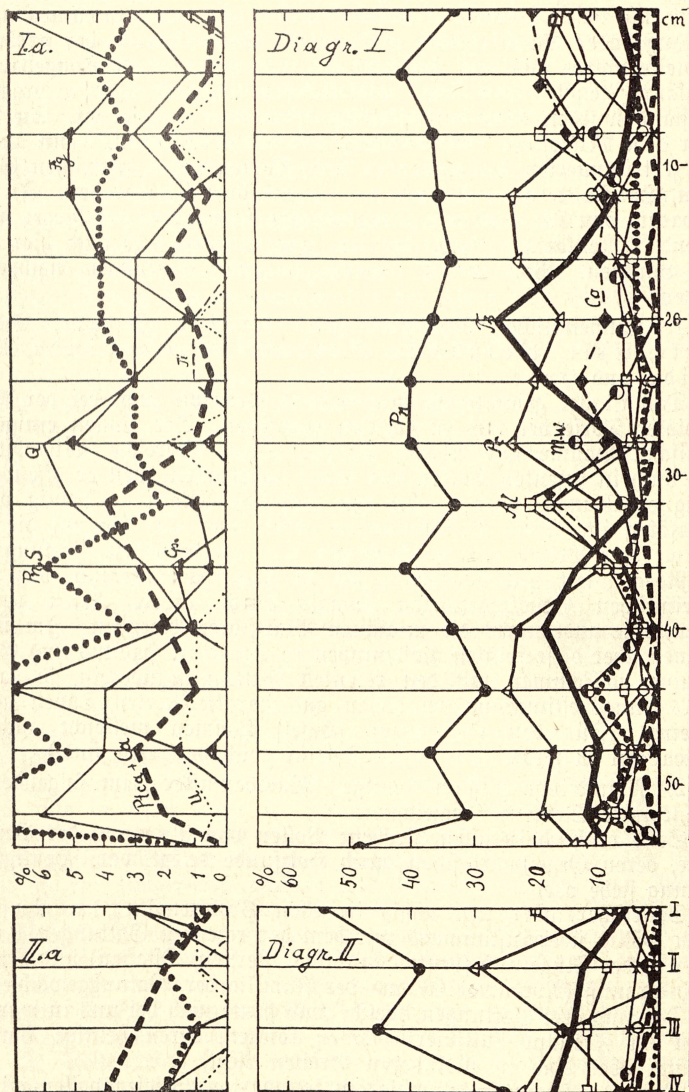
Spärlicher, aber regelmäßig in allen Proben: *Juglandaceen*-pollen, völlig übereinstimmend mit dem der rezenten Gattungen *Pterocarya*, der Flügelnuß (heute: Kaukasus, Persien, Ostasien) und *Carya*, der Hicorhnuß (Nordamerika) aus der Familie der Walnußgewächse.

Das sind drei Gattungen, welche auch heute noch bei uns in wärmeren Lagen im Freiland kultiviert werden können, deren heutige Hauptverbreitung aber doch in südlicheren Breiten liegt.

Weiters erscheint regelmäßig ein fremdartiger Kiefernpollen mit breit angelegten Flügeln, dessen Bau ich nur bei Kiefern der Sekt. *Strobus* und *Cembra* wiederfand. Er stimmt z. B. gut mit dem Pollen von *Pinus peuce* überein. Jedenfalls entstammt er einer uns heute fehlenden Kiefernart, im folgenden vorläufig als *Pinus* cf. Sekt. *Strobus* bezeichnet.

Das Mengenverhältnis dieser Pollengattungen in den aufeinanderfolgenden Proben, ausgedrückt in Prozenten der Gesamtsumme des gezählten Baumpollens, ist nach dem üblichen Verfahren der Pollenanalyse auf Tafel I, Diagr. I und Ia in Form eines „Pollendiagrammes“ dar-

Tafel I.



Tafel I: I und Ia, Pollendiagramme des jüngsten tertiären Kohlenflözes (Diegendorfschicht). Erklärung im Text.
II und IIa, Pollenspektren der Kohlenflöze in der Machendorfer Tiefbohrung 3.

gestellt. Auf der Ordinate sind die untersuchten Horizonte nach ihrer Tiefenlage aufgetragen. Die Tiefe von der Oberkante der Torfschichte abwärts gerechnet. Auf der jeder Probe entsprechenden Abzisse ist dann das Prozentverhältnis der festgestellten Pollengattungen in dieser Probe, das sogenannte „Pollenspektrum“, verzeichnet nach dem am Rande angegebenen Maßstabe. Die Verbindung der Prozentwerte ein und derselben Pollengattung durch eine Linie ergibt dann eine „Pollenkurve“, welche uns die Schwankungen des Mengenanteils dieser Gattung an der Waldzusammensetzung während der Torfbildungszeit anzeigt. Der Übersichtlichkeit wegen wurden im Diagramm I die Prozentwerte der spärlich vertretenen Gattungen Eiche, Linde, Ulme, Buche und Hainbuche zusammengerechnet und als eine gemeinsame Kurve eingezeichnet. Im Diagramm Ia sind sie in größerem Prozentmaßstab gesondert aufgetragen. Aus demselben Grund ist weiters in den Diagrammen jede zweite der analysierten Proben ausgelassen.

Es ist aus dem Diagramme ersichtlich, daß dauernd der Pollen der Kiefer, u. zw. solcher vom Typus unserer Waldkiefer (Sekt. Pinaster) überwiegt. An zweiter Stelle der Häufigkeit stehen wechselnd die Fichte und die Hemlockstanne (Tsuga), nur zweimal vorübergehend übertroffen von Birke, Erle oder Hasel. Die übrigen Pollengattungen bleiben dauernd untergeordnet. Es erreichen maximal die Tanne 9%, Pinus cf. Sekt. Strobilus 10%, Buche 7, Eiche 6 und Carya mit Pterocarya 4%. Die Schwankungen des Mengenverhältnisses sind im ganzen unbedeutend. Sie können teils durch den Zufall, teils durch natürlichen Holzartenwechsel durch lokale standörtliche Veränderungen bedingt sein und deuten nicht auf bedeutendere Klimaänderungen während der Bildung der Torfschichte hin, die im frischen Zustande vor der weitgehenden Zersetzung und Pressung ja mehrmals mächtiger gewesen sein wird und, beurteilt nach gegenwärtigen Verhältnissen, immerhin einem Zeitraum von einigen tausend Jahren entsprechen dürfte.

Neben diesen bestimmbar Pollengattungen, zu denen noch die stetig bis zu 14% auftretenden Pollentetraden von Ericalen (Heidekraut- und Heidelbeergewächse) hinzuzufügen wären, erscheinen regelmäßig und in größerer Häufigkeit nur noch drei weitere Pollentypen, die noch nicht mit zureichender Wahrscheinlichkeit bestimmt werden konnten. Sie bilden mit den früher genannten zusammen gewissermaßen das „Konstantengerüst“ der fossilen Pollenflora aller Proben. Daneben treten noch vereinzelt und unregelmäßig verschiedene andere Pollentypen auf. Zum großen Teil ist es sicher Kräuterpollen, z. B. von Gramineen, Cyperaceen, Compositen, Centrospermen usw., der in gleicher Weise auch in alluvialen Torfen die Baumpollenflora zu begleiten pflegt, z. T. sind es weitere unbestimmte Typen, unter denen noch ein oder das andere fremdländische

Zeichenerklärung zur nebenstehenden Tafel und zu Tafel II.

- | | |
|--------------------------------------|---|
| —●— Pn. Pinus, Kiefer. | —▲— Fg. Fagus, Buche. |
| •••• PnS. Pinus cf. Sekt. Strobilus. | —△— Cp. Carpinus, Hainbuche. |
| —△— Pc. Picea, Fichte. | —◆— Co. Corylus, Hasel. |
| —X— Ab. Abies, Tanne. | — — — Q Quercus, Eiche. |
| — — — Ts. Tsuga, Hemlockstanne. | — - - - Ti. Tilia, Linde. |
| — - - - Pterocarya Ptc. + Carya Ca. | U Ulmus, Ulme. |
| —○— Be. Betula, Birke. | —■— Q + Ti. + U, Eichenmischwald. |
| —□— Al. Alnus, Erle. | —●— Q + Ti. + U + Fg. + Cp., Laubmischwald. |

„tertiäre Element“ vertreten sein mag, das aber dann mengenmäßig keine bemerkenswerte Rolle gespielt hat.

Von einem großen Farnreichtum der Pflanzendecke in der Umgebung oder auf dem Moore selbst zeugt eine Unmenge von Farnsporen mit Sporangienresten in der Mikroflora, immer perisporlos, daher unbestimmbar. Spärlicher, aber sehr regelmäßig treten daneben auch Bärlappsporen auf, vorwiegend ganz vom Typus des heutigen *Lycopodium annotinum*, seltener *clavatum* und einmal auch *inundatum*. Daß auch Sphagnen (Torfmoose) an der Torfbildung beteiligt waren, ist durch die reichlichen Sphagnusporen bekräftigt.

B. Ältere Kohlenflöze.

Aus diesen hatte ich Stichproben von allen bei den Tiefbohrungen 1, 3 und 5 durchörterten Flözen von 7 bis 45 m unter Tag zur Verfügung. Die Untersuchung ergab überraschenderweise, daß die Mikroflora auch der tiefliegenden Flöze sowohl in den bestimmaren wie in den unbestimmt gebliebenen Pollen- und Sporentypen des Konstantengerüstes, z. T. auch in der mehr zufälligen Begleitflora wie auch im Mengenverhältnis fast vollständig mit der Mikroflora der Liegendtorfschichte übereinstimmt. Eine Beschreibung derselben würde nur eine Wiederholung der eben gegebenen Aufzählung bedeuten. Damit war erwiesen, daß die Liegendtorfschichte unter den „Deckschichten“ der gleichen Zeitepoche angehört wie die älteren Kohlenflöze. Es ergibt sich damit aber auch eine überraschende Beständigkeit in der Zusammensetzung der Wälder des Gebietes in dem gewiß ungemein langen Zeitraum, der für die Bildung der tertiären Ablagerungen des Beckens erforderlich war, die sehr im Gegensatz steht zu den tiefgreifenden Wandlungen, welche die Wälder Europas in der Nacheiszeit wie in den Zwischeneiszeiten sozusagen von Jahrtausend zu Jahrtausend oder in noch kürzeren Zeiträumen erfahren haben. Es ist wohl ein Ausdruck für die damalige Stetigkeit des Klimas im Gegensatz zu dessen bedeutenden Schwankungen seit dem Beginne des Eiszeitalters.

Im Diagramm II, Tafel I, sind in gleicher Weise wie in Diagramm I die Pollenspektren der bei der Tiefbohrung 3 bei Machendorf angetroffenen Flöze wiedergegeben. Flöz I: 6, 9—7, 3 m, wahrscheinlich identisch mit der „Liegendtorfschichte“, Fl. II: 17, 9—18, 3 m, III: 19, 6—20, 4 m, IV: 21, 1—22, 1 unter Tag. Man sieht die weitgehende qualitative und quantitative Übereinstimmung. Die Verschiedenheiten sind nicht größer als innerhalb der Einzelproben von Diagr. I. Auch die äußere Beschaffenheit der Proben war ganz ähnlich. Sie glichen eher einem hochzersehten lettigen Torf oder humosen Letten als kompakter Braunkohle.

An makroskopischen Resten ergaben sich bei der Aufschlemmung nur sehr spärlich kleine Radizellen und Holzsplitter, darunter auch solche von *Cupressinoxylon*, größere Holzstücke nur aus dem ältesten der Flöze, dem „Signiflöz“. Von diesen konnte nur eines als *Piceoxylon* Gothan bestimmt werden, die andern waren zu schlecht erhalten (cf. *Cedroxylon* und *Alnoxylon*). Mehrmals wurden in Flözen verschiedner Tiefe die winzigen Samen von *Juncus*, sehr ähnlich unserm *Juncus conglomeratus* (Binsenart) gefunden. Die Proben aus den tertiären Tonfächern ergaben auch nach Flußsäurebehandlung keine Ausbeute.

Die im Machendorfer Tertiär bisher festgestellten Pflanzenreste gestatten für sich allein noch keine engere Altersbestimmung des Schichtenkomplexes außer der weitesten Feststellung, daß er älter sein muß als die Haupteiszeit Deutschlands, denn *Taxodineen* sowohl wie *Tsuga*, *Carya* und *Pterocarya* sind in Mitteleuropa durch das ganze jüngere Tertiär

bis zum Ausgange des Pliozäns, z. T. sogar bis zum Diluvium nachgewiesen. *Tsuga* und *Pterocarya* sind nach Baas noch im Pollendiagramm einer vom Verfasser als fröhdiluvial (Günz-Mindel — Interglazial) angesprochenen Flora im Mainzer Becken vorherrschend, *Tsuga* sogar noch in einer jüngeren Zwischeneiszeit in Polen nachgewiesen. Für die engere Altersbestimmung bleibt somit die geologische Erwägung maßgebend, daß dieses Becken offenkundig einen Ausläufer des Zittau-Grottauer Braunkohlenbeckens darstellt, dessen Alter seit Engelhardt als miozän (mittelmiozän) angesprochen wird.

Die Pollenanalyse hat uns im Verein mit den Holzfunden einiges von der Zusammensetzung der damaligen Wälder im Reichenberger Tale aufgedeckt. Wir sahen, daß an ihrer Zusammensetzung zunächst dieselben Gehölzgattungen (nicht Arten!) teil hatten, die auch heute noch bestandbildend im Gebiete auftreten, daneben aber auch Gattungen wie die *Taxodinee*, die *Hemlockstanne*, die *Flügel-* und die *Siforhnuß*, die wir heute bei uns nur noch als exotische Parkbäume kennen, deren heutige Verbreitung in Nordamerika, Ostasien, Südeuropa liegt.

Diese Baumbestände mögen zum Teil auf dem Moore selbst oder auf dem benachbarten Talboden gestockt haben, wie die Kiefer, Fichte, Erle, *Hemlockstanne*, und die *Taxodinee*, deren Holz auch im Torf eingebettet ist. Sicher sind aber in unserer Liste auch Gehölze, die in weiterer Entfernung auf trockenem Boden wuchsen, vertreten. Das Pollendiagramm erweckt den Eindruck, daß die Nadelhölzer, an erster Stelle die Kiefer, dann *Hemlockstanne* und Fichte, ein entschiedenes Übergewicht über die Laubhölzer hatten. Das kann aber eine Täuschung sein. Auch im heutigen Pollenniedererschlag ist der Nadelholzpollen, besonders der der Kiefer, immer stark über den wirklichen Mengenanteil hinaus vertreten infolge seiner großen Massenerzeugung und leichten Verbreitungsfähigkeit. Für den großen, ungeflügelten Fugapollen ist allerdings eine solche Übervertretung nicht zu erwarten. Es kommt weiters hinzu, daß erfahrungsgemäß der Nadelholzpollen gegen Zerfetzung widerstandsfähiger ist als der Laubholzpollen, wodurch sein unverhältnismäßiges Übergewicht bei fortwährender Zerfetzung noch weiter verstärkt werden kann. Wir müssen jedenfalls bei so alten Ablagerungen mit einer verschärften Verzerrung des wirklichen Mengenverhältnisses im Pollenspektrum rechnen.

Die festgestellte Mischung europäischer, nordamerikanischer und ostasiatischer Gattungen ist ja für alle Tertiärfloren charakteristisch. Überraschend ist es aber, daß uns die Pollenanalyse nicht einen noch viel größeren Gattungsreichtum dieser mitteltertiären Wälder enthüllt hat, wie ihn die makroskopischen Reste (Blattabdrücke usw.) aufzeigen. Die Erklärung liegt in erster Linie darin, daß der erhaltene Pollenniedererschlag eben doch nur ein unvollständiges Spiegelbild der Waldzusammensetzung gibt. Es fehlen darin in der Regel vor allem die insektenblütigen Gehölze (mit Ausnahme der Linde), deren Pollen in weit geringerer Menge erzeugt wird, weniger verbreitungsfähig und vielleicht auch weniger erhaltungsfähig ist. Die dadurch bedingte Lücke im Pollenniedererschlag dürfte den tertiären Wäldern gegenüber noch größer sein als gegenüber den heutigen, denn zu den Charakterbäumen der tertiären Wälder gehören auch viele insektenblütige Gattungen. Ich erwähne aus der Florenliste des Zittau-Grottauer Tertiärs von Engelhardt und Heintze nur die Gattungen *Uhorn*, *Eiche*, *Laurus* (Lorbeer), *Cinnamomum* (Zimtbaum), *Anona*, *Zizyphus*, *Büttneria* usw., die wir im Pollenniedererschlag nicht erwarten können.

Wegen dieser Unvollständigkeit der Liste müssen wir auch mit klimatischen Schlüssen aus dieser zurückhaltend sein. Die bei Machendorf bisher nachgewiesenen Gattungen würden nur ein wenig wärmeres, gemäßigtes Klima als heute bei uns voraussetzen, denn auch die Fremdlinge darunter gedeihen ja noch bei uns im Freiland. Unsere tertiäre Pollenliste zeigt eine überraschende Übereinstimmung mit der Pollenliste, die von alluvialen Mooren in Staaten Nordamerikas, südlich vom Gebiet der großen Seen durch Sears jüngst veröffentlicht wurde. Sie enthält neben den auch bei uns heimischen Gattungen noch *Tsuga*, *Carya* und *Juglans* statt unserer *Pterocarya*, ein Hinweis, daß wir die tertiären Wälder bei Reichenberg etwa mit jenem heutigen nordamerikanischen Waldgebiet zu vergleichen hätten und dann auch ein annähernd ähnliches Klima annehmen könnten, wie es heute dort herrscht. Die Florenliste von Engelhardt und Heinke enthält aber auch noch subtropische Gattungen, wie Lorbeer und Zimtbaum. Engelhardt gibt auch noch Palmen vom Zittauer Tertiär an. Seine älteren Bestimmungen bedürfen aber noch erneuter Überprüfung und vielleicht sind in seiner Liste auch Pflanzen aus älteren vormiozänen Schichten enthalten. In den mittelmiozänen Floren des benachbarten Schlesiens fehlen nach erneuter Überprüfung durch Kräusel bereits die subtropischen Elemente. Sie scheinen dort auf das ältere Tertiäre beschränkt zu sein. Die Klimafrage muß für unser Gebiet noch offen bleiben.

Die Gegenwart von *Taxodineen*, *Carya* und *Pterocarya*, wie der heimischen Gattungen, ist im sächsischen und schlesischen Miozän auch durch makroskopische Funde belegt. Der große Anteil von *Tsuga* an der damaligen Waldzusammensetzung ist eine neue Feststellung der Pollenanalyse.

II. Die Deckschichten.

Aus diesem Schichtenkomplex hatte mir Herr Dr. Müller Einzelproben und zwei ganze Profilsäulen aus den Torfschichten zugesendet. Ich ergänzte nachträglich noch das Material durch einige Handbohrungen in der Nähe des ehemaligen Bill-Schlitzes, um auch die Lehm- und Torfschichten auf ihren Pollengehalt zu prüfen und ein möglichst zusammenhängendes Diagramm zu erhalten. Die Pollenführung war auch im Ton in der Tat zum Teil befriedigend, das Gesamtergebnis der Untersuchung erbrachte aber ein so verwirrend verwickeltes Bild, daß mir eine befriedigende Deutung bisher nicht gelungen ist, weswegen ich auch hier auf eine eingehende Beschreibung aller Diagramme und Befunde verzichte.

Das vollständigste Diagramm (Tafel II, Diagramm III) lieferte eine nur 1 m vom zugeschütteten Bill-Schlitz hangaufwärts entfernte, bei zirka 62 m von seinem Nordende niedergebrachte Bohrung. Sie ergab folgende Schichtfolge, die auch bei den anderen Bohrungen ähnlich wiederkehrte:

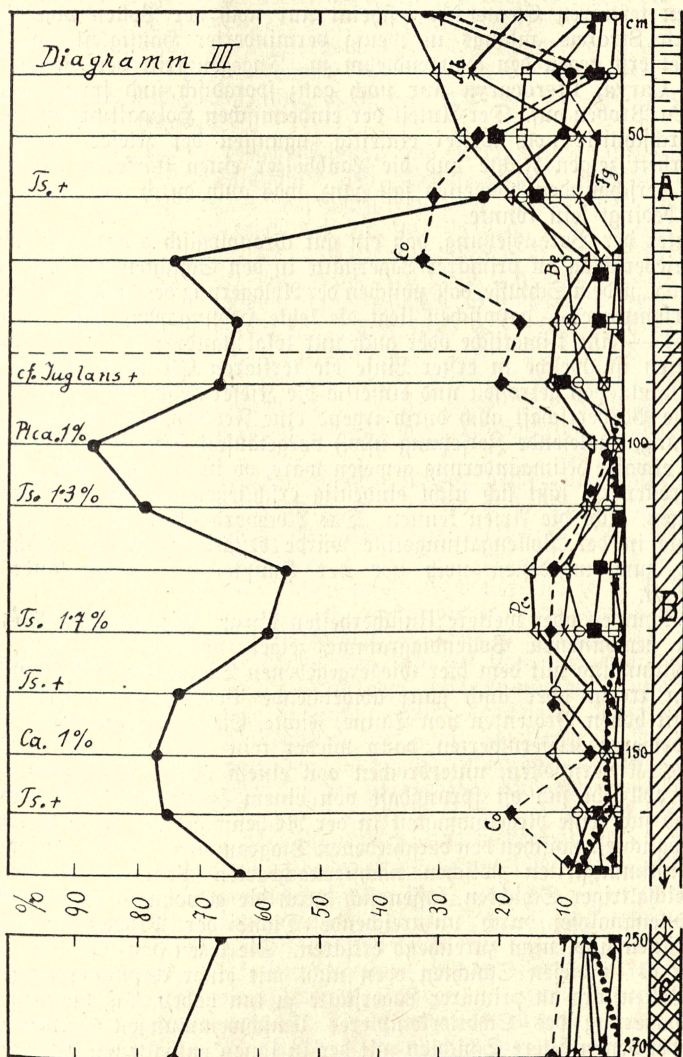
A. 85 cm. Gelbbrauner Lehm mit Humusstreifen, nach oben in die Ackerkrume übergehend, entspricht offenbar dem „Hangendlehm“ des Bill-Schlitzes.

B. 85—250 cm. Grauer, plastischer Ton, bisweilen mit Sandeinslagerungen und Holzsplittern. Zwischen 170 und 250 cm faßte der Bohrer wegen Wasserreichtum nicht.

C. 250 cm —? Gelber Lehm mit grobem Sand und Grus. Von 270 cm an drang der Bohrer nicht mehr ein.

B und C müssen dem „vorzeitlichen Schotterkomplex“ entsprechen, C vielleicht schon der „steinigen Sohlbank“ desselben.

Tafel II.



Tafel II: Pollendiagramm III der Deckschichten des Tertiärbeckens bei Wachen-dorf. Handbohrung beim Bill-Schlitz.

(Zeichenerklärung: Siehe Seite 53 unter dem Strich!)

Die an der Unterkante des Hangendlehms zu erwartende „obere Torfschichte“ wurde hier nicht angetroffen, wohl aber in einer zweiten nur 3 m entfernten Bohrung hangabwärts. Der Liegendtorf wurde nirgends erreicht, weil der Bohrer die tieferen Schichten nicht mehr durchdrang.

Die auftretenden Pollengattungen sind in den Schichten B, C (Schotterkomplex) noch dieselben wie in den tertiären Schichten darunter,

aber es ist eine beträchtliche Verschiebung im Mengenverhältnis eingetreten. Von den tertiären Elementen erscheint nur noch der Pollen von *Pinus* cf. *Sekt. Strobilus* anfangs in wenig verminderter Häufigkeit und verschwindet erst gegen den Hangendlehm zu. Dagegen tritt der Pollen von *Tsuga*, *Carya*, *Pterocarya* nur noch ganz sporadisch und sprunghaft in einzelnen Proben auf. Der Anteil der einheimischen Holzgattungen hat sich im Durchschnitte noch weiter einseitig zugunsten der Kiefer verschoben, insonderheit zeigen Fichte und die Laubhölzer einen stärkeren Rückgang. Letztere verschwinden bisweilen fast ganz, was auch durch auslesende Zersetzung bedingt sein könnte.

Unter der Voraussetzung, daß ein gut chronologisch geordneter fossiler Pollenniederschlag an primärer Lagerstätte in den Schichten vorliegt, käme man etwa zu dem Schlusse, daß zwischen der Ablagerung des Tertiärs und des Schotterkomplexes — dazwischen liegt die letzte Hebungsphase des Jeschkengebirges! — eine klimatische oder auch nur lokal standörtliche Veränderung eingetreten ist, welche in erster Linie die tertiären Elemente *Tsuga* und die Juglandaceen getroffen und einseitig die Kiefer begünstigt hätte, deren verstärkte Vorherrschaft auch durch irgend eine Fehlerquelle (Rückgang der Bewaldung, auslesende Zersetzung usw.) vorgetäuscht sein könnte. Welcher Art die etwaige Klimaänderung gewesen wäre, ob in der Richtung „kälter“ oder „trockener“, läßt sich nicht eindeutig erschließen, zumal wir nur die Gattungen, nicht die Arten kennen. Das Nachvorhandensein der tertiären Elemente in der Pollengattungsliste würde bestätigen, daß der Schotterkomplex zum mindesten noch vor der Haupteiszeit Deutschlands abgelagert ist.

Es kommen aber weitere Unsicherheiten hinzu. Die aus den Nachbarprofilen gewonnenen Pollendiagramme zeigen nämlich nur zum Teil Übereinstimmung mit dem hier wiedergegebenen Diagramm von B und C. Daneben treten aber auch ganz abweichende Pollenspektren auf, z. B. solche mit hohen Prozenten von Tanne, Fichte, Eichenmischwald und Hasel bei niedrigeren Kiefernwerten, dann wieder rein kiefernzeitliche Spektren mit 99% Kiefernpollen, unterbrochen von einem hohen Haselgipfel. Der Wechsel vollzieht sich oft sprunghaft von einem Zentimeter zum andern. Es ergab sich keine Regelmäßigkeit in der Reihenfolge und keine Verknüpfungsmöglichkeit zwischen den verschiedenen Diagrammen. Solche ungewöhnliche Unstimmigkeiten zwischen nächstbenachbarten Profilen, anscheinend doch gleichaltriger Schichten, lassen sich durch die gewohnten Fehlerquellen der Pollenanalyse, durch unzureichende Dichte der Proben, Sedimentationslücken usw. nicht zureichend erklären. Sie legen den Verdacht nahe, daß wir es in diesen Schichten eben nicht mit einer chronologisch geordneten Pollenflora an primärer Lagerstätte zu tun haben, daß vielmehr bei der Ablagerung des Schotterkomplexes Umschwemmungen stattgefunden haben, bei denen ältere Schichten mit der in ihnen enthaltenen Pollenflora aufgearbeitet und mit neu zugeführtem Materiale und neu zugeregneten Pollen vermischt wieder abgelagert wurden, wobei es dann auch zu einer ungleichen Vermischung verschiedenaltiger Pollenfloren gekommen sein kann. Der bunte Fazieswechsel im Schotterkomplex gibt ja Zeugnis von den turbulenten Vorgängen bei seiner Ablagerung. Nachträgliche Rutschungen underspülungen durch die aufsteigenden Quellsässer können weitere Vermischungen bewirkt haben. Insonderheit legt auch das nur sporadische Vorkommen der tertiären Pollentypen die Deutlichkeit nahe, daß sie aus älteren Schichten eingeschwemmt sind.*)

*) Eine Verunreinigung bei der Probeentnahme kommt wenigstens für die tertiären Pollentypen nicht in Frage, da gar keine Schichte mit reicherer tertiärer Pollenflora durchbohrt wurde.

Angeichts dieses begründeten Verdachtes können wir aus der fossilen Pollenflora dieses Komplexes keine sicheren Schlüsse auf die damalige Waldzusammensetzung und ihren Wandel, auf das entsprechende Klima und auf das Alter des Schotterkomplexes ziehen. Wir müssen uns mit der vorläufigen Tatsachenfeststellung begnügen und weitere Klärung durch neue Tatsachen erhoffen.

Eine weit bessere Gesetzmäßigkeit und Übereinstimmung läßt aber der obere Teil der Deckschichten, der „Hangendlehms“ einschließlich der „oberen Torfschichten“, in den entsprechenden Diagrammen erkennen. Diagramm III, Taf. II, zeigt, daß sich im Übergang vom grauen Ton B zum Hangendlehm A, von 90 cm Tiefe aufwärts, auch ein durchgreifender Wandel in der Pollenflora vorbereitet. Es steigt nach einem Maximalwert des Kiefernpollens in 100 cm Tiefe zunächst die Haselpollenturve steil an bis zu einem Gipfel von 32%. Dann folgt bei rapidem Rückgang des Kiefernpollens Anstieg der Eichenmischwald- und der Fichtenkurve, erstere mit 21% in 50 cm Tiefe kulminierend. Hierauf folgt eine gleichzeitige Kulmination des Tannenpollens mit 25% und des Buchenpollens mit 11%.. Zum Schluß erneuter Anstieg der Kiefernturve, Rückgang von Buche und Tanne.

Das ist aber gerade jener Wandel in der Waldzusammensetzung und jene Herrschaftsfolge der Holzarten, die für die Waldentwicklung Böhmens seit dem Ausklinge der letzten Eiszeit charakteristisch sind, die „nach-eiszeitliche Baumfolge“ Böhmens.

Es lassen sich nach der Pollenanalyse alluvialer Moore in Böhmen — für die Reichenberger Gegend z. B. nachgewiesen durch Firbas im Friedländischen, durch Blail im Jesergebirge — folgende Phasen der nach-eiszeitlichen Waldentwicklung nachweisen, benannt nach der jeweils vorherrschenden Holzart: Kiefernphase—Haselphase—Eichenmischwald- und Fichtenphase—Buchen-Tannenphase—rezente, kulturellbedingte Kiefern-Fichtenphase. Diese Phasenfolge erscheint hier auch im Hangendlehm gut angedeutet. Abweichend von den alluvialen Diagrammen sind nur die hohen Tannenprozentage schon in der Haselphase. Sie könnten durch Verschleppung bedingt sein, ebenso wie ein hier noch vereinzelt gefundenes Pollenkorn von *Tsuga* und *Carya* wohl eingeschwemmt ist.

Die Pollenspektren der „oberen Torfschichte“ lassen sich in dem hier wiedergegebenen Diagrammabschnitt des Hangendlehmes (C) gut einpassen und ergeben im wesentlichen auch die gleiche Phasenfolge. Ihre Bildung fällt also in den gleichen weiteren Zeitraum wie die des Hangendlehms, umfaßt aber nur Teilabschnitte desselben. Es hat sich dabei ergeben, daß die Torfschichte in den verschiedenen Profilen, in denen sie aufgeschlossen war, nicht genau gleichaltrig ist. So entspricht sie in einer Bohrung einer reinen Kiefernzeit mit 98—100% Kiefernpollen bis zum Übergang in die Eichenmischwald-Fichtenphase. Das Haselmaximum fehlt hier, vielleicht infolge einer Sedimentationslücke. In einem andern Falle entspricht sie der Eichenmischwald-Fichtenphase und wieder in einem andern der Buchen-Tannenphase und dem neuen Kiefernanstieg, ist hier also gleichaltrig mit der mittleren und oberen Partie des Hangendlehms in unserm besprochenen Bohrprofil. Das besagt, daß die scheinbar einheitliche obere Torfschichte an nahe benachbarten Orten zu etwas verschiedener Zeit gebildet wurde, während gleichzeitig an andern Stellen der humose Lehm zur Ablagerung kam. Der Unterschied zwischen lettigem Torf und mehrweniger humosen Letten ist schließlich nur quantitativ durch die größere oder kleinere Anhäufung von Humus- oder Mineralstoffen bedingt. Es scheint, daß die

Torfbildung jeweils nur an räumlich enger begrenzten Stellen, wahrscheinlich an Quellaustritten, Wassergallen, erfolgte, die ihren Platz im Laufe der Zeit verlegt haben können. Die Lehmlagerung erfolgte wohl durch Überschwemmungen (Aulehm) oder Überrieselung.

Die weitgehende Übereinstimmung des Pollendiagramms vom Hangendlehmkomplex mit den alluvialen Pollendiagrammen des Gebietes legt den Schluß nahe, daß der Hangendlehm samt den oberen Torfschichten selbst auch als alluviale Bildung anzusprechen wäre. Wir müssen aber bei dieser Datierung dann auch den weiteren Schluß ziehen, daß die Ablagerung des Hangendlehms bis in die letzten Jahrhunderte, bis in die jüngste Vergangenheit hinein angehalten hat, denn der am Ende des Pollendiagramms angezeigte erneute Anstieg der Kiefernturbe datiert in unsern alluvialen Pollendiagrammen erst seit den letzten Jahrhunderten. Er ist hier nach der üblichen, sehr wahrscheinlichen Deutung durch die kulturelle Rodung und die einseitige Begünstigung der Nadelhölzer bei der Aufforstung bedingt. Es ist aber nicht ganz leicht verständlich, daß die Bildung einer so ansehnlichen und ausgedehnten Lehmlagerung auf dem mehrere Meter über der heutigen Sohle des Bachbettes hochgelegenen Boden solange anhalten konnte. Man würde also nach den Lagerungsverhältnissen eher diluviales Alter für den Hangendlehm und die darunter liegenden oder eingebetteten Torfschichten für wahrscheinlich halten, wie es auch von geologischer Seite angenommen wurde. Es kommt dann aber nach der damaligen Waldflora nicht der Höhepunkt einer Eiszeit in Frage, sondern nur eine Zwischeneiszeit. Die Baumfolge, die mit einer Kiefernzeit beginnt und mit der Andeutung des Beginnes einer neuen Kiefernzeit endet, würde uns dann den zwischeneiszeitlichen Klimawandel veranschaulichen, der von einer Kälteperiode über eine Wärmezeit wieder zu einem neuen Kälterückschlag führt.

Es ergäbe sich dann weiter die bedeutsame Feststellung, daß der zwischeneiszeitliche Entwicklungskreislauf der Wälder ganz gleich verlaufen ist wie in unserer alluvialen Nacheiszeit. Ein auffallender Parallelismus der zwischeneiszeitlichen und nacheiszeitlichen Waldentwicklung ist schon mehrerenorts in Europa und für verschiedene Zwischeneiszeiten nachgewiesen worden, wenn auch noch nicht in so weitgehender Übereinstimmung wie es hier den Anschein hat. Es ist aber ein Irrtum bei dieser Altersdeutung noch nicht ausgeschlossen und die Frage nach dem Alter des Hangendlehms muß vorläufig noch offen bleiben.

Leider brachten auch die sonstigen Pflanzenreste aus diesem Komplex, trotz einer weit reicheren Ernte gegenüber den älteren Schichten, darüber keine Klärung. In der durch hohe Pollendichte ausgezeichneten Mikroflora des Hangendlehms treten regelmäßig auch die sehr charakteristischen Sporen von *Anthoceros laevis* und cf. *punctatus* auf, einem zerstreut verbreiteten Lebermoos, Bewohner feuchter Lehm Böden, das aber auch rezent in der Reichenberger Gegend gefunden wurde. An makroskopischen Pflanzenresten wurden festgestellt (H = Holz, F = Früchte, S = Samen, W = Wurzeln oder Wurzelstockreste):

1. In einer Torflinse, die scheinbar noch im Schotterkomplex eingeschlossen war, reichlich *Scirpus silvaticus* (F, Waldsimse), Schwarzerle (F), Birke (F), *Juncus* cf. *conglomeratus* (S, Binseart), Moosreste.

2. In den oberen Torfschichten und im Hangendlehm:

a) Sumpfpfl., Quellflur- und Flachmoorpflanzen. *Carex* cf. *stellulata*, *Goodenowii*, *canescens*, spec. (F, Seggenarten), *Juncus* cf. *conglomeratus* (S, Binse), *Viola* cf. *palustris* (S, Sumpfveilchen), *Poten-*

tilla cf. erecta (F, Tormentill), Malachium aquaticum (S, Wasserdarm), Montia minor (S, Quellschale), Ranunculus lingua aut acer (F, Hahnenfuß), Equisetum (W, Schachtelhalm). Moos: Paludella squarrosa, Thuidium lanatum (ein mehr nordisches Moos, bei uns selten), Climacium dendroides, Sphagnum teres.

b) Waldpflanzen: Fichte, Tanne, Erle, Birke, Weide (S), Sambucus nigra (S, schwarzer Hollunder), Rubus idaeus (F, Himbeere), Ajuga genevensis aut reptans (F, Günsel). Thuidium tamariscinum (ein Waldmoos).

Also durchwegs einheimische Gattungen und Arten. Es fehlen darunter echte Wasserpflanzen, ein Zeichen, daß die Ablagerung nicht in einem offenen verlandenden Gewässer erfolgte. Die vertretenen Pflanzengesellschaften weisen eher auf eine sumpfige Aulandschaft hin, ähnlich etwa dem nahen Erkenwäldchen im Alpen. Heute liegt hier eine durch die Quellsassung trockengelegte Wiese.

Dies die bisherigen Ergebnisse der Untersuchung. Es sind dabei noch viele Fragen offengeblieben und neue aufgetaucht. Sie brachte uns aber doch einige Bilder aus der fernen Vergangenheit der Pflanzenwelt des Reichenberger Gebietes und dürfte auch gezeigt haben, daß die mikrofleuristische Methode der geologisch-stratigraphischen Forschung weitere Anhaltspunkte geben kann, indem sie in der fossilen Pollen- und Sporenflora ein neues Leitfossil einführt, dessen Vorteil darin besteht, daß seine Auffindung nicht dem günstigen Zufall überlassen bleibt, sondern daß es in jeder beliebigen kleinen Probe aus der fraglichen Schicht zur Verfügung stehen kann, wenn nur die Bedingungen zur Erhaltung der Pollen und Sporen gegeben waren. Daß auch diese Methode Grenzen ihrer Aussagefähigkeit hat, trat gleichfalls schon betrüblich zutage. Wir bedürfen zu ihrer vollen Auswertung für ältere Schichten noch eines viel größeren Erfahrungsschatzes, zu dessen Bereicherung diese Untersuchung mit beitragen möge.

Wann sind unsere heimatlichen Berge und Täler entstanden?

Von Dr. Richard Engelman.

Landschaftsbilder unterliegen ständigem Wechsel. Sie verändern sich mit den Tagesstunden, mit dem Wetter, mit den Jahreszeiten. Oft recht eingreifende Veränderungen durch Menschenhand erleben wir im Laufe von Jahren und Jahrzehnten, sind uns durch geschichtliche Überlieferung bekannt. In prähistorischen Zeiten haben auch Klima, Flora und Fauna Wandlungen erfahren. Schwerer faßbar sind dem allgemeinen Verständnis, daß auch Gebirge und Ebenen, Berge und Täler, Fluß- und Bachläufe geworden sind. Die Geologie lehrt freilich, daß auch die Verteilung von Hoch und Tief, von Land und Meer, wie sie heute besteht, in der Erdgeschichte sehr jungen Datums ist. Die Kreideschichten in Nordböhmen bezeugen Meeresbedeckung zu Ende des Mesozoikums, im jüngeren Tertiär sind in Nordböhmen mächtige Kontinentalablagerungen mit Braunkohlenflözen entstanden, haben große vulkanische Eruptionen stattgefunden, schließlich haben im Quartär große nordische Vereisungen bis nach Nordböhmen gereicht. Wie und wann aber die heutigen Landschaftsformen entstanden sind, darüber herrschen recht unbestimmte Vorstellungen. Die

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Mittheilungen aus dem Vereine der Naturfreunde in Reichenberg](#)

Jahr/Year: 1933

Band/Volume: [55_1933](#)

Autor(en)/Author(s): Rudolph Karl

Artikel/Article: [Palaeobotanische Untersuchung der Ablagerungen des Reichenberger Braunkohlenbeckens 47-61](#)