

# Fossile Hölzer aus Schlesien.

Von A. Fietz.

Mit 1 Tafel.

(Aus dem Institute für Botanik, Warenkunde, technische Mikroskopie und Mykologie der Deutschen Technischen Hochschule in Brünn Nr. 12.)

Die Untersuchungen fossiler Hölzer aus Schlesien erstreckten sich bisher vor allem auf Funde aus Preußisch-Schlesien, während die südlichen und östlichen Randgebiete des Tertiärs und der Rand des Diluviums entlang der Sudeten bisher nicht behandelt wurden.

Im folgenden sollen nun einige Vorkommen aus dem jetzigen Tschechisch-Schlesien, welche sowohl dem Tertiär als auch dem Diluvium angehören, besprochen werden. Angeschlossen wurde noch eine bereits in Preußisch-Schlesien gelegene Fundstelle.

## Geologie.

Die untersuchten Lignite stammen sowohl aus dem westlichen als auch aus dem östlichen Teile des jetzigen Tschechisch-(seinerzeit Österreichisch-)Schlesien.

In Westschlesien liegen die Fundorte durchwegs im Bereiche des Kartenblattes Jauernig—Weidenau. Bei Weißwasser tritt das Reichensteiner Gebirge in Tschechisch-Schlesien ein, das mit seinem Kamm durchwegs die Grenze gegen Preußen (Glatzer Kessel) bildet. Mit einer steilen Stufe fällt es in nordöstlicher Richtung gegen das Vorland ab, das hier mehr oder weniger den Charakter einer Hochebene aufweist. Dieser Abfall stellt nach Götzing (14) den Steilstrand des seinerzeitigen tertiären Meeres dar. Ebenso soll die vorgelagerte Hochfläche ihre Hauptformen der Tätigkeit des Tertiärmeeres verdanken. Dieses Gebiet wurde nun im Diluvium zur Eiszeit von diluvialen Ablagerungen bedeckt, wobei durch die dabei tätigen Faktoren eine typische Rundhöckerlandschaft entstand, wie sie besonders in der Gegend von Jauernig und Friedeberg charakteristisch entwickelt ist. Die diluvialen Ablagerungen reichen bis zu einer Seehöhe von 450 m und darüber und erscheinen hier in glazialen und fluvialen Bildungen. Das vom N kommende Eis drang weit in die Täler hinein. So dürften die Eismassen, die das Bielatal erfüllten, noch bis Freiwaldau gereicht haben. Beim Rückzuge des Eises wurden die Täler mit mächtigen Schottermassen erfüllt. Die Flüsse, die jetzt frei wurden, schafften neues Material herbei und lagerten das vorhandene um. Manchmal staute das Eis die Flüsse

ab, so daß es zur Bildung von Stauseen kam, die an mehreren Stellen nachgewiesen wurden, besonders schön in dem weiten Talkessel bei Sandhübel. Auf diese Weise war Gelegenheit zur Bildung von glazialen Mooren gegeben, wie eines bei Saubsdorf bestand. In diesen Stauseen mußte ja allmählich ein Verlandungsprozeß einsetzen, der zur Moorbildung führte. Lignite wurden an folgenden Orten gefunden: Sörgsdorf, Gurschdorf, Saubsdorf, Weidenau, Lentsch.

Sörgsdorf, der westlichste der Lignitfundorte, liegt am Nordabhange des Reichensteiner Gebirges auf einer welligen Hochfläche ungefähr 4 km südöstlich von Jauernig. Im O des Dorfes tritt in einem großen Ziegelschlage ein Braunkohlenflöz von einigen Metern Mächtigkeit zutage, dessen Produkt einerseits in der Ziegelei selbst, andererseits in der Umgebung als Brennmaterial Verwendung findet. Das Flöz gehört dem Tertiär an und stellt einen der wenigen Reste des Tertiärs dar, die sich am Rande des Reichensteiner Gebirges noch über die Eiszeit hinaus erhalten konnten. Das genaue Alter dieser Schichten ist einigermaßen unsicher. Magerstein weist sie der „aquitanschen Stufe der Neogengebilde“<sup>1)</sup> zu, Götzinger hält sie jedoch für jünger. Der paläontologische Befund spricht für ein jungtertiäres Alter.

Gurschdorf, etwa 7 km südöstlich von Sörgsdorf, erstreckt sich im Tale des Mittelgrund- und Pumlichbaches von den Abhängen des Reichensteiner Gebirges gegen NNO weit ins Vorland hinaus. Am linken Talabhange liegt nun an der Straße, die von Friedeberg nach Jauernig führt, eine Ziegelei, in der diluviale Sande und Tone ausgebeutet werden. Die aufgeschlossenen Schichten sind 5 bis 6 m mächtig. In einem dunklen Geschiebe(Grundmoränen)tone finden sich hier in wechselnder Häufigkeit Lignitstücke. Dieser Fundort ist also auf Grund seiner geologischen Verhältnisse als diluvial zu bezeichnen, obwohl ein großer Teil der gefundenen Lignite dem Tertiär zuzurechnen ist, wie später gezeigt werden soll.

Der dritte Fundort von Pflanzenresten findet sich bei Saubsdorf. Dieser Ort liegt 9 km nördlich von Freiwaldau in einem breiten Tale, zu dessen Breite die kleine Wasserader, die es heute durchfließt, der Erlenbach, in keinem Verhältnisse steht. Das Tal wird im O von dem aus Urgestein bestehenden Dickelsberge, im W vom Hemm- und Niederberge, welche beide schon zum Friedeberger Granitmassiv gehören, begrenzt. Im Tale selbst findet sich Marmor, aus dem auch der südlich von Saubsdorf gelegene Spitzstein besteht. Der Aufschluß mit den Pflanzenresten findet sich am Westabhange des Tales am Rande einer Art Hochterrasse. Es bestand hier — wie schon eingangs erwähnt wurde — ein Moor, so daß es zu einer konstanten Ablagerung von autochthonem Pflanzenmaterial kam.

Über den mindestens 5 m mächtigen Ablagerungen, deren Untergrund noch unbekannt ist, wahrscheinlich aber Ton sein dürfte, liegt  $\frac{1}{2}$  m blauer Ton und über diesem noch ungefähr 2 m Lokalschotter. Wie schon oben angedeutet wurde, ist die Entstehung des Moores wohl durch Stauseebildung zu erklären. Wahrscheinlich bestand dieser

1) Zit. nach Guckler (21).

See gleichzeitig mit dem großen See, dessen Spuren Götzingen bei Sandhübel nachweisen konnte, und wurde wohl auch von einem Teile der Biela gespeist. Als dann das Bett der Biela durch Erosion vertieft wurde, versiegte dieser ziemlich hochgelegene Überfall der Biela in das Tal von Saubsdorf, und der See fiel, da sein jetziges Einzugsgebiet äußerst klein war, der Vermoorung und Verlandung anheim. Es siedelten sich — zunächst am Rande und schließlich auf der Moorfläche selbst — Bäume an, welche zum Teil in das Moor hineinstürzten und von den Torfmoosen und anderen Moorpflanzen überwuchert wurden, so daß man heute dortselbst mächtige Stämme bis zu 60 cm Durchmesser in Moor-

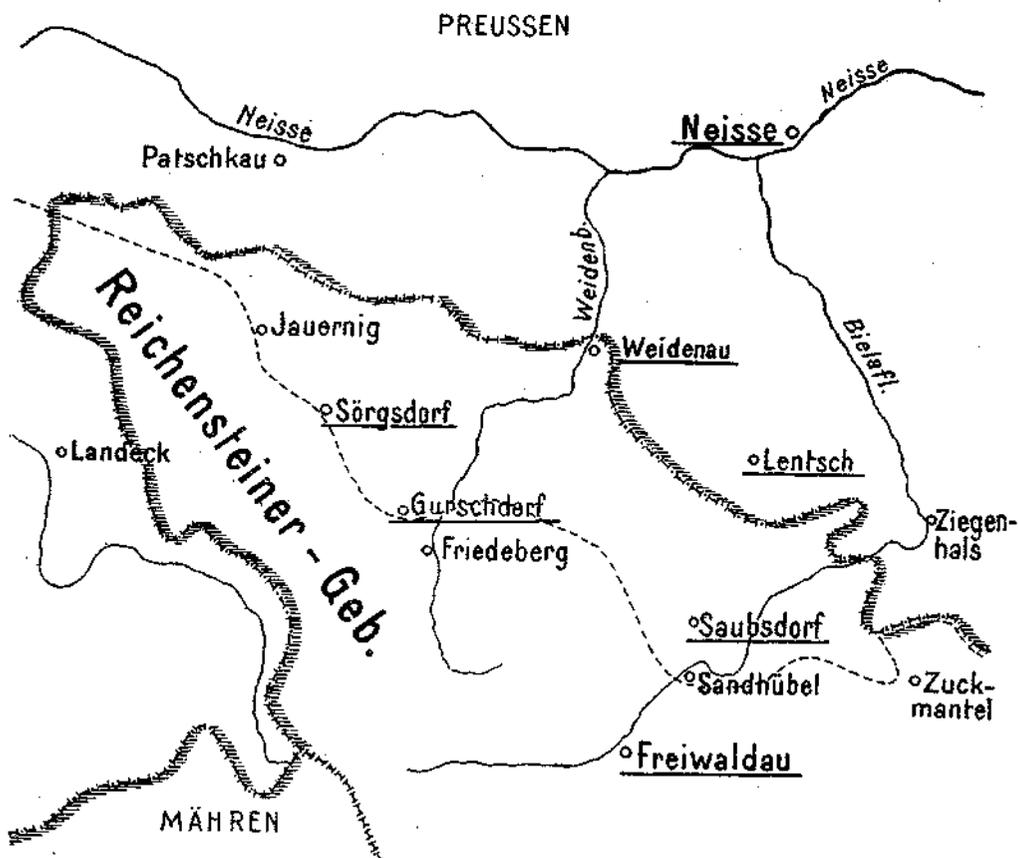


Fig. 1. Skizze bezüglich der Verteilung der Lignitfundorte in Nordwestschlesien.  
 ----- Grenze der diluvialen Vereisung nach Jahn (24).

erde eingebettet finden kann. Bei einer der folgenden Oszillationen des Eisrandes (von Götzingen [14] im Tale von Niklasdorf nachgewiesen) kam es nochmals zu einem Steigen des Seespiegels, es gelangten die blauen Tone über dem Moore zur Ablagerung, und beim endgültigen Rückgange des Eises wurde das Ganze noch mit den Lokalschottern überdeckt. Es dürfte sich also der ganze Verlandungsprozeß in nicht allzu großer Entfernung vom Eisrande abgespielt haben. Für eine gründliche paläontologische Untersuchung ist der Aufschluß insofern sehr ungünstig, als er fast immer mit Wasser gefüllt (nur in dem heißen Sommer 1911 trocknete er einmal aus und konnte etwas näher untersucht werden)

und außerdem sehr klein ist. Da er nicht benutzt wird, dürften sich die Verhältnisse in der nächsten Zeit nicht bessern. Jedoch ist die Stelle dadurch bemerkenswert, daß sie den zweiten Fundort eiszeitlicher Pflanzen im östlichen Deutschland darstellt. Der erste liegt bei Ingramsdorf und wurde von Hartmann (22) näher untersucht. Außerdem ist das Moor in Saubsdorf ein solches, das am Rande des nordischen Inlandeises lag. Fundstellen von derartigen Glazialpflanzen sind bisher nur wenige bekannt, so in Sachsen (bei Deuben) (Nathorst [55]).

Weidenau, ein Ort, von dem ebenfalls einige Proben untersucht wurden, liegt hart an der preußischen Grenze. Die Kaolingrube, in der die Lignite gefunden werden, liegt 1.5 *km* südlich Weidenaus und östlich des Dorfes Stachlowitz. Hier finden sich über dem Kaolinlager in den diversen diluvialen Ablagerungen in einer Schichte schwärzlichen, gewellten Tones gelegentlich Lignitstücke.

Lentsch, bereits in Preußisch-Schlesien, liegt in der Fortsetzung des Tales von Saubsdorf, zirka 10 *km* nördlich von diesem Orte und 5 *km* westlich der Eisenbahnstation Deutschwette. Hier liegen wieder tertiäre Braunkohlen vor, die in einer Mächtigkeit von 25 *m* abgebaut werden. Auf Kaolin (Granitzersetzung) folgt die Braunkohle, welche von einem blauen Tegel, der wohl noch dem Tertiär zuzurechnen ist, überlagert wird, auf den dann das 3 bis 4 *m* mächtige Diluvium folgt. An einigen Stellen zeigen die obersten Schichtenserien der Braunkohle sehr deutliche Spuren von glazialen Stauchungen.

In Ostschlesien wurde nur an einer Stelle im Diluvium eine konstante Ablagerung von Pflanzenresten gefunden. Es war dies der Fall in einem Eisenbahneinschnitte zwischen Suchau und Albersdorf, wo in diluvialen Schichten ein Flöz moorartiger Natur angeschnitten wurde.

Weitere Fundorte sind noch: eine Tongrube im Graben vom Eleonorenschacht gegen Dittmannsdorf und ein blauer Ton bei der Steingutfabrik Wygoda (beide in der Nähe von Oderberg).

## Methodik.

Für die Untersuchung fossiler Hölzer sind im Laufe der Zeit eine Reihe von Methoden vorgeschlagen worden. Hartig gibt an, daß man die geglättete Schnittfläche mit möglichst konzentrierter Ätzkalilösung befeuchten soll, wodurch das Material seine Sprödigkeit verliert und sich bei Befeuchten mit Wasser auf dem Objektträger in die Ebene streckt. Dieses Verfahren wendete auch Krasser (28) bei der Untersuchung eines fossilen Abietineen-Holzes aus der Tertiärflora von Haring in Tirol an. Er gibt auch an, daß bereits Conwentz in Behrens, Hilfsbuch zur Ausführung mikroskopischer Untersuchungen im botanischen Laboratorium, Braunschweig 1883, dieses erwähnt. In schwierigen Fällen empfiehlt Hartig eine Mischung von Salpeter- und Schwefelsäure (wie zur Herstellung von Schießbaumwolle). Läßt man die Kohle, welche untersucht werden soll, einige Tage in der Mischung, so erhält sie nicht allein eine hellere Farbe und größere Biegsamkeit, sondern es trennen sich auch die einzelnen Teile in einer für die Untersuchung

günstigen Weise voneinander. Wiesner (74) benutzt die von Grüger in die Mikrochemie eingeführte Chromschwefelsäure zur Unterscheidung der verschiedenen Kohlearten. Echte Braunkohle wird in der Chromschwefelsäure in kurzer Zeit gelöst. Sie hinterläßt hierbei einen farblosen Rückstand, der aus Zellulose besteht und oft, besonders nach Behandlung mit Chlorzinkjod, einzelne Gewebsteile noch sehr gut erkennen läßt. Läßt man jedoch die Säuremischung noch weiter einwirken, so löst sich auch dieser Rückstand vollständig auf. Molisch (53) verwendet zur Untersuchung von schwer zu schneidendem Holze folgende ebenfalls von Wiesner in die Holzanatomie eingeführte Methode: Man schneidet mit der Laubsäge von dem betreffenden Holze eine dünne Lamelle ab, klebt sie mit Siegelack auf einen Kork und schleift sie dann auf einem Schleifsteine glatt. Ist dies geschehen, so löst man den Schnitt ab und klebt ihn auf die andere Seite, um die noch unebene in derselben Weise zu behandeln. Beginnt der Rand durchzuschimmern, so löst man den Schnitt vorsichtig los und schleift ihn auf einem Abziehsteine aus freier Hand, bis er für die Untersuchung geeignet erscheint. Notwendig ist, daß der fertige Schnitt gründlich mit Wasser abgespült wird. L. Wittmack und J. Buchwald (77) verfahren bei ihrer Untersuchung verkohlter Hölzer in der Weise, daß sie beliebig große Stücke der betreffenden Kohle veraschen, das Aschenhäufchen in heißes Paraffin bringen und nach dem Erkalten des Paraffins Schnitte durch die Asche anfertigen. Das Paraffin wird aus den Schnitten mit warmem Xylol ausgewaschen und die Schnitte werden in Kanadabalsam eingeschlossen. Die Struktur der Hölzer sei hernach ausgezeichnet zu erkennen. W. Gothan (15) tränkt besser erhaltene Stücke von Braunkohlenhölzern mit Wachs, um Schnitte zu machen. A. G. Nathorst (56) verwendet bei der Untersuchung fossiler Pflanzenreste Kollodiumabdrücke. Die Methode ist äußerst einfach. Man läßt einen oder einige Kollodiumtropfen auf die Fläche fallen, von der man Abdrücke haben will. Dann läßt man das Kollodium erstarren und kann die Häutchen von dem Objekte abziehen. Die ersten Abdrücke sind meist unbrauchbar, weil den Objekten immer Staub u. dgl. anhaftet, der die Abdrücke verunreinigt und undeutlich macht. Die Präparate kann man unter Deckgläschen, die mit Papierstreifen oder Kanadabalsam befestigt werden, einschließen. Nathorst hat viele Versuche gemacht, unter anderem erhielt er auch angeblich gute Abdrücke von fossilen Hölzern. Andersson (1) rät, besonders bei Untersuchung von Torfmooren, die zu untersuchenden Pflanzenteile mäßig in Schulzeschem Reagens zu kochen, wodurch die meisten Objekte gebleicht werden. Nathorst (57) empfiehlt jedoch statt des Schulzeschen Reagens als in vielen Fällen praktischer Eau de Javelle, da jenes oft zu heftig wirkt. Er hat damit vortreffliche Resultate erzielt. W. Prill und R. Kräusel (30, S. 221) legen die Holzproben einige Zeit in eine alkoholische Lösung von Karbolsäure, in der sie so weich werden, daß sie sich dann sogar noch mit dem Mikrotom schneiden lassen. Bei allzu langem Liegen in der Karbolsäure werden sie zu weich. Dieses Verfahren ist auch insofern sehr vorteilhaft, als das Harz in den Parenchym- und Markstrahlzellen größtenteils gelöst wird und somit alle Einzelheiten im Baue der Hölzer deutlich zutage treten.

Die Methoden, welche bei den vorliegenden Untersuchungen zur Anwendung kamen, waren vor allem die Wiesnersche mit Chromschwefelsäure und die von Nathorst empfohlene mit Eau de Javelle. Während jedoch die Chromschwefelsäure normal in der Weise hergestellt wird, daß man eine konzentrierte wässrige Lösung von Kaliumbichromat mit überschüssiger Schwefelsäure behandelt, also immer das gleiche Mischungsverhältnis beider Säuren erhält, wurde bei der Untersuchung der Lignite mit Vorteil meist ein Gemisch der fertigen Säuren verwendet. Die Wirkung des Säuregemisches ist bei den einzelnen Ligniten verschieden. Am besten und in den meisten Fällen brauchbar war eine Mischung von einprozentiger Chromsäure und konzentrierter Schwefelsäure im Verhältnisse 2 : 1. Dieses Gemisch wirkt zwar langsam, bietet aber den Vorteil, daß große Stücke der Zellulosehäute zurückbleiben, welche manchmal schon in einem Schnitte genauen Aufschluß über den Bau des Holzes geben. Bei einer höheren Konzentration der Chromsäure wird gewöhnlich der Zelluloserückstand schnell aufgelöst, während der übrige Teil des Schnittes noch nicht von der braunen, kohligen Substanz befreit ist. Auch werden von einer allzu starken Mischung die Schließhäute der Hoftüpfel angegriffen, so daß man — besonders bei hofgetüpfelten Markstrahlzellen — leicht einem Irrtum anheimfallen kann.

Eau de Javelle erwies sich in seinen Wirkungen als sehr günstig und ist der obgenannten Chromschwefelsäure vorzuziehen. Nur in Fällen besonders starker Harzeinlagerung wird vielleicht doch der Chromschwefelsäure der Vorzug zu geben sein. Da man die Flüssigkeit meist an der Luft einwirken läßt, bildet sich im Präparate kohlen-saurer Kalk, der mit Essig- oder Salzsäure entfernt werden muß.

Von den übrigen erwähnten Methoden ist die von Molisch etwas umständlich und bei Braunkohlenhölzern auch weniger nötig, da sich diese entsprechend erweichen lassen, so daß das Schneiden viel einfacher durchgeführt werden kann. Mit der für Holzkohlen ausgearbeiteten Veraschungsmethode Wittmacks und Buchwalds dürfte man bei Braunkohlen wohl nur dann zu einem Ziele kommen, wenn reichlich anorganische Substanzen in die Kohle eingelagert sind. Mir gelang es nie, ein Aschenbild aus Braunkohlen zu erhalten, welches einige Struktur aufgewiesen und somit die Möglichkeit einer Bestimmung der Kohle geboten hätte. Bessere Resultate wurden von mir anlässlich einer Untersuchung prähistorischer Holzkohlen erzielt. Hiezu ist jedoch das Tränken der Kohlen mit Wachs, wie es Gothan angibt, noch besser geeignet, welches auch bei leicht zerbröckelndem Braukohlenmaterial gute Dienste leistet. Kollodiumabdrücke nach Nathorst gelingen meist nicht. Man kann hierbei wohl noch die allgemeine Holzstruktur erkennen, aber weiter nichts. Dieses Verfahren ist eben für derartige Untersuchungen weniger geeignet als etwa für Epidermisabdrücke und ähnliches. Das Schulzesche Reagens liefert dann sehr gute Ergebnisse, wenn man die figurirten Pflanzenreste aus Moorerdeproben erhalten will.

Das Schneiden des Materials erfolgt natürlich am bequemsten im bergfeuchten Zustande. Doch dürfte dies — besonders bei Nachuntersuchungen — wohl selten genug der Fall sein. Beim Austrocknen werden die Lignite sehr hart und sind in diesem Zustande für die Untersuchung

unbrauchbar. Dann muß eine der eingangs dieses Kapitels erwähnten Methoden Anwendung finden. Es gelang mir auch, schon durch gründliches Befeuchten des Untersuchungsmaterials mit Alkohol und sofort folgendes Betupfen mit Glycerin gute Schnitte zu gewinnen. Soll jedoch die Probe gleichmäßig und gründlich erweicht werden, so muß die bereits geschilderte Behandlung mit Karbolsäure nach Prill und Kräusel einsetzen. Ich gelangte auch in der Weise ans Ziel, daß ich die Proben längere Zeit (eine halbe bis zu zwei Stunden) in Wasser kochte. Sie lassen sich auf diese Weise in einen annähernd gleichen Zustand versetzen wie durch Karbolsäure.

Um von den gewonnenen Präparaten Dauerpräparate herzustellen, wurden sie nach der von Molisch (54) angegebenen Methode in Glycerin eingeschlossen. Diese besteht darin, daß die Glycerinpräparate mittels eines starken, dreieckig geformten Drahtes, der bei Gebrauch erhitzt wird, mit einem Ringe von eingedicktem venezianischen Terpentin umgeben werden. In Potonié-Gothan, Paläobotanisches Praktikum (19) ist auf S. 74 eine von Lagerheim bekanntgegebene Methode des Einschlusses mittels „Lagerheims Kitt“ (eine Mischung von Mastix und hartem Paraffin) geschildert (dort zitiert nach Nathorst), die sich in vielen Punkten mit der von Molisch angegebenen deckt. Doch scheint mir die von Molisch seinerzeit in Prag, später in Wien und jetzt wahrscheinlich auch in Japan eingeführte Art des Verschlusses mit venezianischem Terpentin viel haltbarer zu sein. Im hiesigen Institut wurde kurz nach dem Kriege ein Kitt verwendet, der in seiner Zusammensetzung dem Lagerheimschen ähnlich war (Kolophonium, Wachs und Paraffin) und einen billigen Ersatz für den teuren und schwer erreichbaren venezianischen Terpentin darstellen sollte. Er erwies sich aber als wenig geeignet, da sich der Verschußring leicht vom Glase löste und bei weitem nicht so fest haftete als der venezianische Terpentin.

In vielen Fällen ist es trotz der Umständlichkeit empfehlenswert, auch Kanadabalsampräparate anzufertigen, welche ja auf Grund ihrer optisch besseren Verhältnisse für mikrographische Zwecke besonders geeignet erscheinen.

## Mikrochemie.

Um noch einige Aufschlüsse über die mikrochemischen Eigenschaften der Lignite zu erlangen, wurde eine Anzahl derselben einerseits nach den bekannten Wiesnerschen und nach der Mäuleschen (48) Holzstoffprobe behandelt, andererseits wurden sie nach der Methode von Molisch (54) auf Eisen geprüft.

### 1. Holzstoffproben.

A. Wiesnersche Holzstoffprobe. Die Wiesnerschen Proben fielen, wie zu erwarten war, bei den diluvialen Hölzern am schönsten aus. Das beste Resultat gaben die von Saubsdorf, hierauf folgten jene aus Suchau, sehr schwach und undeutlich war das Ergebnis bei den *Ulmoxyla* aus Ostschlesien und vollständig negativ bei den Hölzern aus Sörgsdorf und

Lentsch. Der negative Ausfall der Reaktion bei diesen beiden tertiären Hölzern ist einigermaßen auffallend, zumal Krasser (28) bei einem ebenfalls tertiären Braunkohlenholze aus Häring in Tirol die Reaktion noch gut ausfallen sah. Jedoch ist auch für die Fälle, bei denen die Reaktionen positiv verliefen, zu betonen, daß die Färbungen nie so intensiv zu beobachten waren als etwa an rezentem Holze. Auch bei den Hölzern aus Saubsdorf war die Färbung bei Anwendung von Phlorogluzinsalzsäure nur eine gelblichrote mit Ausnahme gewisser Tracheiden, welche noch ihre Verdickungsschichten erhalten zeigten. (Ein großer Teil der Tracheiden bestimmter Hölzer weist nämlich, wie später noch besprochen werden soll, fast vollständigen Schwund der Verdickungsschichten auf. Bei Piceoxylon gibt auch das Epithel der Harzgänge, dessen Verdickungsschichten nicht zerstört sind, noch die Reaktion in dem richtigen Farbentone.) — In jenen Tracheiden, welche ihre Verdickungsschichten verloren haben, finden sich eigentümliche klumpige Massen, welche den Wänden anhaften und die man für Harz halten möchte. Auch diese geben noch die Holzstoffproben nach Wiesner.<sup>1)</sup> Bei Verwendung von Anilinsulfat sind die eben geschilderten Unterschiede in der Färbung etwas weniger klar zu beobachten.

B. Mäules Holzstoffprobe. Diese Probe gelang bei den Laubhölzern im allgemeinen gut. Schlechter fiel sie bei den Ulmoxyta aus Ostschlesien aus. Bei den Nadelhölzern war ihr Ausfall mit einer einzigen Ausnahme (*Abietoxylon silesiacum* aus Ostschlesien) ein negativer. Dieser Befund kann nicht wundernehmen, wenn man weiß, daß sie auch bei rezenten Nadelhölzern oftmals mißlingt, besonders bei Anwendung in der Wärme, während sie bei Laubhölzern immer sehr gut ausfällt.

Jedoch zeigen die Einzelergebnisse dieser Untersuchungen, daß man die Resultate nur mit Vorsicht verallgemeinern darf, da manchmal die gleiche Art vom gleichen Fundorte verschieden reagiert. So fiel bei einem Stücke des lianenartigen Laubholzes aus Suchau die Mäulesche Probe positiv aus, bei einem zweiten war sie fraglich. Dagegen gelang beim ersten Stücke die Wiesnersche Probe nicht, während die beim zweiten makro- und mikroskopisch gut zu beobachten war.

Dies führt uns zu den Folgerungen, welche aus den obigen Beobachtungen gezogen werden können. Es wäre denkbar, daß sich beim weiteren Studium der chemischen Verhältnisse der Lignite auf Grund der chemischen Befunde Schlüsse auf die seinerzeitigen Verhältnisse während der Humifikation des Holzes, als es zum Lignite wurde, ziehen ließen. Es ist doch wohl zu erwarten, daß sich ein Holz, das in einem Hochmoore eingeschlossen wurde, auch in chemischer Beziehung anders verhalten wird als eines aus einem Flachmoore oder ein solches, das als Treibholz mit anderen in einer Bucht zusammengeschwemmt wurde. Es wäre daher die Wahrscheinlichkeit gegeben, auch auf diesem Wege Erklärungsmöglichkeiten für die ja noch immer nicht recht geklärte Natur

<sup>1)</sup> Da auch Gummiarten bei Behandlung mit Phlorogluzinsalzsäure eine Rotfärbung geben (Wiesner [75], Bd. 1, S. 68), wäre die Möglichkeit gegeben, daß in diesen Massen Gummi vorläge. Sie wurden daraufhin nicht näher geprüft, doch scheint dieser Annahme ihr vollkommen indifferentes Verhalten gegen Wasser und Alkohol zu widersprechen.

der Braunkohlenlager zu bieten. Weitgehende Vorarbeiten zu diesen Fragen sind uns bereits in den ausgezeichneten Arbeiten Kürschners (40—46) gegeben, dem es gelang, sowohl aus tertiären Braunkohlen als auch sogar noch aus Steinkohlen Vanillinsäure darzustellen. (Siehe zu obigem auch Potonié R. [62].)

## 2. Eisenprobe.

Die Eisenprobe nach Molisch wird in der Weise vollzogen, daß man Schnitte des zu untersuchenden Materials, die nicht mit einem Stahlmesser gemacht werden dürfen (im vorliegenden Falle wurde mit scharfen Glassplitttern geschnitten), zunächst in 2% Ferrozyankalium, hierauf in verdünnte (5%) Salzsäure einlegt, worauf jene Stellen, welche Eisen enthalten, eine schöne blaue Farbe annehmen (Berlinerblauprobe).

Das auffallendste Ergebnis lieferte die Untersuchung von Pinuxylon Paxii aus Suchau. Hier ergab schon die Behandlung mit Ferrozyankalium allein eine Blaugrünfärbung. Es war also schon im Lignite selbst eine Säure vorhanden, welche zur Reaktion Anlaß gab. Das Einlegen kleiner Stückchen des Lignites in destilliertes Wasser durch mehrere Minuten und die darauf folgende Prüfung dieses Wassers mit Lackmuspapier ergaben auch die Richtigkeit dieser Vermutung. Die Art der Säure konnte nicht mehr festgestellt werden. Sie stammt aber nicht etwa aus einem Konservierungsmittel, da der Lignit nach der Entnahme aus der Fundstelle bis zur Untersuchung trocken aufbewahrt worden war.

Auf Zusatz von Salzsäure zu den mit Ferrozyankalium getränkten Schnitten nahmen sie makroskopisch eine schöne blaue Farbe an. Die mikroskopische Untersuchung bestätigte eine schon von Richter (66) gemachte Beobachtung, daß gerade die Schließhäute der Hoftüpfel eine reichliche Einlagerung von Eisen aufweisen. Richter beobachtete, daß Schnitte von Tannenholz, die mit 4% Ferrozyankalium und konzentriertem Ammoniak durch mehrere Wochen vorbehandelt waren, nach Einlegen in Salzsäure bei der mikroskopischen Beobachtung entweder nur die Tori der Hoftüpfel oder die ganzen Schließhäute mit den Tori als stärkstgefärbte Stelle in blauer Farbe zeigten. Dasselbe wurde nun bei Pinuxylon Paxii aus Suchau gefunden. Auch hier waren die Tori und Schließhäute der Hoftüpfel die am stärksten gefärbten Partien, während alles andere nur zart blaugefärbt erschien. Wahrscheinlich hat hier die unbekannte Säure des Lignites etwas Ähnliches geleistet, wie es Richter für konzentriertes Ammoniak auf Grund seiner Untersuchungen annimmt, nämlich ein gewisses Aufschließungsvermögen für organisch festgebundenes Eisen gezeigt.

Bei den übrigen diluvialen Hölzern konnte keine ähnliche Beobachtung mehr gemacht werden. Im allgemeinen fiel die Probe so aus, daß man zwar makroskopisch eine Blaufärbung beobachten konnte, aber mikroskopisch entweder nur eine undeutliche Färbung oder — bei kräftigerem Farbentone — keine Lokalisation der Reaktion erkennen konnte.

Die Hölzer der tertiären Fundorte ergaben keine Reaktion. Man kann aber wohl annehmen, daß bei geeigneter Vorbehandlung („Aufschließung“) auch bei ihnen und ähnlichen sowohl für die Eisenprobe als auch für die Holzproben noch positive Ergebnisse zu erwarten sind, wie es ja

für die Wiesnerschen Holzreaktionen durch die Erfolge Kürschners (Darstellung von Vanillinsäure aus tertiären Braunkohlenhölzern) schon sehr wahrscheinlich gemacht worden ist.

## Spezielle Beschreibung der Lignite.

### Sörgsdorf.

#### A. Tertiäre Braunkohle.

#### *Taxodioxyton sequoianum* (Schmalh.) Gothan.

Einige Proben erwiesen auf Grund ihrer anatomischen Merkmale ihre Zugehörigkeit zu obiger Art. An der Stelle, an der in den Jahren 1911 und 1912 gegraben wurde, war nur diese Art vertreten. Die Tüpfel der Markstrahlen sind behöft, mit quer durch den ganzen Tüpfel gehendem spaltenförmigen Porus. Markstrahlwände glatt oder schwach (nicht abietoid) getüpfelt. Harzparenchymquerwände nicht oder andeutungsweise getüpfelt. Markstrahlen einschichtig, bis 15 Zellen hoch. Hoftüpfel auf den Tracheiden ein- oder zweireihig, in letzterem Falle opponiert. Die vorliegenden Proben unterschieden sich nur in nebensächlichen Merkmalen.

#### *Taxodioxyton taxodii* Gothan.

Wiederum mehrere Proben mit taxodioidem Bau. Eine Probe, die aus dem Nordostteile der Grube, der erst in der Kriegs- und Nachkriegszeit eröffnet wurde, aus einer Tiefe von 4 m stammt, ist etwas abweichend gebaut. Die Markstrahlen sind nur wenige (bis vier) Zellen hoch; vielfach kommen auch nur eine Zelle hohe Markstrahlen vor. Hoftüpfel auf den Tracheiden fast nur einreihig. Die Markstrahl-tüpfelung ist jedoch typisch taxodioid, so daß dieser Lignit hierher gestellt werden muß. Die spezielle Stellung zu *Taxodioxyton taxodii* ist durch die deutliche Tüpfelung (knotige Verdickung) der Harzparenchymquerwände bedingt.

Ein zweiter hier eingereihter Lignit zeigt typischen „Wurzelholz“bau. Das heißt also, daß das stark verdickte Spätholz sich scharf von dem dünnwandigen Frühholze desselben Jahresringes absetzt. Der Bau der bis 15 Zellen hohen Markstrahlen ist taxodioid. Die Querwände des Harzparenchyms sind deutlich getüpfelt.

#### *Pinus parryoides* Gothan.

Von diesem Holze lagen 12 Proben vor. Alle wurden im Jänner 1919 im nördlichen und östlichen Teile der Grube gesammelt. Die größte unter den gefundenen Proben war ein breitgedrückter Stamm, der im Nordteile der Grube 3 m im Flöz gelegen war und an seiner breitesten Stelle 60 cm Durchmesser aufwies. Alle stimmen in ihren Merkmalen genau mit den von Gothan (18) für *Pinus parryoides* aus dem rheinischen Tertiär angegebenen überein. Also: Epithel der senkrechten und horizontalen (in den mehrschichtigen Markstrahlen) Harzgänge dünnwandig, neben einschichtigen Markstrahlen mehrschichtige mit Harzgang. Markstrahlen aus zwei Arten von Zellen bestehend: Parenchym und — an den Kanten

gelegene — Quertracheiden. Jenes mit mehreren (bis fünf) Poren (Eiporen), diese mit Hoftüpfeln, ohne Zackenverdickungen. Hoftüpfel auf den Tracheiden fast immer einreihig, auf den tangentialen Wänden der Tracheiden „Tangentialtüpfel“.

### B. Lignite aus den diluvialen Schichten.

In einer Tonschichte der die Braunkohle von Sörgsdorf überlagernden diluvialen Schichten fanden sich auch Braunkohlenstücke, deren Untersuchung aber durch den äußerst schlechten Erhaltungszustand oft geradezu unmöglich gemacht wurde. Es wurden einige Nadelhölzer vom Cupressineentypus gefunden, ferner ein Laubholz, das in mehreren Stücken vorlag und dessen Bau auf Ulmoxyton, ein Ulmenholz, hinwies und das hier deshalb erwähnt werden soll, weil es in den folgenden Untersuchungen wiederkehrt.

Einige Blattreste konnten aus Mangel an einschlägiger Literatur noch nicht identifiziert werden, ebenso einige Früchte, welche an *Carya* erinnern, jedoch sicher mit den von Menzel (51) und Kräusel (32) beschriebenen nicht identisch sind (Taf. 5, Fig. 4).

### Gurschdorf.

Die Untersuchung der Hölzer von diesem Fundorte bietet natürlich vom pflanzengeographischen Standpunkte wenig des Interessanten, da sie ja für weitgehende Schlußfolgerungen in dieser Richtung kaum in Betracht gezogen werden können. Wie schon eingangs erwähnt wurde, finden sich diese Lignite in dem Lehme einer Grundmoräne, so daß sie genau so eine Mischung von erratischem und lokalem Material darstellen, wie es die Feuersteine, Quarzite, roten Granite, Porphyre und die einheimischen Granite sind, welche in dieser Grundmoräne vorkommen. Im folgenden seien sie kurz beschrieben.

### *Piceoxylon excelsum* n. sp.

Diese Art lag in zwei Proben vor. Die eine Probe zeigt vollständige Übereinstimmung mit rezentem Fichtenholze, dem Holze von *Picea excelsa*. Neben einschichtigen Markstrahlen kommen in der Minderheit mehrschichtige vor, welche horizontale Harzgänge mit dickwandigem Epithel aufweisen. Ein solches besitzen auch die senkrechten Harzgänge. Die Markstrahlzellen zeigen deutliche Abietineentüpfelung. Ihre Kantenzellen sind als Quertracheiden entwickelt, die keine Zackenverdickungen aufweisen. Harzparenchym fehlt oder ist höchst selten, eine Eigenschaft, welche dieses Holz von *Piceoxylon laricinum* Kräusel (30) trennt, welches durch das regelmäßige Auftreten von Harzparenchym gekennzeichnet ist. Da auch keine Schraubenverdickungen beobachtet wurden, kann man diesen Lignit ebensowenig zu einem der anderen beschriebenen *Piceoxyla* stellen, sondern muß ihn als eigene Art von diesen unterscheiden.

Die zweite hieher gehörige Probe macht — abgesehen von der Ausbildung der Harzgangepithels — in der Tüpfelung der radialen Markstrahlzellwände stellenweise schon geradezu den Eindruck, als ob man *Pinus parryoides* vor sich hätte. Doch findet man wieder Stellen, an denen sich die Markstrahlentüpfelung in nichts von der bei *Picea* unterscheidet.

### Cupressinoxylon spec.

Dieser Lignit ist noch sehr gut erhalten. An ihm kommt die Lagerung in der Grundmoräne besonders gut zum Ausdruck, denn er zeigt, ähnlich den erratischen Geschieben in der Grundmoräne, auf der einen abgeschliffenen Seite noch sehr schöne Schrammen und Kritzen. Die anatomische Untersuchung weist dieses Holz in die Gruppe der Cupressinoxyla. Nach der Bestimmungstabelle dieser Hölzer von Prill (in Kräusel [30.,] S. 213) gehört der Lignit in die Gruppe *Callitris Widdringtonia*. Harzgänge fehlen. Der gut erhaltene Querschnitt läßt die Anordnung des durch seinen dunklen Inhalt leicht kenntlichen Harzparenchyms in lockeren tangentialen Reihen besonders im Spätholz erkennen. Der Tangentialschnitt zeigt einschichtige, meist nur wenige (bis fünf, manchmal auch bis zehn) Zellen hohe Markstrahlen, deren mittlere Zellen rundlich sind. Sehr charakteristisch ist in diesem Schnitte eine eigentümliche Ausbildung der horizontalen Markstrahlzellwände, die also hier quer getroffen sind. Diese Wände weisen nämlich entlang einer senkrecht durch den Markstrahl gelegt gedachten Mittellinie eine kleine Einbuchtung auf, als ob dort ein Tüpfel vorhanden wäre (Taf. 5, Fig. 11). Diese Erscheinung wurde auch an Präparaten von rezentem Thujenholze beobachtet. Der Mangel an ausgiebigem Vergleichsmaterial gestattete jedoch nicht, der Verteilung dieser Erscheinung auf die einzelnen Gattungen der Cupressineen gründlich nachzugehen. Der Radialschnitt zeigt die horizontalen Markstrahlzellwände ziemlich dick, aber nicht getüpfelt, die tangentialen Wände stehen ungefähr senkrecht mit hie und da angedeuteter Ausbuchtung gegen das Kambium. Die Tüpfel der radialen Markstrahlwände sind Hoftüpfel mit kleinem Porus und breitem Hof. Der Porus ist vielfach etwas gestreckt und schiefgestellt, doch kann man ihn oft auch fast kreisrund beobachten. Die Tüpfel stehen bis zu vier auf dem Kreuzungsfelde. Die Hoftüpfel auf den radialen Tracheidenwänden sind einreihig, Tangentialtüpfel fehlen. Das Harzparenchym hat meist unverdickte Querwände, hie und da tritt eine knotige Verdickung (Tüpfelung) auf, bei der es aber nur zur Ausbildung eines Verdickungsknotens kommt. Bei seinem ausgezeichneten Erhaltungszustande wäre dieses Holz sicher bestimmbar, doch wird die Bestimmung infolge unzureichender Literatur und Fehlens von Vergleichsmaterial derzeit unmöglich gemacht.

### Cupressinoxylon spec.

Dieser Lignit, der nur in einem kleinen Stücke vorlag, sieht dem oben beschriebenen in seinem anatomischen Bau sehr ähnlich. Auch hier findet sich im Tangentialschnitte die dort beschriebene eigentümliche Ausbildung der horizontalen Markstrahlzellwände. Die radialen Wände der Markstrahlen tragen Hoftüpfel, deren Porus fast immer kreisrund und deren Hof sehr groß und deutlich ist. Sie stehen beinahe stets (im Früh- und Spätholze) zu zweien auf einem Kreuzungsfelde übereinander. Ein weiterer Unterschied gegenüber dem vorigen besteht in dem reichlichen Vorhandensein einer tangentialen Tüpfelung der Tracheiden. Die Hoftüpfel auf den radialen Tracheidenwänden sind einreihig. Die einschichtigen Markstrahlen

sind meist drei bis vier, manchmal auch sechs bis acht Zellen hoch. Bezüglich der Bestimmungsmöglichkeit muß leider hier das oben Gesagte wiederholt werden. Nach der oben erwähnten Tabelle gehört dieses Cupressinoxylon zur Gruppe Libocedrus (außer decurrens), Cupressus- und Chamaecyparisarten.

### Cupressinoxylon spec.

Ein Cupressinoxylon, dessen Merkmale infolge starker Streifung schwer eindeutig zu erkennen sind. Es entspricht in seinem Bau im allgemeinen dem vorigen und dürfte wohl mit ihm identisch sein.

### Betuloxylon oligocenicum Kaiser (26).

Dieses Holz lag in mehreren Proben vor und sein Bau wurde mit dem des rezenten Birkenholzes völlig identisch befunden. Im Querschnitte erkennt man die großen, zerstreut angeordneten Gefäße (also ein „zerstreutporiges“ Holz der Warenkundler), die besonders dadurch auffallen, daß sie mit einer gelbbraunen Masse ausgefüllt sind. Sie sind meist einzeln, hie und da in Gruppen zu zweien und dreien in radialer Richtung angeordnet. Ihre Wände zeigen sehr dicht gestellte Hoftüpfel, deren Porus sich quer durch den Tüpfel zieht, so daß bei flüchtiger Beobachtung stellenweise der Eindruck einer dichten Schraubenverdickung entstehen kann. Die Markstrahlen sind meist mehrschichtig mit einer Breite von vier bis fünf Zellen; in geringerer Zahl kommen auch einschichtige vor. Die Gefäße sind leiterförmig durchbrochen, wobei acht bis zwölf Sprossen ausgebildet erscheinen. Gegenüber den Verhältnissen bei rezentem Holze von *Betula verrucosa* ist die Zahl der Sprossen bei dem Lignite etwas kleiner (bei *Betula verrucosa* 10 bis 20). Ich fand an mehreren Holzproben von *Betula pubescens* aber ebenfalls die genannte kleinere Zahl von Sprossen. Gleichzeitig scheinen sie etwas stärker zu sein. Natürlich soll dieser geringfügige Unterschied zwischen den beiden Hölzern nicht dazu benutzt werden, beide Arten zu trennen, was ja auch derzeit für unmöglich gilt, sondern er wird nur angeführt, um die Stellung des Lignites zu *Betuloxylon* zu rechtfertigen.

Es mag vielleicht befremden, daß ein im Diluvium gefundener Lignite den obigen Artnamen trägt. Doch glaube ich nicht, aus diesem Grunde allein einen neuen Namen prägen zu sollen, zumal dies nur ein inhaltsloser Name gewesen wäre. Der erste Fund von *Betuloxylon* wurde eben in oligozänen Schichten gemacht und danach benannt, was nicht ausschließt, daß Hölzer von gleichem Bau auch in andren Formationen vorkommen können.

Heute kommen im dortigen Gebiete *Betula verrucosa* und *Betula pubescens* vor, ja nach Hraby (23) soll im Hahnwalde, einem ausgedehnten, vielfach mohrartigen Mischwalde bei Weidenau, *Betula pubescens* häufiger sein als *B. verrucosa*.

### Ulmoxylon spec.

Die Ulmenhölzer gehören zu den ringporigen Laubhölzern. So zeigt auch der Lignite seine großen Gefäße nur im Frühholze entsprechend den Jahresringen in ein bis zwei Reihen angeordnet. Sie sind sehr stark

zusammengedrückt. Im Spätholze erkennt man — etwas unregelmäßig angeordnet — eine bis drei tangentielle Zonen von kleineren Gefäßen oder Tracheiden. Dieses Querschnittsbild ist typisch für alle Ulmenhölzer. Neben wenigen einschichtigen kommen mehrschichtige Markstrahlen vor, welche drei bis sechs Zellen breit und meist zehn bis zwanzig, in seltenen Fällen auch dreißig Zellen hoch sind. Ihre Zellen sind untereinander nicht verschieden. Der Radialschnitt läßt den Bau der Gefäßwände erkennen. Die großen Gefäße weisen nur Hofstüpfel auf, die — einander nicht oder nur wenig berührend — einen etwas quergezogenen Porus haben. Die kleineren Gefäße besitzen neben Hofstüpfeln auch zarte Schraubenverdickungen. Alle diese Merkmale sind charakteristisch für Ulmenhölzer. Die Art ist auch bei rezentem Ulmenholz unbestimmbar.

### *Ulmoxylon spec. (?)*

Ein derzeit noch unbestimmbares Holz mit sehr charakteristischem Querschnitt. Es ist ringporig mit kleinen Gefäßgruppen im Spätholze. Die Markstrahlen sind weit häufiger einschichtig als bei dem vorigen, die mehrschichtigen sind ebenfalls nur wenige Zellen breit. Der Bau der Gefäßwände war nicht zu erkennen. Das Querschnittsbild zeigt große Ähnlichkeit mit einem gewissen Typus des Holzes der Ulmacee *Celtis australis*. Ich fand nämlich bei Untersuchungen rezenter *Celtis*-Hölzer, daß manche — aber nicht alle — den geschilderten Querschnitt aufwiesen. Auf Grund des teilweise noch unbekanntes Baues des Lignites kann aber noch kein abschließendes Urteil abgegeben werden. Im übrigen würde der anatomische Befund die auf Blattabdrücke gestützte Behauptung des Vorkommens von *Celtis* im schlesischen Tertiär nur stützen (siehe u. a. F. Meyer in Kräusel [30]).

### Saubsdorf.

Die Hölzer dieser verhältnismäßig jungen diluvialen Fundstätte sind noch sehr gut erhalten und machen makroskopisch oft noch den Eindruck von mehr oder weniger vermoderten Hölzern ohne Braunkohlencharakter, während jene von Gurschdorf durchwegs das Aussehen von Braunkohlenhölzern aufweisen. Leider hatten die seinerzeitigen Aufsammlungen nur den Zweck einer kurzen Orientierung, bei der es auch bleiben mußte, weil sich die Fundstelle wieder mit Wasser füllte und seither, trotz einzelner heißer Sommer, nicht mehr austrocknete.

### *Piceoxylon silesiacum* n. sp. (Taf. 5, Fig. 7, 8.)

Dieses Holz weist einen Bau auf, der in mehreren Punkten von dem des rezenten Fichtenholzes abweicht. Die Probe ist ein kleines, etwa 2 cm im Durchmesser haltendes Stamm- oder Zweigstück, das zum Teil noch mit einer ganz zerstörten Rinde bedeckt ist. Im Querschnitt erkennt man die sehr großen Tracheiden, in denen die Verdickungsschichten vollständig verschwunden sind. Nur einige wenige regellos verteilte Tracheiden haben noch ihre Verdickungsschichten und dann einen hellen gelbbraunen Farbenton behalten, der sie von der tiefer braun gefärbten Umgebung unterscheidet. In vielen Tracheiden bemerkt man warzig-knollige Gebilde

den Wänden ansitzen, welche man für Harz halten möchte. Sie geben aber die Farbenreaktion mit der Wiesnerschen Holzstoffprobe, wie denn auch die Tracheidenwände selbst auf obige Probe positiv reagieren. Jedoch ist der Farbenton bei Verwendung von Phlorogluzin und Salzsäure ein intensives Gelbrot, während nur die vorhin erwähnten, noch vollständig erhaltenen Tracheiden mit dem richtigen Farbentone reagieren. Die senkrechten Harzgänge sind sehr zahlreich. Häufig findet man sie zu zweien, selten auch zu dritt nebeneinander. Ihr Epithel ist dickwandig. Die Tracheiden besitzen auf ihren radialen Wänden sehr häufig Zwillingshoftüpfel, ganz selten wurden auch Drillingshoftüpfel beobachtet. Die tangentialen Wände zeigen immer die bekannten Tangentialtüpfel. Die Markstrahlen sind typisch abietoid. Die Kanten der Markstrahlen scheinen aber nur teilweise von Quertracheiden gebildet zu sein. Da aber gerade die Hoftüpfel in diesem Holze weitgehende Zerstörungerscheinungen aufweisen (siehe den oben erwähnten Schwund der Verdickungsschichten), ist die Möglichkeit nicht von der Hand zu weisen, daß bei den anderen nicht als Quertracheiden erscheinenden Kantenzellen der Markstrahlen die Hoftüpfel zerstört wurden. Es sei daher für spätere Untersuchungen auf diesen Umstand hingewiesen. Das Charakteristische im Bau dieser Markstrahlen besteht darin, daß die Kantenzellen, ob sie nun noch Hoftüpfel aufweisen oder nur parenchymatischer Natur zu sein scheinen, meist sehr hoch sind: zweibis — ausnahmsweise — dreimal so hoch als die mittleren Markstrahlzellen und in dem letzteren Falle manchmal auch höher als breit. Vielfach zeigen diese Kantenzellen Formen, die denen der Zellen in den „gedehnten Markstrahlen“ Straßburgers sehr ähnlich sind, wie sie auch Kräusel und Schönfeld (38) bei *Juniperoxylon silesiacum* aus Südlimburg beobachteten. Das Größenverhältnis der Markstrahlen ist natürlich im Tangentialschnitte besonders gut zu erkennen. Die Harzgänge, die man bei ihrer Häufigkeit besonders oft anschnidet, zeigen sehr deutlich getüpfeltes Epithel. Schöngetüpfeltes Harzparenchym wurde in mehreren Fällen, aber nicht regelmäßig angetroffen. Es wäre nun daran zu denken, daß hier ein Wundholz oder auf sonstige Weise pathologisch verändertes Holz vorläge (Häufigkeit und Verdoppelung der Harzgänge), dem aber die äußerst gleichmäßige Entwicklung und Ausbildung der übrigen Merkmale widerspricht. Die bei diesem Holz häufig auftretenden Zwillingshoftüpfel würden die Vermutung aussprechen lassen, daß dieses Holz zu *Larix* zu stellen sei, eine Annahme, mit der das Fehlen von regelmäßigen Harzparenchym am Schlusse der Jahresringe im Widerspruch steht.

### *Piceoxylon excelsum* Fietz.

Diese Probe macht makroskopisch den Eindruck eines stark vermorschten Holzes. Auch hier sieht man im Querschnitte wieder, daß die Verdickungsschichten fast vollständig verschwunden sind und eigentlich nur etwas mehr als die Mittellamelle auch bei den Spätholztracheiden übriggeblieben ist. Ebenso gibt es auch hier wieder — regellos verteilt — einzelne Tracheiden, welche noch ihre Verdickungsschichten erhalten haben und daher durch eine gelbbraune Farbe auffallen, wie es

bereits für den vorigen Lignit beschrieben wurde. Auch die oben erwähnten klumpigen harzähnlichen Massen in den Tracheiden sind hier wieder zu beobachten. Im übrigen zeigt der Lignit vollständige Übereinstimmung mit *Picea*. Von den hohen Randzellen der Markstrahlen, wie sie für den vorigen Lignit beschrieben wurden, ist hier überhaupt nichts zu beobachten, es sind im Gegenteil die Randzellen, also die hier regelmäßig auftretenden Quertracheiden, meist etwas niedriger als die parenchymatischen mittleren Markstrahlzellen, eine Erscheinung, die ja bei Fichte die Regel darstellt.

### ***Abietoxylon pectinatum* (Houlbert) Fietz.**

Dieses Holz zeigt nichts von dem bei den zwei vorigen Proben erwähnten Schwund der Verdickungsschichten, sondern das Bild des Querschnittes entspricht noch ganz dem eines rezenten Holzes. Die Tüpfelung der einschichtigen Markstrahlen ist typisch abietoid. Harzparenchym, Quertracheiden und Harzgänge fehlen. Der Bau dieses Holzes entspricht also vollständig dem des rezenten Tannenholzes.

Nun müßte dieses Holz auf Grund der geltenden Nomenklatur als ein *Cedroxylon* bezeichnet werden. Da aber zwei wichtige Merkmale, Harzparenchym und das — wenigstens stellenweise — Auftreten von Quertracheiden, fehlen, muß man wohl auf die von Houlbert (zitiert nach Kräusel [33]) aufgestellte Gattung *Abietoxylon* zurückgreifen, um diesen Lignit systematisch richtig einzuordnen. Allerdings ist das von Houlbert beschriebene *Abietoxylon falunense* nach Kräusel (l. c.) ein nicht näher bestimmbares harzgang(und parenchym?)loses Koniferenholz. Jedoch soll dieser Gattungsname beibehalten werden.

Zu dieser Stellungnahme sei folgendes bemerkt:

Gothan (16, S. 98) gibt eine Tabelle zum Bestimmen lebender Gymnospermenhölzer. Hier sind *Cedrus* und *Tsuga* von *Abies* und *Keteleeria* auf Grund des regelmässigen Vorkommens von Harzparenchym und des Auftretens von Quertracheiden im älteren Holze bei jenen und des Fehlens beider Merkmale bei diesen beiden Hölzern unterschieden. Bei *Abies* und *Keteleeria* wird ausdrücklich gesagt, daß hier Quertracheiden (mit Ausnahme von *Abies balsamea* nach Kraus u. a.) fehlen.

In der Einteilung der fossilen (und rezenten) Gymnospermenhölzer (l. c. S. 101) werden die genannten vier Hölzer zur Gattung *Cedroxylon* vereinigt, wobei gesagt wird: . . . Harzparenchym bei einigen ständig am Ende des Jahresringes, bei diesen Quertracheiden vorkommend.

Ebenso trennt der ausgezeichnete Holzkenner Wilhelm (73, S. 472) in seiner Bestimmungstabelle der Nadelhölzer die Tannenhölzer (*Abies spec.*) von den Zedernhölzern (*Cedrus spec.*) auf Grund des Auftretens oder Fehlens von Quertracheiden und stellt bei der Beschreibung der einzelnen Hölzer *Tsuga* zu *Cedrus* und bespricht *Abies* getrennt von diesen.

Es ist daher möglich, bei entsprechend gut erhaltenem Material, auch bei fossilen Hölzern die Teilung von *Cedroxylon* in die besprochenen Gruppen vorzunehmen und die Gattung *Abietoxylon* neben *Cedroxylon*, das nun auf die rezenten Gattungen *Cedrus* und *Tsuga* beschränkt wäre, gelten zu lassen.

### **Viscum album L. (Taf. 5, Fig. 3.)**

Auf einer der Tannenholzproben, einem Aststücke von 4 bis 5 cm Durchmesser, fanden sich die noch sehr gut erhaltenen Senkerhöhlen und charakteristischen Überwallungsbeulen, wie sie durch *Viscum* hervorgerufen werden (siehe Taf. 5, Fig. 3). *Viscum* ist in seiner Rasse als Tannenmistel aus so früher diluvialer Zeit noch nicht bekannt. Andersson fand *Viscum* in nacheiszeitlichen Mooren Schwedens. Und zwar fand er es unter den vier Vegetationsperioden, die er für die Einwanderung der Pflanzenwelt in Schweden feststellte, in der dritten Periode (Veg. der Eiche). In altdiluvialen Torfmooren fand Fischer-Benzon (zitiert nach Tubeuf [70]) die Laubholzmistel bei Kiel. Tubeuf (70) empfiehlt, die Pfahlbauröste, die nach ihm aus Tannenholz bestehen, nach den Senkern der Tannenmistel abzusuchen, da diese bisher fossil noch nicht gefunden worden sei.

In den eben erwähnten Fällen der prähistorischen Funde der Mistel wurden nur Blatt- und Zweigreste von *Viscum* beobachtet, so daß der zitierte Fund der Laubholzmistel von Fischer-Benzon nur auf Grund der begleitenden Holzpflanzen als Laubholzmistel gedeutet wurde. Noch nie aber wurden die Senker von *Viscum* gefunden. „Vielleicht gelingt es doch noch, Baumäste mit Mittelsenkern aus prähistorischen Fundstellen zu gewinnen“, sagt Tubeuf in seiner Monographie der Mistel (71).

Wir haben also hier den ersten sicheren diluvialen Fund einer Wirtspflanze der Mistel.

Nach Tubeuf käme auf Grund der klimatischen Ansprüche der Laubholz- und Kiefernmistel für das Vordringen nach N als erste die Laubholzmistel in Betracht. Es sei anzunehmen, daß die Kiefernmistel ihr nachfolgte und hinter ihr zurückblieb. Die Tannenmistel bleibe auf das ungefähre Verbreitungsgebiet der Tanne beschränkt.

Auch heute kommt in Nordwestschlesien nur die Tannenmistel vor, wie sowohl aus der Zusammenstellung von Tubeuf (71, S. 348) als auch aus Hrubys (23) und eigenen Beobachtungen hervorgeht. (Siehe hiezu ferner bei Tubeuf [71]: Karten der Verbreitung der drei Mistelrassen in Österreich, S. 323, 324. Karte II [im Anhang]: Verbreitung der Kiefern- und Tannenmistel in Deutschland, Österreich und der Schweiz.)

### **Laubhölzer.**

Laubhölzer kamen an dieser Fundstelle sicher vor, doch wurde bei den seinerzeitigen Aufsammlungen leider keine Proben entnommen. Bestimmt beobachtet wurde ein Eichenholz; stark zerstörte Früchte von *Corylus*, welche gesammelt wurden, zeigen, daß auch *Corylus* hier wuchs.

Hoffentlich wird es in der Zukunft einmal möglich, diese interessante Stelle gründlich zu untersuchen.

### **Weidenan.**

Von dieser Fundstelle lagen mehrere Proben vor, von denen aber nur noch eine bestimmt werden konnte.

### **Salicinoxylo n miocenicu m Kaiser (26).**

Im Querschnitte erscheint dieses vollständigen Braunkohlencharakter aufweisende Holz zerstreutporig mit zahlreichen Gefäßen, welche in Gruppen bis zu dreien in radialer Richtung geordnet stehen. In den Längsschnitten erkennt man die hofgetüpfelten Wände der Gefäße. Diese Hoftüpfel sind ziemlich groß, berühren sich teilweise und platten sich dann gegenseitig ab. Diese Abplattung ist aber, soweit sie sich untersuchen läßt, sicher nicht so scharf ausgeprägt, als sie rezentes Weidenholz zeigt. Dies ist darauf zurückzuführen, daß im Lignit die Gefäßwände nur in der Nähe der Markstrahlen so gut erhalten sind, daß sie eine Untersuchung ihres Baues zulassen. Nun haben aber auch die Gefäße des rezenten Weidenholzes in der Nähe der Markstrahlen keine so ausgesprochene Abplattung der Hoftüpfel wie in den übrigen Teilen (siehe hiezu auch die Abbildung bei Wilhelm [76, S. 513]). Schraubenverdickungen fehlen den Gefäßen. Die Markstrahlen sind durchaus einschichtig, ihre Zellen nicht deutlich getüpfelt. Nur an den den Gefäßen anliegenden Wänden zeigen die Kantenzellen zahlreiche große Poren, ein charakteristisches Kennzeichen für Weidenhölzer. Diese Kantenzellen unterscheiden sich durch ihre Größe nicht von den übrigen Zellen des Markstrahles. Dies würde für die Zugehörigkeit des Lignites zu *Populus* sprechen. Da nun dieser einzige Unterschied zwischen dem Holze von *Salix* und dem von *Populus* nicht immer (bei jüngerem Stamm- und bei Astholz) zu finden ist, wurde dieser Lignit mit der allgemeineren Bezeichnung *Salicinoxylo n* benannt.

#### **Lentsch.**

### **Taxodioxylo n sequoianu m (Schmalh.) Gothan.**

Mehrere Proben zeigen die typischen Merkmale für diese Art. Sie zeigen sehr deutlichen „Wurzelholz“bau, und eine von ihnen ist entsprechend den Lagen der dickwandigen Spätholztracheiden zum Teil in dünne Blätter gespalten, auf denen sich sehr leicht Tangentialschnitte herstellen lassen, die dann natürlich im Spätholze liegen. Das Frühholz ist sehr stark zusammengedrückt. Das Harzparenchym ist in allen Schnitten deutlich zu erkennen, ebenso seine Querwände, welche sich zumeist als ungetüpfelt erweisen. Nur in einem Präparate war eine schwache Andeutung einer Tüpfelung zu erkennen.

Ein Lignit, der im übrigen die im vorigen beschriebenen Merkmale aufweist, unterscheidet sich von diesen nur durch die weniger scharfe Ausbildung des Spätholzes.

### **Taxodioxylo n taxodii Gothan.**

Nur eine Probe wies neben den allgemeinen Merkmalen für *Taxodioxylo n* noch das spezielle für *T. taxodii* auf, das deutlich getüpfelte Harzparenchym. Es scheinen also auch hier beide Arten nebeneinander vorzukommen.

### **Taxodioxylo n spec.**

Für eine Reihe weniger gut erhaltener Lignite konnte es nur wahrscheinlich gemacht werden, daß auch sie zu *Taxodioxylo n* gehören, ohne daß es möglich gewesen wäre, auch noch die Art zu bestimmen.

Leider war es nur ein einziges Mal möglich, Proben in dieser Grube zu sammeln, deren Untersuchung nur eine übersichtliche Orientierung bezweckte, so daß über die wahrscheinlich recht interessanten Verhältnisse der Aufeinanderfolge der einzelnen Holzarten in dieser Grube keine Resultate vorliegen. Bei der — wie eingangs erwähnt — bedeutenden Mächtigkeit des Flözes ist es ja wahrscheinlich, daß dem Wechsel der Braunkohlenschichten auch ein gewisser Wechsel der jeweils vorherrschenden Holzart entsprechen könnte, wie es übrigens andeutungsweise auch bereits in dem viel weniger mächtigen Flöz von Sörgsdorf beobachtet werden konnte.

Bei den jetzigen Grenzverhältnissen wird es aber wohl auf lange Zeit unmöglich sein, von hier aus diese Grube zu besuchen, und es seien daher reichsdeutsche Forscher auf dieses von ihnen scheinbar bisher übersehene Braunkohlenvorkommen aufmerksam gemacht.

### Suchau—Albersdorf.

Das Material, welches dieser Fundstelle entstammt, ist im allgemeinen noch sehr gut erhalten und macht äußerlich den Eindruck von Braunkohlenhölzern. Für die mikroskopische Untersuchung ist es noch sehr gut geeignet.

Wie eingangs erwähnt, wurden diese Lignite in einem Einschnitte eines Eisenbahnbaues gefunden. Durch Verstürzen des Randes wurde aber die Stelle binnen kurzem wieder verschüttet, sodaß heute von dort keine Proben mehr zu erlangen sind.

### *Abietoxylon silesiacum* (Houlbert) Fietz.

(Taf. 5, Fig. 2, 5, 10, 12.)

Dieses Stück entspricht im allgemeinen in seinem Bau dem rezenten Tannenholz. Die Markstrahlen sind sehr schön und deutlich abietoid getüpfelt. Alle sind einschichtig. Sie unterscheiden sich aber von denen des rezenten Tannenholzes sehr auffällig durch den Bau der Kantenzellen. Diese sind meist doppelt, in seltenen Fällen auch dreifach so hoch als die übrigen Zellen des Markstrahles. Manche, nur wenige Zellen hohe Markstrahlen bestehen nur aus solchen Zellen. Hier und da sind sie auch nur eine Zelle hoch und sind dann ebenfalls nur von derartigen Zellen gebildet. Auch treten diese, normal nur an den Kanten befindlichen Markstrahlzellen manchmal mitten im Markstrahl auf. (Bezüglich ihrer Form siehe die Bemerkung bei *Piceoxylon silesiacum*). Die Markstrahlen sind meist bis etwa zwölf Zellen hoch, in Ausnahmefällen können sie aber auch die Höhe von 25 Zellen erreichen. Harzparenchym scheint vollständig zu fehlen. Daß hier keine pathologische Bildung vorliegt, lehrt die vollkommen gleichmäßige Ausbildung des ganzen Lignites; auch würden ja im pathologischen Holze Harzparenchym und Harzgänge (wie sie z. B. bei dem Befall des Tannenholzes durch *Viscum* auftreten) gerade reichlich zur Entwicklung kommen, was bei dem vorliegenden Stücke nicht der Fall ist.

In nomenklatorischer Hinsicht wäre nun hier dasselbe zu sagen, was bei *Abietoxylon pectinatum* von Saubsdorf erörtert wurde. Auch hier soll aus den dort angegebenen Gründen die Gattung *Abietoxylon*

beibehalten werden und diese Art als *A. silesiacum* nov. spec. bezeichnet werden. Von dem bei Saubsdorf beschriebenen *A. pectinatum* trennt es der äußerst charakteristische Bau der Markstrahlen.

### **Pinuxylon Paxii** Kräusel.

Dieses Holz ist ein Pinus-Holz der Sektion Pinaster. Die Markstrahlen zeigen in ihren parenchymatischen mittleren Zellen eine große Eipore auf dem Kreuzungsfelde. Ihre Kantenzellen sind als Quertacheiden mit Zackenverdickungen entwickelt. Neben zahlreichen einschichtigen kommen in der Minderzahl mehrschichtige Markstrahlen vor, welche einen Harzgang enthalten. Senkrechte Harzgänge sind ebenfalls vorhanden. Das Epithel der Harzgänge ist dünnwandig.

Unter den bereits sicher bestimmten Pinuxyla entspricht dieser Lignit dem von Kräusel (30) beschriebenen *P. Paxii*.

### **Lianenartiges Laubholz.**

(Taf. 5, Fig. 1, 6.)

Dieses derzeit noch unbestimmbare Laubholz gehört zu den ringporigen Laubhölzern. Es stehen also die Gefäße im Frühholze entsprechend den Jahresringen in Zonen, wobei aber — entsprechend der Größe der Gefäße — die Zone der Gefäße meist den größten Teil des Jahresringes ausmacht. An einzelnen Proben ließ sich aber auch die Beobachtung machen, daß die Spätholzzone des Jahresringes gleich breit und auch breiter war als die von den großen Gefäßen gebildete Frühholzzone. An die großen Frühholzgefäße schließen sich nur einige kleinere an, worauf dann der Jahresring in das — wie schon erwähnt — mehr oder weniger schmale Spätholz übergeht, welches wohl zumeist aus Libriform und einigem Holzparenchym besteht. Die Gefäße sind reichlich durch Thyllen verstopft. Die Gefäßwände tragen nur Hof-tüpfel, Schraubenverdickungen konnten nicht beobachtet werden. Die Markstrahlen sind fast durchwegs mehrschichtig, jedoch nur wenige (zwei bis drei) Zellen breit und zehn bis fünfzehn Zellen hoch. Die Tüpfelung der Markstrahlen und der Bau ihrer Zellen bieten nichts Bemerkenswertes.

Der Lianencharakter des Holzes kommt besonders im Querschnitte zum Ausdruck, der stellenweise fast nur die großen Gefäße anweist, während alle übrigen Elemente gegenüber diesen zurückgedrängt erscheinen. Am ehesten scheint diesem Holze noch das von Hedera oder auch von Glyzine zu entsprechen, doch kann darüber noch kein abschließendes Urteil abgegeben werden.

### **Dittmannsdorf und Wygoda (Oderberg).**

Eine Reihe Hölzer von diesen Fundorten erwiesen sich durchaus als derselbe Typus von mehr oder weniger guter Erhaltung.

### **Ulmoxyton spec.** (Taf. 5, Fig. 9.)

Es sind wieder ringporige Hölzer, bei denen das Frühholz in der Regel nur von einer Reihe von Gefäßen gebildet wird. In dem im allgemeinen sehr dichten und unkenntlichen Spätholze sind nun Partien

von weitleumigen Elementen zu erkennen, welche bei einzelnen Stücken in ziemlich deutlichen, einigermaßen unregelmäßig verlaufenden Zonen, bei anderen aber nur inselartig, trotzdem aber in ihrer Gesamtheit auch noch schief tangential angeordnet erscheinen. Solcher Zonen finden sich in jedem Jahresringe mehrere. Die großen Gefäße besitzen nur Hoftüpfel, in den kleineren konnten auch Schraubenverdickungen hie und da angedeutet erkannt werden. Die Markstrahlen sind fast durchwegs mehrschichtig, drei bis vier Zellen breit und von verschiedener Höhe: die häufigste Höhe ist etwa die von 15 bis 20 Zellen, jedoch wurden auch Ausnahmen bis zu 45 Zellen beobachtet. Neben den mehrschichtigen gelangten auch wenige niedrige einschichtige Markstrahlen zur Beobachtung. Das Holzparenchym ist schön getüpfelt.

Wir finden also bei diesen Hölzern eine weitgehende Übereinstimmung mit den in Westschlesien beobachteten *Ulmoxyla*. Sowohl der normale an *Ulmus* erinnernde als auch der zu *Celtis* hinneigende Typus scheint hier vertreten zu sein. Genauere Bestimmungen läßt der ziemlich schlechte Erhaltungszustand der Hölzer nicht zu.

### Klimatologische und paläophytogeographische Folgerungen.

Aus den vorliegenden Untersuchungen ergibt sich, wenn zunächst die Hölzer der tertiären Fundstellen in Betracht gezogen werden, daß die Befunde sich mit den bereits bekannten Ergebnissen der Arbeiten reichsdeutscher Paläophytologen, es seien vor allem Gothan und Kräusel genannt, in weitgehendem Maße decken. So wurde in Sörgsdorf *Pinus parryoides* in großen Mengen festgestellt, welche von Gothan im rheinischen Tertiär gefunden wurde. Jene Pflanze, welche diesen Holzbau aufwies, muß also sicher eine ziemlich weite Verbreitung aufgewiesen haben, wenn auch bisher Funde aus den Zwischengebieten nicht vorliegen. Inwieweit dabei die Zugehörigkeit der einzelnen Fundorte zu bestimmten geologischen Horizonten eine Rolle spielt, läßt sich aus den verschiedenen Abhandlungen nicht entnehmen und ist wohl in vielen Fällen überhaupt kaum feststellbar. Das oben Gesagte gilt auch für die zwei Charakterpflanzen des deutschen Tertiärs, für *Taxodioxylon miocenicum* und das seltenere *Taxodioxylon taxodii*. Auch hier ergibt eine Zusammenfassung der einschlägigen Untersuchungen, daß ihr Verbreitungsgebiet ganz Deutschland bis an den Rand der Sudeten umfaßte. Aus dieser für *Pinus parryoides* und für die beiden *Taxodioxyla* festgestellten Tatsache folgt aber auch, daß die klimatischen Verhältnisse zur Tertiärzeit für ganz Deutschland bis an den Rand der Sudeten annähernd die gleichen waren.

Was nun die Laubhölzer anlangt, so können natürlich die in der vorliegenden Arbeit beschriebenen Funde von Laubhölzern, vor allem so weit sie für Westschlesien vorliegen, nur mit großem Vorbehalt für eine Charakterisierung der tertiären Flora und des tertiären Klimas in Betracht gezogen werden, da sie ja durchwegs in diluvialen Schichten gefunden wurden. Freilich ließe in Sörgsdorf das gleichzeitige Vorkommen von allerdings noch unbestimmten Früchten, welche Anklänge

an *Carya* aufweisen, darauf schließen, daß diese Lignite trotz ihrer Lagerung in diluvialen Schichten noch dem Tertiär zuzurechnen seien. Aber leider ist dieses Nebeneinander auch noch lange kein ausschlaggebender Beweis. Doch wurden ja auch im schlesischen Tertiär Laubhölzer gefunden (Kräusel [30]), welche an Ulme usw. erinnerten. Um das Vorkommen dieser Hölzer, welche wahrscheinlich von Pflanzen stammen, deren Vegetationsbedingungen ein gemäßigteres Klima zur Voraussetzung haben, als wir es etwa für *Taxodium* annehmen können, in den tertiären Schichten zu erklären, ist wohl der Ansicht Kräusels beizupflichten, daß diese Pflanzen die Gebirgsabhänge bewohnten und von dort in die Ebene herabgeschwemmt wurden und sich dann somit neben *Taxodium* usw. finden.

Ob das *Ulmoxylon Ostschlesiens* noch dem Tertiär zuzurechnen ist, kann wohl auch nur schwer entschieden werden. Denn da in jenem Gebiete Tertiär nirgends ansteht (nach brieflichen Mitteilungen Dr. Götzingers), ist die Wahrscheinlichkeit groß, daß es zum Diluvium gehört. Andererseits ließe sich aber wieder eine Erklärung dahin abgeben, daß es einer umgelagerten diluvialen Grundmoräne entstamme, in die es aus tertiären Schichten hineingelangt sei. Eine solche Grundmoräne mit sicher tertiären Holzresten besteht ja noch heute in Gurschdorf, wie oben geschildert wurde.

Wichtige Resultate ergeben sich bei der Beurteilung der beiden Fundstätten Saubsdorf und Suchau-Albersdorf mit ihrem einwandfrei diluvialen Material, wovon das von Saubsdorf bestimmt autochthon ist. Wir sehen, daß die klimatischen und pflanzengeographischen Verhältnisse trotz der Eisnähe nicht viel anders geartet waren, als sie es heute an den beiden Fundstellen sind. Wir finden in Saubsdorf Tanne und Fichte, jene auch mit der Mistel, welche auch heute noch im engeren Gebiete nur auf Tannen vorkommt, in Suchau eine Kiefer, welche anatomisch wenigstens der heutigen *Pinus silvestris* entsprechen würde, Pflanzen, welche auch heute noch dort wachsen. Allerdings muß bei allen diesen Befunden betont werden, daß wir ja nur die Hölzer der seinerzeitigen Bäume untersucht haben, aber noch immer nicht behaupten können, daß es Pflanzen gewesen sein müssen, welche unserer heutigen einheimischen Fichte, Tanne und Kiefer entsprechen, wenn es auch sehr wahrscheinlich ist.

Das Zünglein an der Wage bilden vielleicht die beiden anatomisch so auffälligen Hölzer *Piceoxylon silesiacum* und *Abietoxylon silesiacum*. Würde es gelingen, unter den rezenten Fichten- und Tannenarten solche von gleichem Holzbaue zu finden, dann wären wir der Kenntnis dieses interessanten Grenzgebietes der Diluvialzeit wieder um einiges näher gerückt.

Jedenfalls scheint aber aus den obigen Befunden hervorzugehen, daß an den Abhängen und im Vorlande der Sudeten (und wohl auch der Beskiden) zur Zeit der Eisnähe sicher nicht jene klimatischen Verhältnisse geherrscht haben, wie sie unter ähnlichen Umständen in den nördlicheren Teilen Deutschlands und in Südschweden gefunden wurden. Da ja für die Entstehung der Eiszeit nur geringe Klimaschwankungen Vorbedingung waren (siehe z. B. Machaczek [47]), ist es ohne weiteres denkbar, daß zu der Zeit, als das Eis das Sudetenvorland bedeckte, die Abhänge der Sudeten eine regelrechte Waldflora aufwiesen, die dann

beim Rückgange des Eises von dem freien Gebiete Besitz ergriff und so in kurzer Zeit auch das Vorland mit einer Walddecke überzog.

Selbstverständlich ist bei diesen Betrachtungen immer zu bedenken, daß wir ja vorläufig noch nicht den ganzen Aufbau des Moores von Saubsdorf kennen. Ebenso wurde in Suchau, wo ich nicht selbst sammeln konnte, das Hauptaugenmerk auf Holzreste gerichtet und der Stratiographie des Flözes keine Beachtung geschenkt. Vielleicht liegen hier Hölzer aus jenem Teile der Schichten eines diluvialen Moores vor, welchen Szafer (69) als interglazial bezeichnet sehen will, worunter er jene Partien versteht, welche Reste einer ausgesprochenen Waldflora aufweisen. Die Ablagerungen über der untergelagerten Grundmoräne nennt er subglazial aus der Zeit der Regression des Inlandeises und jene, denen die Grundmoräne der folgenden Vereisung aufgelagert ist, subglazial aus der Zeit der Transgression des Inlandeises. Szafer (l. c., S. 309) vergleicht auch die Funde C. A. Webers (73) von Fahrenkrug in Holstein, Nehrings (58, 59) und C. A. Webers (72) von Klinge in Brandenburg, F. Hartmanns (22) von Ingramsdorf in Schlesien und diejenigen einiger russischer Forscher miteinander und gibt eine tabellarische Übersicht, um ihre gegenseitigen Beziehungen festzustellen.

Daß die Meinungen über die klimatischen Bedingungen des Gedeihens einer bestimmten Flora manchmal etwas zu weit gehen, dafür sei ein Beispiel aus der Umgebung Brünns angeführt.

Hier gibt es vielfach Inseln der pannonischen Flora, z. B. den Hadyberg, den Pausramer Hügel, den Vétérník, die Pollauer Berge. Diese Flora soll während und nach der nordischen Vereisung eingewandert sein und gilt nun als Reliktflora, der nur mehr eine geringe Lebenskraft innewohne. Von den erwähnten Lokalitäten wird nun der Pausramer Hügel geradezu als die „Pausramer Steppe“ bezeichnet, womit gesagt sein soll, daß hier noch der Typus einer Steppe erhalten sei. Untersucht man aber im Frühjahr oder im Herbst den Hügel genauer, so kann man auf den derzeit brachliegenden Abhängen noch die deutlichsten Spuren einer seinerzeitigen Kultur wahrnehmen. Die Areale der Weingärten, die heute nur den Fuß des Hügels umsäumen, setzen sich, kenntlich durch die Parzellierung (Feldränder und Terrassen sind noch sehr gut zu erkennen), bis zu der Hochfläche fort, in die der Hang, der die Steppe aufweist, nach oben übergeht und die seit altersher bebaut wird. Auf dem Abhange wurde nämlich bis vor mehreren Jahrzehnten der Weinstock kultiviert, bis durch das Eindringen der Reblaus die Kulturen größtenteils vernichtet wurden.

Während der Blütezeit der Weinkultur war daher die pannonische Flora darauf angewiesen, ihre Existenz auf den Feldrainen und einigen kleinen Steirändern zu suchen. Als die Felder brach liegen blieben, ergriff sie aber sofort von diesem Gebiete Besitz und breitete sich so aus, daß man heute von der Pausramer Steppe sprechen kann. Und jetzt noch haben die Bauern Mühe, sich des Eindringens der Elemente dieser Flora in ihre Felder zu erwehren. Die pannonische Flora Südmährens zeigt sich also noch so lebenskräftig, daß man wohl annehmen kann, daß ihr die derzeitigen Lebensbedingungen noch sehr zusagen. Neben den klimatischen Faktoren sind es eben vor allem die physikalischen und chemischen Eigenschaften des Bodens, welche ihr Gedeihen bedingen.

Ähnliche Verhältnisse bestehen auch am Hadyberge und — zum geringeren Teile — in den Pollauer Bergen.

Eine subglaziale Zone aus der Zeit der Transgression des Inlandeises würde natürlich dem Moore von Saubsdorf fehlen, weil ja hier nur eine Vereisung, die größte, in Frage kommt und die kleinen Schwankungen des Eisrandes, die oben erwähnt wurden, in der Flora wohl kaum zum Ausdrucke gebracht würden. Unter der Annahme, es würde hier eine interglaziale Bildung im Sinne Szafers vorliegen (die

aber, wie auf Grund der geologischen Verhältnisse angenommen werden muß, sicher in Eisnähe entstand), würden diese Funde mit denen Szafers bei Grodno in Polen und mit denen der obgenannten Forscher ziemlich gut übereinstimmen, soweit die durch die Ungunst der Verhältnisse bedingte Lückenhaftigkeit des Materials von Saubsdorf eine Vergleichsmöglichkeit überhaupt zuläßt.

Daß die subarktische Phase Szafers, die am Grunde des Moores zu suchen wäre, vielleicht nicht allzu mächtig und deutlich ausgebildet sein dürfte, ist — abgesehen von den Lokalverhältnissen, die eine starke Entwicklung der unteren Schichten kaum erwarten lassen<sup>1)</sup> — schon daraus zu vermuten, daß der Wald der Sudetenabhänge das Vorland nach dem Rückgange des Eises rasch besiedelt haben dürfte. Die Nähe des Gebirges erklärt wohl auch das Vorhandensein der Fichte, welche bei Grodno erst spät auftritt. Fand doch auch Zailer (78) für das diluviale Torflager von Hopfgarten in Tirol, das zwischen Würmvergletscherung und Bühlvorstoß zur Ablagerung kam, daß auf dem Moore Kiefer, Fichte und Birke wuchsen und daß die Flora auf ein Klima hinweist, das dem heutigen ähnlich war. Auch hier hätte die Fichte Gelegenheit, aus dem benachbarten eisfreien, bewaldeten Gebieten rasch einzuwandern.

### Zusammenfassung.

In der vorliegenden Arbeit wurde eine Reihe von fossilen Hölzern teils tertiären, teils diluvialen Ursprunges untersucht. Die Fundstätten liegen mit einer Ausnahme im Gebiete des heutigen Tschechisch-Schlesien, und die Resultate deren Untersuchung bieten somit eine Ergänzung und Erweiterung der für die Fundorte in Deutschland gewonnenen Ergebnisse.

An den diluvialen Fundorten wurden mehrere neue Arten festgestellt. Auch die Existenz von *Viseum* in seiner Rasse als Tannennistel wurde — zum ersten Male — für Saubsdorf nachgewiesen.

Für das Tertiär ergaben sich in Übereinstimmung mit zahlreichen Untersuchungen aus Deutschland analoge Vorkommen.

In der Zusammenfassung der pflanzengeographischen und klimatologischen Gesichtspunkte konnte zunächst auf die Verbreitung von *Pinus parryoides* und der beiden *Taxodioxylon*-Arten bis an den Rand der Sudeten hingewiesen und hieraus gefolgert werden, daß das Klima der Tertiärzeit für ganz Deutschland ziemlich gleichmäßig gewesen sein muß. Bezüglich des Vorkommens von Laubhölzern, welche wahrscheinlich kühleren Klimaten angehörten, im Tertiär wurde den Anschauungen Kräusels beigeplichtet.

Auf Grund der Untersuchungsergebnisse der diluvialen Fundstellen ließ es sich wahrscheinlich machen, daß das Vorland der Sudeten nach

<sup>1)</sup> Eine klare Gliederung verschiedener Floren mit bestimmten typischen Leitpflanzen konnte sich wohl überhaupt am deutlichsten in der Ebene entwickeln, wo die klimatischen Faktoren auf weite Strecken gleich waren, nicht aber am Rande eines Gebirges, wo sich die Elemente der hier übereinandergelegenen Floren viel leichter vermischen können, eine Ansicht, welche für ähnliche Verhältnisse der Schweiz bereits Brockmann-Jerosch (3) ausgesprochen hat.

## Übersicht der gefundenen Arten (Neue Arten in Fettdruck).

Fundort	Geologie	Gefundene Arten
Sörgsdorf	Tertiär	<i>Taxodioxylon sequoianum</i> (Schmalh.) Goth., <i>Tax. taxodii</i> Goth., <i>Pinus parryoides</i> Goth.
Sörgsdorf	Diluvium	<i>Ulmoxylon spec.</i> , unbest. Früchte ( <i>Carya</i> ??)
Gurschdorf	Diluviale Grundmoräne	<b><i>Piceoxylon excelsum</i> Fietz</b> , <i>Cypressinoxylon spec.</i> (Gruppe <i>Callitris-Widdringtonia</i> ), <i>Cupressinoxylon spec.</i> (Gruppe <i>Libocedrus-</i> (außer <i>decurrens</i> ), <i>Cupressus-</i> und <i>Chamaecyparis</i> -Arten), <i>Cupressinoxylon spec.</i> , <i>Betuloxylon oligocenicum</i> Kaiser, <i>Ulmoxylon spec.</i> , <i>Ulmoxylon spec.</i> ?
Saubsdorf	Diluvium	<b><i>Piceoxylon silesiacum</i> Fietz</b> , <i>Piceoxylon excelsum</i> Fietz, <b><i>Abietoxylon pectinatum</i> (Houlbert) Fietz</b> , <i>Viscum album</i> L.
Weidenau	Diluvium	<i>Salicinoxylon miocenicum</i> Kaiser
Lentsch	Tertiär	<i>Taxodioxylon sequoianum</i> (Schmalh.) Goth., <i>Tax. taxodii</i> Goth., <i>Taxodioxylon spec.</i>
Suchau-Albersdorf	Diluvium	<b><i>Abietoxylonsilesiacum</i> (Houlbert) Fietz</b> , <i>Pinuxylon Paxii</i> Kräusel, lianenartiges Laubholz
Dittmannsdorf, Wygoda	Diluvium	<i>Ulmoxylon spec.</i>

dem Rückzuge des Eises keine ausgesprochene Glazialflora oder nur eine solche von geringer Ausdehnung und Dauer aufzuweisen hatte und daß vielmehr der Wald, welcher während der Eiszeit die Abhänge der Sudeten bedeckte, binnen kurzem das vom Eise befreite Gebiet besiedelte.

Die vorliegende Arbeit wurde im Jahre 1913 als Dissertation im pflanzenphysiologischen Institut an der Universität in Wien unter Leitung des Herrn Hofrates Professor Dr. H. Molisch begonnen, mit großen Unterbrechungen (Kriegszeit, außerordentliche Verhältnisse an der hiesigen Hochschule in der Nachkriegszeit usw.) in Brünn fortgeführt und nun zu einem Abschlusse gebracht.

Meinem verehrten Lehrer, Herrn Hofrat Professor Dr. H. Molisch, spreche ich für sein Entgegenkommen und die Förderung, welche er der Arbeit seinerzeit angedeihen ließ, meinen besten Dank aus.

Desgleichen bin ich Herrn Professor Dr. O. Richter, der mich in Wien und in Brünn in der Fortführung der Arbeit weitgehend unterstützte, zu großem Danke verpflichtet.

Herrn Bergrat Dr. G. Göttinger danke ich herzlichst sowohl für die reichliche Unterstützung wissenschaftlicher Art als auch dafür, daß er mir sein gesamtes Lignitmaterial aus Ostschlesien überließ und mir bei meiner Sammeltätigkeit in Westschlesien weitgehend behilflich war.

Herrn Professor Dr. Wähner, Vorstand des geologischen Instituts der deutschen Universität in Prag, danke ich für sein großes Entgegenkommen, das er mir durch Überlassen umfangreicher Literatur erwies.

Herrn Kollegen Dr. K. Kürschner danke ich für die Mithilfe bei der Herstellung der Photographien.

### Literaturverzeichnis.

1. Andersson G., Om metoden växtpaleontologiska undersökningar af torfmossar. Geol. Fören. i Stockholm Förhandlingar, Bd. XIV, 1892, Nr. 142 (zitiert nach dem Referat im Bot. Zbl., 1893, II, S. 196).
2. — Studier öfver torfmossar in södra Skåne. Bihang till k svenska Vet.-Akad. Handlingar, Bd. XV, Afd. III, Nr. 3 (zitiert nach dem Referat im Bot. Zbl., 1893, III, S. 47).
3. Brockmann-Jerosch, Die Vegetation des Diluviums in der Schweiz. Verhandlungen der Schweizerischen Naturforschenden Gesellschaft, II. Teil. Aarau 1921.
4. Beissner L., Handbuch der Nadelholzkunde. Berlin 1909.
5. Bürgerstein A., Vergleichende anatomische Untersuchung des Fichten- und Lärchenholzes. Denkschrift der mathematisch-naturwissenschaftlichen Klasse der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften, Bd. IX. Wien.
6. — Mikroskopische Untersuchung prähistorischer Hölzer des k. k. naturhistorischen Hofmuseums in Wien. Annalen des k. k. naturhistorischen Hofmuseums, XVI, 1901.
7. — Die Nadelhölzer der Jetztzeit und der Vorwelt. Wien 1878.
8. — Zur Kenntniss der Holzanatomie einiger Koniferen. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. XXIV, Heft 4, 1906.
9. Zur Holzanatomie der Tanne, Fichte und Lärche. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. XXIV, Heft 6, 1906.
10. — Vergleichende Anatomie des Holzes der Koniferen. Wiesner-Festschrift. Wien 1908.
11. Göppert H., R. Monographie der fossilen Koniferen. Leiden 1850.
12. Götzinger G., Weitere geologische Beobachtungen im Tertiär und Quartär des subbeskidischen Vorlandes in Ostschlesien. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1910, Nr. 3. Wien.
13. — Einige Diluvialprofile im Kartenblatt Jauernig—Weidenau und deren Deutung. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt, 1913, Nr. 3. Wien.
14. — Morphogenetische Beobachtungen am Nordfüße des Reichensteiner Gebirges (im westlichen Schlesien). Mitteilungen der k. k. geographischen Gesellschaft in Wien, 1915, Bd. 58, Heft 5 und 6.
15. Gothan W., Über die Präparation von Braunkohlenhölzern zur mikroskopischen Untersuchung. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Bd. 19, Nr. 36.
16. — Zur Anatomie lebender und fossiler Gymnospermenhölzer. Abhandlung der kgl. Preussischen geologischen Landesanstalt, n. F. 44, 1905. Berlin.
17. — Die fossilen Koniferenhölzer von Senftenberg (siehe bei Menzel [50]).
18. — Über Braunkohlenhölzer des rheinischen Tertiärs. Jahrbuch der kgl. Preussischen geologischen Landesanstalt, Bd. 30, Teil 1. Berlin 1909.
19. Gothan-Potonié, Paläobotanisches Praktikum. Berlin 1913.
20. — — Lehrbuch der Paläobotanik, 2. Aufl. Berlin 1921.
21. Guckler J., Das Reichensteiner und Bielengebirge. Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, Bd. 47, Heft 1. Wien 1897.
22. Hartmann F., Die fossile Flora von Ingramsdorf. Inauguraldissertation. Breslau 1907.
23. Hruby J., Die nördlichen Vorlagen des Glatzer Schneeberges und des Hohen und Niederen Gesenkes. Beiheft zum Bot. Zbl., Bd. 39 (1923), Abt. 2.
24. Jahn J., Geologisch-tektonische Übersichtskarte von Mähren und Schlesien. Wien 1911.
25. Jüttner K., Das nordische Diluvium im westlichen Teile von Österreichisch-Schlesien. Zeitschrift des mährischen Landesmuseums, 12. Bd., Heft 2. Brünn 1912.
26. Kaiser P. E. E., Neue fossile Laubhölzer. Bot. Zbl., 1880, Nr. 16, S. 511.
27. Keilhack K., Lehrbuch der praktischen Geologie. 2. Aufl. Stuttgart 1908.
28. Krasser F., Über ein fossiles Abietineenholz aus der Braunkohle von Häring in Tirol. Mitteilungen des naturwissenschaftlichen Vereines an der Universität Wien, 1892—1893.

29. Kräusel R., Beiträge zur Kenntnis der Hölzer aus der schlesischen Braunkohle. Inauguraldissertation. Breslau 1913.
30. — Die Pflanzen des schlesischen Tertiärs. Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt für 1917, Bd. 38, Teil II, Heft 1, 2. Berlin 1919.
31. — Die Bedeutung der Anatomie lebender und fossiler Hölzer für die Phylogenie der Koniferen. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, n. F., Bd. 16, Nr. 23, 10. Juni 1917.
32. — Nachträge zur Tertiärfloora Schlesiens, I. Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt für 1918, Bd. 39, Teil 1, Heft 3. Berlin 1920.
33. — Die fossilen Koniferenhölzer (unter Ausschluß von Araucarioxylon Kraus). Paläontographica, Bd. 62, 1916—1919.
34. — Paläobotanische Notizen, I.—III. Senckenbergiana, Bd. 2, Heft 6. Frankfurt a. M. 1920.
35. — Paläobotanische Notizen, IV. Die Erforschung der tertiären Pflanzenwelt, ihre Methoden, Ergebnisse und Probleme. Senckenbergiana, Bd. 3, 4. Heft 3. 1921.
36. — Paläobotanische Notizen, V., VI.—V. Über einige fossile Koniferenhölzer. VI. Der Bau des Wundholzes bei fossilen und rezenten Sequoien. Senckenbergiana, Bd. 3, Heft 5. 1921.
37. — Ist *Taxodium distichum* oder *Sequoia sempervirens* Charakterbaum der deutschen Braunkohle? Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft. Jg. 1921, Bd. 39, Heft 7.
38. Kräusel R. und Schönfeld G., Fossile Hölzer aus der Braunkohle von Süd-Limburg. Abhandlung der Senckenberg. Naturforscher-Gesellschaft, Bd. 38, Heft 3. 1924.
39. Kubarth B., Ist *Taxodium distichum* oder *Sequoia sempervirens* Charakterbaum der deutschen Braunkohle? Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 39. 1921.
40. Kürschner K., Zur Chemie des Holzes. Mitteilungen des Hauptvereines deutscher Ingenieure der Tschsl. Republik. Jg. 1924, Heft 12 u. ff.
41. — Kritische Bemerkungen zur Ligninfrage. Chemiker-Zeitung, Bd. 48, S. 461, 1924.
42. — Über Pentosane im Fichtenholz-Lignin. Hönig-Festschrift. Dresden-Leipzig 1923.
43. Über Sublimation „unsublimierbarer“ Körper. Mikrochemie, Jg. 1925, Heft 1 und 2.
44. — Über Ligninkörper. Brennstoffchemie, Jg. 6, 1925, Heft 8 u. ff.
45. — Zur Chemie der Ligninkörper. Stuttgart 1925.
46. — Bemerkungen zur Frage des Humifizierungsvorganges. Braunkohlen- und Brikettindustrie, 18. Jg., 1925, Heft 40 u. ff.
47. Machaczek F., Gletscherkunde. Götschen Nr. 154.
48. Mäule C., Das Verhalten verholzter Membranen gegen Kaliumpermanganat, eine Holzreaktion neuer Art. Stuttgart 1901.
49. Mayr H., Fremdländische Wald- und Zierbäume für Europa. Berlin 1906.
50. Menzel P., Über die Flora der Senftenberger Braunkohlenablagerungen. Abhandlungen der kgl. Preußischen Geologischen Landesanstalt, n. F., Bd. 46, 1906. Darin Gothan (17).
51. — Über hessische fossile Pflanzenreste. Jahrbuch der Preußischen Geologischen Landesanstalt für 1920, Bd. 41, Teil 1, Heft 2. Berlin 1921.
52. Meyer F. in Kräusel (30).
53. Molisch H., Vergleichende Anatomie des Holzes der Ebenaceen und ihrer Verwandten. Sitzungsberichte der k. k. Akademie der Wissenschaften, Bd. 80, 1. Abt., Juliheft. Wien 1879.
54. — Mikrochemie der Pflanze. 3. Aufl. Jena 1923.
55. Nathorst A. G., Die Entdeckung einer fossilen Glazialflora in Sachsen, am äußersten Rande des nordischen Diluviums. Översigt af Vetenskaps-Akad. Förh. 1894, Nr. 10. Stockholm 1895 (zitiert nach dem Referat im Beiheft zum Bot. Zbl., 1895. Jg. 5, S. 201).
56. — Über die Anwendung von Kollodiumabdrücken bei der Untersuchung fossiler Pflanzen. Arkiv för Bot. VIII, Nr. 4, 1907 (zitiert nach dem Referat im Bot. Zbl., 1908, II).
57. — Paläobotanische Mitteilungen 4—6. Kungl. Svenska Vetensk.-Akad. Handl., Bd. 43, 6, 1908 (zitiert nach dem Referat im Bot. Zbl., 1909, I).

58. Nehring A., Die Flora des diluvialen Torflagers von Klinge bei Cottbus. Naturwissenschaftliche Wochenschrift, Bd. 7, 1892.

59. — Die Flora des diluvialen Torflagers von Klinge bei Cottbus. Bot. Zbl., 1892, III., S. 97.

60. Ortman K., Beitrag zur Kenntnis der tertiären Braunkohlenhölzer Böhmens. Lotos, Bd. 70. Prag 1922.

61. Potonié H., siehe bei Gothan (19, 20).

62. Potonié R., Der mikrochemische Nachweis fossiler kutinierter und verholzter Zellwände, sowie fossiler Zellulose und seine Bedeutung für die Geologie der Kohle. Jahrbuch der Preussischen Geologischen Landesanstalt für 1920, Bd. 41, Teil 1, Heft 1.

63. — wie oben. Braunkohle. Jg. 19, Heft 10, 1920.

64. Prill W., Beiträge zur Kenntnis schlesischer Braunkohlenhölzer, II. Inauguraldissertation. Breslau 1913.

65. — in Kräusel (30).

66. Richter O., Beiträge zur mikrochemischen Eisenprobe. Zeitschrift für wissenschaftliche Mikroskopie und mikroskopische Technik, Bd. 39, 1922.

67. Russow E., Zur Kenntnis des Holzes, insbesondere des Koniferenholzes. Bot. Zbl., XIII., Nr. 1—5, Jg. 4, 1883.

68. Schenk A., Handbuch der Botanik. Breslau 1890.

69. Szafer W., Über den Charakter der Flora und des Klimas der letzten Interglazialzeit bei Grodno in Polen. Bulletin de l'Académie Polonaise des Sciences et des Lettres, Classe de Sc. Math. et Nat. Série B. Krakau 1925.

70. Tuheuf K., Die Aushreitung der Kiefernmitel in Tirol und ihre Bedeutung als besondere Rasse. Naturwissenschaftliche Zeitschrift für Forst- und Landwirtschaft, Heft 1. Stuttgart 1910.

71. — Monographie der Mistel. München, Berlin 1923.

72. Weber C. A., Über die diluviale Vegetation von Klinge in Brandenburg und über ihre Herkunft. Englers Botanisches Jahrbuch, Bd. 17, 1893.

73. — Über die diluviale Flora von Fahrenkrug in Holstein. Englers Botanisches Jahrbuch, Bd. 18. Beiblatt 3. 1894.

74. Wiesner J., Über den mikroskopischen Nachweis der Kohle in ihren verschiedenen Formen und über die Übereinstimmung der Lungenpigmente mit der Rußkohle. Sitzungsbericht der k. k. Akademie der Wissenschaften, Wien, Bdl 101, 1892.

75. — Die Rohstoffe des Pflanzenreiches. 3. Aufl. Leipzig 1914—1922.

76. Wilhelm K., Hölzer in Wiesner (75).

77. Wittmack L. und Buchwald J., Pflanzenreste aus der Hünenburg bei Rinteln an der Weser und eine verbesserte Methode zur Herstellung von Schnitten durch verkohlte Hölzer. Berichte der Deutschen Botanischen Gesellschaft, Bd. 20, 1902.

78. Zailer V., Das diluviale Torf(Kohlen)lager im Talkessel von Hopfgarten, Tirol. Zeitschrift für Moork. Torfverw. 1910.

## Figurenerklärung von Tafel V.

Fig. 1. Lianenartiges Laubholz, quer; Vergr. 120.

Fig. 2. Abietoxyton silesiacum Fietz, Tangentialschnitt; Vergr. 120.

Fig. 3. Aststück von Abietoxyton pectinalum (Houlb.) Fietz mit Viscum-Senkern.

Fig. 4. Unbestimmte Früchte aus den diluvialen Schichten der Fundstelle in Sörgsdorf.

Fig. 5. Abietoxyton silesiacum Fietz, Tangentialschnitt; Vergr. 120.

Fig. 6. Ein anderer Schnitt der Probe von Fig. 1 mit breitem Spätholze in einem Jahresringe; Vergr. 120.

Fig. 7. Piceoxyton silesiacum Fietz, Querschnitt; Vergr. 120.

Fig. 8. Piceoxyton silesiacum Fietz, Tangentialschnitt; Vergr. 120.

Fig. 9. Ulmoxyton aus Niederschlesien im Querschnitt; Vergr. 120. Sehr schlecht erhaltene Probe, jedoch noch deutliche Verteilung der Gefäße.

Fig. 10. Abietoxyton silesiacum Fietz, Randpartie eines Markstrahles im Radialschnitte; Vergr. 450.

Fig. 11. Cupressinoxyton spec., Markstrahl im Tangentialschnitte; Vergr. 450.

Fig. 12. Abietoxyton silesiacum Fietz, Markstrahl im Tangentialschnitte; Vergr. 450.

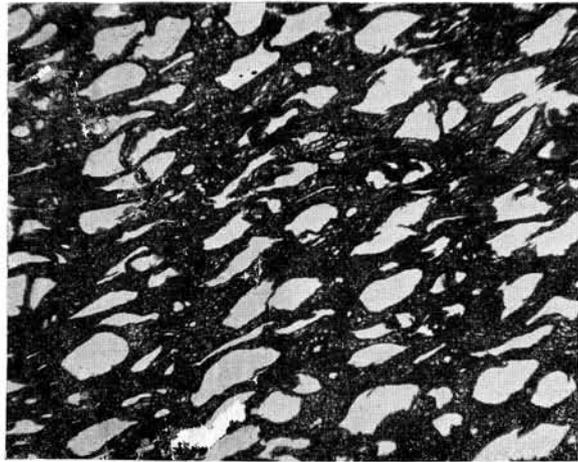


Fig. 1

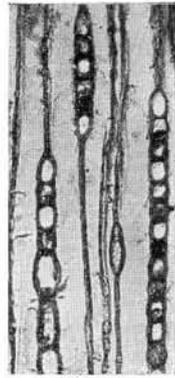


Fig. 2

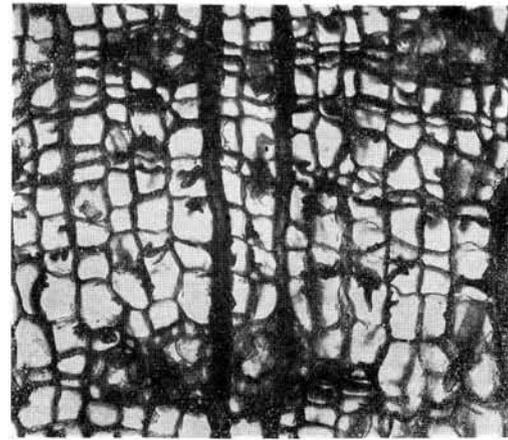


Fig. 7



Fig. 9

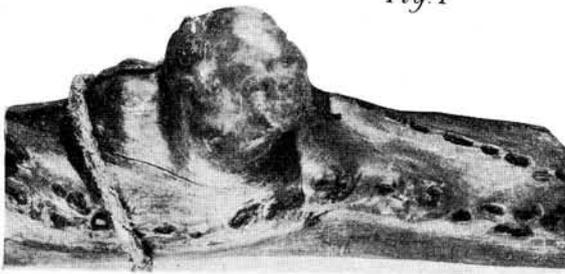


Fig. 3



Fig. 4



Fig. 8

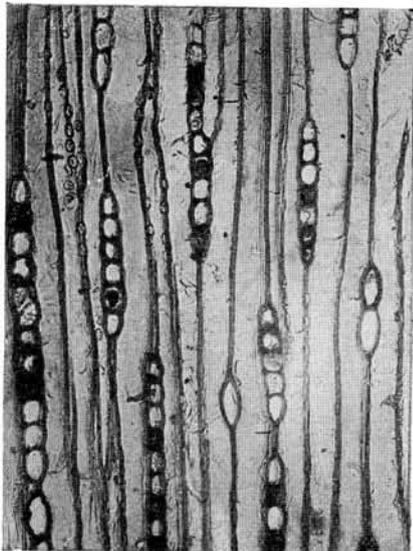


Fig. 5



Fig. 6

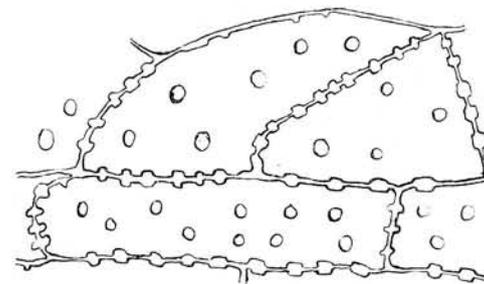


Fig. 10



Fig. 11

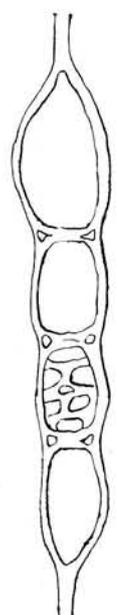


Fig. 12