

**Die stratigraphische Stellung
der subhercynen Braunkohlenformation.**

Eine Entgegnung an Herrn O. v. LINSTOW in Berlin.

Von Herrn **H. Scupin** in Halle a. d. S.

Sonderabdruck

aus dem

Jahrbuch der Königl. Preufs. Geologischen Landesanstalt

für

1915

Band XXXVI, Teil II, Heft 2.

Berlin.

Im Vertrieb bei der Königl. Geologischen Landesanstalt

Berlin N. 4, Invalidenstraße 44.

1915.

Preis Mark 0,50

Die stratigraphische Stellung der subhercynen Braunkohlenformation.

Eine Entgegnung an Herrn O. v. LINSTOW in Berlin.

Von Herrn **H. Scupin** in Halle a. d. S.

In einem vor Jahresfrist veröffentlichten Aufsatz: Das Alter der Hallischen Braunkohlen¹⁾ hat Verfasser im Gegensatz zu O. v. LINSTOW, der für ein eocänes Alter aller subhercynen Braunkohlen eintritt, die Anschauung vertreten, daß nur ein Teil derselben, nämlich die Kohlen von Aschersleben, Egeln und Helmstedt, gänzlich dem Eocän angehören, während die Kohlen von Halle, des östlichen Teiles von Anhalt und der untere Teil der Leipziger Braunkohlen nach wie vor zum Oligocän gerechnet wurden; die Braunkohlen von Mückeln, Lützkendorf und Möckerling im Geiseltale wurden in ihrem unteren Teile dem Eocän, in ihrem oberen dem Oligocän zugewiesen.

O. v. LINSTOW hat nun diesen Standpunkt in einer Entgegnung zu widerlegen versucht²⁾, indem er von neuem für die Auffassung eines eocänen Alters aller subhercynen Braunkohlen eintritt. M. E. wird indes auch durch diese neuerlichen Ausführungen nichts bewiesen, und ich sehe mich daher genötigt, zur Klarstellung der Frage noch einmal auf den Gegenstand zurückzukommen.

¹⁾ Dieses Jahrb., Bd. 35 I, 1914, S. 282.

²⁾ Zur Altersfrage der subhercynen Braunkohlenformation. Eine Entgegnung an Herrn H. SCUPIN in Halle a. S. Dieses Jahrb., Bd. 35 II, 1914, S. 382.

v. LINSTOW beanstandet zunächst, daß ich nur einige Autoren aufgezählt habe, welche die Auffassung v. LINSTOW's nicht angenommen hatten, dagegen unterlassen habe, darauf hinzuweisen, daß andere dem Vorschlage v. LINSTOW's ohne Einschränkung gefolgt sind. Demgegenüber sei bemerkt, daß es sich für mich nicht darum handeln konnte, alle Stellen aufzuführen, an denen von den fraglichen Braunkohlenschichten die Rede ist, sondern nur hervorzuheben, daß die Frage noch keineswegs so geklärt sei, daß nicht eine nochmalige Erörterung derselben wünschenswert erscheine, während ich es ja auch andererseits nicht unterlassen habe, zu betonen, daß die Annahme eines eocänen Alters der in Rede stehenden Braunkohlen an Boden zu gewinnen scheint. Im übrigen habe ich ausdrücklich den Ton darauf gelegt, daß die LINSTOW'sche Auffassung auch in Spezialabhandlungen (natürlich über das fragliche Gebiet der Gegend von Halle) vielfach unberücksichtigt geblieben sei; daher können auch die von v. LINSTOW genannten Bücher und Abhandlungen kaum mit als Partner in diesem Sinne herangezogen werden, denn sie sind entweder allgemeiner Art oder behandeln in erster Linie andere Gegenden. Gerade aber die Tatsache, daß die LINSTOW'sche Auffassung bereits in Lehrbücher überzugehen begann, veranlaßte mich dazu, unter voller Anerkennung der LINSTOW'schen Auffassung für die Becken von Helmstedt, Egelu und Aschersleben und seines Verdienstes, die Frage in Fluß gebracht zu haben, vor einer Verallgemeinerung bezüglich der Gegend von Halle und Leipzig zu warnen.

Gerade weil ich nicht alles auf eine Formel bringe, wie dies v. LINSTOW möchte, erscheint ihm das Bild »etwas mosaikartig«. Ja, beruht denn alles Heil darin, daß alle petrographisch ähnlichen Schichten einer Formation als unbedingt gleichaltrig gedeutet werden? Oft genug hat gerade in der Naturwissenschaft das Bestreben, eine Beobachtung oder eine Gruppe von Beobachtungen zur Grundlage für allgemeine Schlüsse zu machen, zu Irrtümern geführt. Die Beurteilung des Vorgangs

der Ablagerung der Kohlen im Eocän und Oligocän bleibt auch bei meiner Auffassung eine einheitliche, insofern sie eine Fortsetzung der Kohlenbildung aus dem Eocän ins Oligocän und eine von Norden nach Süden fortschreitende Meeresbedeckung der alten Moore annimmt, so daß das Land im Eocän noch bei Helmstedt, Egelu, Aschersleben, im Unteroligocän dann nördlich und östlich von Halle und im Mitteloligocän südlich von Halle liegt; aber diese Auffassung vermeidet eine Schematisierung, wie sie durch die Gleichstellung aller subhercynen Braunkohlen gegeben ist und trägt vor allem auch der großen Mächtigkeit der Kohlen im Geiseltale Rechnung. Die Hallischen und die unteren Leipziger Kohlen mit denen von Aschersleben, Egelu und Helmstedt ins Eocän stellen und jedes oligocäne Kohlenvorkommen in unserer Gegend leugnen, heißt über das Ziel hinausschießen.

Nicht recht verständlich ist es mir, wenn v. LINSTOW von »Ausnahmen« spricht, die ich von meinem Grundsatz mache, die Kohlen dann für eocän zu halten, wenn sie von marinem Unteroligocän überlagert seien, für unteroligocän, wenn marines Mitteloligocän das Hangende bildet. Als solche »Ausnahme«, die ich angeblich mache, werden die Kohlen im Geiseltale hingestellt, die ich wie gesagt in ihrem unteren Teile für eocän, in ihrem oberen für unteroligocän anspreche. Ausnahmen sind dies doch keineswegs, sondern diese Kohlen können nur nicht mit dem gleichen Maßstabe gemessen werden wie die anderen Kohlen, da weder marines Unteroligocän noch marines Mitteloligocän vorhanden ist.

Wenn ich diesen Kohlen vorläufig die oben genannte Stellung gegeben habe, so geschah das aus der Erwägung heraus, daß zunächst kein Grund vorliegt, das unmittelbar Hangende der Kohlen anders zu horizontieren, als das der Kohlen in der ganzen Umgebung südlich und westlich von Halle, z. B. bei Dörstewitz-Rattmannsdorf und Lieskau-Nietleben-Zscherben; denn ein eocänes Alter wird, selbst wenn wir die in meinem Aufsatz bereits erörterte Möglichkeit einer Umlagerung der *Lophiodon-*

Zähne außer acht lassen, doch nur für den Teil der Kohlen bewiesen, in dem die Zähne gefunden sind, d. h. den unteren. Das Hangende der Kohlen südlich von Halle aber besteht aus Tonen, Kiesen und Sanden, die stellenweise zu Quarziten (Knollenstein) verkittet sind und offenbar kontinentale Entstehung haben. Dabei sei auch auf die Ähnlichkeit der oberen Geiseltalkohlen und derjenigen der oben genannten Gebiete hinsichtlich der Schwelkohleneinlagerungen hingewiesen. Da derartige kontinentale Ablagerungen im Hangenden der Kohle nur südwestlich einer Linie auftreten, die sich etwa vom Süden der Stadt Halle ab über Bruckdorf gegen Leipzig hinzieht, während jenseits dieser Linie, z. B. schon bei Bruckdorf selbst, marine, Selachierzähne führende Ablagerungen (Braunkohlensand und Septarienton) die Kohlen bedecken, so lag der Gedanke nahe, diese Linie als Küstenlinie anzusehen, die Ablagerungen im Hangenden der Kohle südlich und westlich von Halle als die kontinentale Vertretung des Braunkohlensandes bei Bruckdorf und im Norden von Halle zu betrachten und auch diese Kohlen von Nietleben und Dörstewitz-Rattmannsdorf mit denen von Bruckdorf und nördlich von Halle gleichzustellen. Es war also das Gegebene, nun auch die obersten Geiseltalkohlen hier mit einzureihen, wobei sich noch die Tatsache der ganz außerordentlich großen Mächtigkeit dieser Kohlen (bis fast 100 m) bequem in das ganze Bild einer eocänen und oligocänen Ablagerung einfügt.

Von »Ausnahmen« oder einem »mosaikartigen Bild« kann also keine Rede sein; im Gegenteil, die Einordnung der Ablagerungen erscheint nur folgerichtig und durchaus einheitlich.

Durch eine neue ausgezeichnete Arbeit von W. SALZMANN¹⁾ hat meine Auffassung nun noch eine weitere Stütze erfahren, und zwar durch die Feststellung einer die ganze Geiseltalkohle durchziehenden Diskordanz, wiewohl allerdings SALZMANN

¹⁾ Das Braunkohlenvorkommen im Geiseltal mit besonderer Berücksichtigung der Genesis, Archiv f. Lagerstättenforschung, herausgegeben v. d. Königl. Preuß. Geolog. Landesanst., Heft 17, 1914.

(leider inzwischen auf dem Felde der Ehre gefallen) selbst sich nicht in diesem Sinne ausspricht, sondern die ganze Kohle mit v. LINSTOW zum Eocän rechnet. SALZMANN teilt die Kohlen des Geiseltales ein in eine »Untere Knorpelkohlenbank«, in »Mittlere Kohle mit anorganischen Einlagerungen, Fossilien und besonderen Schichten« und »Oberkohle«. Die mittlere Kohle ist diejenige, in der *Lophiodon* gefunden wurde, die obere ist die durch gelbe Schwelkohle ausgezeichnete. Zwischen beiden liegt die Diskordanz. Diese erscheint meistens als eine Erosionsdiskordanz, doch bildet SALZMANN auch eine Stelle ab, wo die Oberkohle über einen kleinen eingeebneten Horst der mittleren Kohle fortgreift¹⁾. Es muß also ein gewisser Zeitraum zwischen der Ablagerung der Mittel- und Oberkohle vergangen sein, und es steht daher auch nach Auffindung der *Lophiodon*-Zähne in der Mittelkohle nichts dem entgegen, die obere mit den übrigen Kohlen bei Halle, besonders im Norden der Stadt, schon dem Unteroligocän zuzuweisen. Danach steht und fällt die Stellung der oberen Geiseltalkohlen sowie überhaupt der Kohlen im Süden von Halle mit den Gründen, die für ein unteroligocänes Alter der Kohlen nördlich von Halle sprechen.

Meine Auffassung, daß die Kohlen im Norden von Halle unteroligocänen Alters sind, stützte sich darauf, daß hier marines Mitteloligocän ganz ebenflächig auf dem Oberflöz liegt. Wären sie eocän, so müßte man annehmen, daß sich Ablagerungen des Unteroligocäns entweder gar nicht gebildet haben, insofern das Meer sich nicht soweit erstreckte, oder daß sie wieder abgewaschen sind.

v. LINSTOW erörtert zunächst die zweite Möglichkeit und sucht nachzuweisen, daß ein solcher Fall einer geologischen Lücke nichts Ungewöhnliches sei. Das ist natürlich auch mir bekannt und nichts besonders Bemerkenswertes. Aber man wird in solchen Fällen, und zwar auch dann, wenn eine Faltung nicht stattgefunden hat, also keine tektonische, sondern eine reine Erosionsdiskordanz vorliegt, nicht erwarten können, daß die Abtra-

¹⁾ a. a. O., S. 55.

gung allenthalben ganz gleichmäßig vor sich gegangen ist und daß daher die Auflagerungsfläche auf weite Strecken hin ganz eben bleibt, man wird vielmehr mit gewissen Erosionserscheinungen, wie dies ja auch der Name ausdrückt, rechnen dürfen. Auch bei Miatschkowo, wo die Wolgastufe — im Steinbruch selbst angeschnitten — über dem Fusulinenkalke liegt, sieht man, wie sie gelegentlich etwas tiefer in den Kalk eingreift. Hier aber liegt der marine Braunkohlensand im Norden von Halle auf eine weite Strecke hin auf dem nur wenige Meter mächtigen oberen der beiden Flöze, und es müßte befremdend erscheinen, daß im Falle ursprünglicher Ablagerung unteroligocäner Meeressedimente die immerhin doch sicher einem ziemlich langen Zeitraum entsprechende Abtragung auf weite Flächen hin so geringe Unterschiede erreicht haben sollte, wie das diese Auflagerung in solchem Falle voraussetzen würde.

Vor allem aber wird das einstige Vorhandensein mariner, später wieder beseitigter unteroligocäner Meeresablagerungen zwischen den nach v. LINSTOW angeblich eocänen Kohlen und dem mitteloligocänen Braunkohlensand durch folgende Erwägung recht unwahrscheinlich.

Sind die Kohlen im Liegenden des mitteloligocänen Braunkohlensandes eocän, und werden unteroligocäne, später wieder abgetragene marine Schichten angenommen, so setzt das zunächst eine Senkung des Landes bis südlich von Halle voraus; es wäre dieselbe Senkung, die das marine Unteroligocän im Norden bei Aschersleben, Egel, Helmstedt schuf. Die ganze Landfläche von diesen Punkten an bis etwa Merseburg und Leipzig müßte dann ziemlich gleichmäßig abgesunken und etwa gleichzeitig untergetaucht sein. Die von LINSTOW angenommene Abtragung setzt wieder eine Landperiode, also eine erneute Hebung voraus. Wo ist solche bei Aschersleben, Egel, Helmstedt zu finden? Hier liegt über marinem Unteroligocän gleich marines Mitteloligocän. Die marine Sedimentierung ging gleichmäßig weiter, und zwar bereits in einer Tiefe, die etwa der des Septarientons entsprach.

Der Senkung des Meeresgrundes stände dann also bei An-

nahme der LINSTOW'schen Auffassung nur in unserer Gegend eine Hebung des Landes entgegen. Nachdem dann hier die altunteroligocänen Meeressedimente, im jüngeren Teile des Unteroligocän wieder abgetragen waren, wäre das Land wieder untergesunken, um von neuem marine Sedimente aufzunehmen. Jetzt erst im Mitteloligocän wird die Gleichartigkeit mit den Ablagerungen im Norden wieder hergestellt. In dieser Weise würde sich der Vorgang nach v. LINSTOW vollzogen haben müssen, während bei meiner Auffassung dieses Auf- und Abschwanken, das zudem auffallenderweise nur einen Teil der ursprünglich absinkenden Scholle betreffen würde, zugunsten einer gleichmäßig von Nord nach Süd unter das Meer sinkenden, allmählich von Norden her überfluteten Scholle vermieden wird. Wenn auch ein solches Auf- und Abschwanken der Hallischen Gegend im Gegensatz zu der im Norden schließlich nicht unbedingt ausgeschlossen ist — mathematische Beweise lassen sich hier nicht führen, sondern nur Indizienbeweise — so ist es doch außerordentlich unwahrscheinlich, und man kann bei solcher Annahme jedenfalls nicht davon sprechen, daß das Bild einfacher, weniger »mosaikartig« wird, als bei meiner Annahme. Bei dieser ist das stratigraphische Tabellenbild vielleicht etwas komplizierter, aber der Vorgang, der es geschaffen hat, ist ein einheitlicher, bei der LINSTOW'schen Auffassung ist das Umgekehrte der Fall: das Tabellenbild ist einfacher, schematischer, aber das Geschehen ist kein einheitliches, der Vorgang ist komplizierter, die Erklärung muß eine gesuchte werden, sollen alle Kohlen in der Tabelle gleichaltrig erscheinen.

Wenn ich nun in Verfolg dieser Anschauungen weiter davon gesprochen habe, daß in Anbetracht der wohl ähnlich liegenden Verhältnisse die Kontinentalbildungen, also auch die Moore des Eocäns sich noch in die Oligocänzeit fortgesetzt hätten, so scheint mir das, was v. LINSTOW hiergegen vom tektonischen Gesichtspunkt einwendet, ebensowenig beweiskräftig.

Nach v. LINSTOW besteht ein Gegensatz in den tektonischen Erscheinungen des Eocäns und Oligocäns. In ersterem treten nach ihm nur Falten auf, wobei sich in den Mulden eine Torf-

flora ansiedelte, die schließlich das Material für die Braunkohlenbildung abgab. Im Oligocän dagegen »waren es nicht einzelne beschränkte Gegenden oder Bezirke, die von dem einziehenden Meer überkleidet wurden, sondern ganz gewaltige, weit ausgedehnte Flächen« »Im Gegensatz zu den Faltungen, die mehr lokaler und räumlich beschränkter Natur waren, handelt es sich bei der Meeresinvasion um eine Senkung, die, wie wir beim marinen Unteroligocän gesehen haben, ein ungewöhnlich ausgedehntes Gebiet umfaßt hat. Dabei bleibt es schwer zu verstehen, daß sich diese Faltungen zur Unteroligocänzeit noch weiter fortgesetzt haben sollten, während zu dieser selben Zeit eine andere Bodenbewegung des unmittelbar benachbarten Gebietes, eine Senkung eintrat. Unserer Auffassung nach lösten sich die beiden tektonischen Vorgänge durchaus ab: zuerst erschienen im Eocän die Faltungen, danach aber erfolgte im Unteroligocän eine ausgedehnte Senkung. Soweit mir bekannt ist, ist kein Punkt der Erdrinde zu gleicher Zeit von zwei verschiedenen tektonischen Vorgängen betroffen worden.«

Vermutlich hat hier v. LINSTOW an den Gegensatz zwischen orogenetischen und epirogenetischen Vorgängen im Sinne STILLE's gedacht, so daß eine eocäne orogenetische und eine oligocäne epirogenetische Bewegung anzunehmen ist. Nach STILLE dürfte aber der epirogenetische Vorgang ebenfalls in einer »Wellung« des Bodens zum Ausdruck kommen, also in Form von Wellen ganz flacher Spannweite, deren Sättel die großen Massive, deren Mulden die Geosynklinalen sind; der Senkung des einen Schenkels entspricht eine Hebung des anderen. Wenn nun STILLE des weiteren ausführt, der Boden dieser Geosynklinalen muß durch allmähliche Aufhäufung der Sedimente in ihnen erst für orogenetische Äußerungen des gleichen, durch die weitere Schrumpfung der Erde bedingten Seitendruckes reif werden¹⁾, so schließt

¹⁾ Tektonische Evolutionen und Revolutionen in der Erdrinde, Leipzig 1913, S. 14. Vergl. außerdem besonders auch STILLE, Die saxonische Faltung, Monatsber. der Deutsch. Geol. Gesellsch. 55, 1913, S. 575.

das m. E. doch nicht eine Fortentwicklung solcher Wellen flacher Spannung aus, nur daß die Senkung an den Rändern der Geosynklinale durch orogenetische Hebungen überkompensiert werden kann. Logisch bleibt durchaus die Möglichkeit weiterer Senkung der Geosynklinale, wenn sie auch hinter der hebenden Wirkung des orogenetischen Vorganges zurückbleibt und daher nicht sichtbar wird.

Betrachtet man aber die epirogenetischen Bewegungen als dauernde, die orogenetischen als episodische, so wird man auch sowohl beim Einsetzen als beim Ausklingen der orogenetischen Bewegung für einen gewissen Zeitraum ein Überwiegen der epirogenetischen Bewegung über die schon oder noch vorhandene orogenetische annehmen dürfen, die erst allmählich über die epirogenetische das Übergewicht erlangt, um sich ihr dann von neuem unterzuordnen und zu verschwinden, das heißt also: die orogenetische Bewegung ist nicht heute zu Ende und morgen beginnt die epirogenetische, sondern die erstere greift in die letztere hinüber, und so wäre es nicht wunderbar, wenn eocäne orogenetische Vorgänge in der Zeit der oligocänen epirogenetischen nachklängen.

Aber diese Annahme erscheint gar nicht einmal nötig. Man kann nicht für jede moorige Niederung tektonische Vorgänge heranziehen, was wohl auch v. LINSTOW kaum behaupten will. Insbesondere sind gerade in unserem Gebiete lokale Senken auch durch unterirdische Auslaugungen von Salzen bedingt, was allerdings nur für einen Teil der Becken gelten könnte; ist doch die ganze Ebene bei Eisleben auf ein solches Einsinken infolge Auslaugung von Zechsteinsalzen zurückzuführen. Ebenso hält es auch SALZMANN¹⁾ für wahrscheinlich, daß Störungen in der Kohle auf solche Auswaschungen von Rötosalzen zurückzuführen sind. Es erscheint daher auch nicht ausgeschlossen, daß bereits vor Bildung der Braunkohle Senkungen infolge dieser Ursache stattfanden.

¹⁾ a. a. O. 1913, S. 54.

Indes wird man auch da, wo diese Erklärung sowie Bildung von Hohlformen durch Erosion fortfällt, kaum von orogenetischen Vorgängen in strengem Sinne für die Gegend von Halle sprechen können. Auch der Querschnitt einer Geosynklinale wird nicht so glatte, mathematisch scharfe Linien aufweisen wie in einem schematischen Profil, und andererseits würden auch Braunkohlenmulden wie die bei Halle in einer Profilzeichnung der Geosynklinale in üblichem Maßstabe gar nicht zum Ausdruck kommen. Das Bild der Geosynklinale würde durch sie gar nicht getrübt werden. Die größte Tiefe des Braunkohlenbeckens nördlich von Halle verhält sich zu dessen Ausdehnung höchstens wie 1:500; eine Linie aber, die bei 10 cm Länge nur um $\frac{1}{5}$ mm von der Geraden abweicht, erscheint uns schlechthin als Gerade. Solche ganz flachen Mulden spielen im Gesamtbilde keine Rolle, sie sind nur Unebenheiten der sich zur Geosynklinale herabsenkenden, die Oligocäntransgression aufnehmenden Landfläche. Einen tektonischen Gegensatz zwischen ihnen und den »Wellen« ganz flacher Spannung aufzustellen, wie sie in den epirogenetischen Vorgängen zum Ausdruck kommen, scheint nicht angängig.

Wäre die LINSTOW'sche Meinung eines derartigen Gegensatzes zwischen Kohlenanhäufung und Senkung des Landes richtig, so wäre die Überflutung von Mooren durch die Wogen eines herandrängenden Meeres gar nicht denkbar. Dieser Auffassung widersprechen schon die marinen Einlagerungen im Obercarbon von England, Belgien, Westfalen, Oberschlesien und vor allem des Donetzbeckens. Hier erfolgen wiederholte Einbrüche in ein Landgebiet mit starker Moorbildung, wobei man doch nicht nur an harmlose Überschwemmungen zu denken hat¹⁾. Das Ganze stellt sich offenbar dar als ein Kampf

¹⁾ Die landläufige Annahme von Oszillationen des Bodens ist hier nicht nötig, ebensowenig wie bei Meeresablagerungen mit wechselnden küstennahen und küstennahen Sedimenten, wie ich bei Schilderung der Kreidetransgression in der Umgebung des Riesengebirges zu zeigen versucht habe. (Die Löwenberger Kreide, Palaeontographica Suppl. Bd. 6, 1912/13, S. 82.) In ganz ähnlicher Weise äußert sich STR. LK. wenn er von einer »Verschüttung der Geosynklinale« spricht

zwischen zeitweiliger Senkung und kontinentaler Anhäufung. Auch in der Unterkreide wird man nicht so scharf scheiden können zwischen einer Zeit der Moorbildung und einer dann erst folgenden Periode der Senkung. Erreichte die Moorbildung auch natürlich ihr Ende als das Meer eindrang, so war der Einbruch doch sicher kein katastrophaler, und man wird annehmen dürfen, daß das Meer sich im Vorlande der alten Moore befand, und daß noch Moorbildungen stattfanden, als sich das Meer bereits landeinwärts gegen diese hin zu bewegen begann. Ebenso bilden sich in Niederschlesien im Untersenon Kohlen in einer ausgesprochen epirogenetischen Phase; eine frühsenone orogenetische Krustenbewegung wie in Nordwestdeutschland ist dort nicht vorhanden, und zwar ist der Betrag der Aufschüttung in diesem Senkungsgebiet hier besonders stark. Auch die sich damit vorbereitende Regression ist nicht orogenetisch zu erklären; die in den Lausitzer Störungen zum Ausdruck kommende orogenetische Phase ist jünger als die Trockenlegung¹⁾. Die Gegenwart selbst zeigt uns ja an der Nordsee das

und davor warnt, das Auftreten kontinentaler und limnischer Ablagerungen zwischen marinen auf einen Wechsel von Senkung und Hebung zurückzuführen. (Tektonische Evolutionen und Revolutionen in der Erdkruste, S. 7, Fußnote 2.)

¹⁾ Der Rückzug des Meeres ist hier in der Oberkreide im Gebiete der böhmischen Masse im wesentlichen durch Aufschüttung in Verbindung mit erneuter epirogenetischer Hebung dieses alten »Dauerlandes« zu erklären. Nimmt man mit STILLE bei den epirogenetischen Bewegungen einen flachen Wellenwurf großer Spannweite an, in dem die Geosynklinalen die abwärtssinkenden Wellentäler, die Festlandsschwellen die aufsteigenden Wellenberge sind, so würde das ein Übergreifen des Hebungsgebietes auf vorheriges Senkungsgebiet bedeuten, eine Annahme, die nichts Auffallendes hat, wenn man bedenkt, daß dieses zeitweilige Senkungsgebiet sonst früher schon im wesentlichen Festlandsschwelle, also richtiges Hebungsgebiet war. Man kann sich hier vielleicht folgende Vorstellung machen: Liegt die Grenze zwischen gehobenem und gesenktem Gebiet (Punkt X in STILLE, Die saxonische Faltung, S. 578), also gewissermaßen der Angelpunkt bezw. die Drehungsachse der Bewegung im Landgebiet, so steigt nur ein Teil des Landes; der zwischen diesem Punkt und der Küste liegende Teil taucht dagegen allmählich zum großen Teil unter; die Folge ist eine Transgression. Liegt der Punkt bereits im Bereich des Meeres unter Wasser, so wird ein großer Teil des Meeresbodens zwischen Küste und diesem Angelpunkt gehoben und vielleicht trockengelegt. Die Folge ist eine Regression. Man kann sich nun

Bild sich senkender Moorflächen; auch die heute vom Meere bedeckten Moore haben sich in Zeiten vordringenden Meeres gebildet und bezeichnen nur ein früheres Stadium eines sich heute noch fortsetzenden Vorganges. Also auch von diesem Gesichtspunkte aus werden die tektonischen Einwände v. LINSTOW's gegen meine Auffassung hinfällig.

Endlich bemängelt v. LINSTOW, daß ich »die positiven Ergebnisse der Florenuntersuchung dieses Gebietes unberücksichtigt« gelassen habe. Ich habe dies deshalb getan, weil sie mir nicht ausreichend erschienen, um auf sie stratigraphische Schlüsse zu gründen, und ich teile hier ganz die Auffassung von LEPSIUS¹⁾ bezüglich des Wertes von Landpflanzen. Nach ihm »machen wir ja immer wieder die Erfahrung, daß aus den fossilen Pflanzenresten der Tertiärzeit keine sichere Altersbestimmung der betreffenden Schichten gewonnen werden kann«. LEPSIUS fährt dann fort: »Der Grund hierfür liegt meiner Ansicht nach darin, daß solche fossilen Pflanzenreste aus verschiedenen Vegetationszonen sowohl aus den damaligen Hoch- und Tiefebene als, und zwar vorwiegend, von den Höhen der damaligen Berge und Gebirge durch die Bäche und Flüsse in das Meer hinabgeflößt worden sind. Es wäre also dasselbe, als wenn wir die jetzige Flora vom Südfuße der Alpen mit der gesamten Pflanzenwelt der mittleren und der hohen Alpen vermischen und daraus für das Adriatische Meer ein bestimmtes und einheitliches Klima herausrechnen wollten. Für die Horizonte und Stufen der tertiären Ablagerungen sind weder die Pflanzenreste noch die ebenfalls aus den Bergen der damaligen Kontinente in das Meer oder in Süßwasserseen hinab- und zusammengeschwemmten Landschnecken oder Landsäuge-

vorstellen, daß durch die Sedimentanhäufung eine Verschiebung des Schwerpunktes und damit des Angelpunktes aus dem Bereich der Festlandsschwelle in das Bereich der Geosynklinale bis unter den Meeresspiegel eintritt. Dann wird durch die Sedimentanhäufung die Transgression schließlich ganz von selbst zur Regression. Auch der Rückzug des Oligocänmeeres dürfte sich am besten so erklären.

¹⁾ Geologie von Deutschland, III, 1, Schlesien und die Sudeten, S. 142.

tiere maßgebend, sondern nur die marinen Tiere (hauptsächlich die marinen Mollusken), welche in den tertiären Meeren selbst gelebt haben.«

Will man trotzdem die Pflanzen für die Altersbestimmung der Hallischen Braunkohlen verwerten, so spricht auch die Flora ganz im Gegensatz zu den neuen LINSTOW'schen Ausführungen bezüglich der Gegend von Halle nicht für, sondern gegen seine Auffassung.

v. LINSTOW zieht zunächst die Abhandlung von P. FRIEDRICH heran: Beiträge zur Kenntnis der Tertiärflora der Provinz Sachsen¹⁾, in der acht Floren beschrieben sind, und zitiert dort bei Nr. 1, der »Knollensteinflora«: »Von den 40 bekannten Arten sind 15 auf die Knollensteinfundorte beschränkt und 21 weiter verbreitet. Von letzteren kommen 13 auch im Eocän vor«.

Zunächst sei bemerkt, daß es sich bei dieser Knollensteinflora nicht, wie FRIEDRICH annimmt, um den Knollensteinhorizont des LASPEYRES'schen Profils unterhalb der Kohlen, sondern um einen höheren Horizont oberhalb der Braunkohlen handelt, wie aus der Angabe der Fundorte hervorgeht. Was soll nun die Tatsache besagen, daß 13 Arten auch im Eocän vorkommen? Die Stelle heißt übrigens wörtlich »13 auch im Eocän, 6 sogar nur im Eocän«, aber auch hierdurch erhält die Auffassung v. LINSTOW's noch keine wesentliche Stütze. Man kann ja den Satz auch anders lesen: Von 21 Arten kommen 8 erst oberhalb des Eocäns und nur 6 allein im Eocän vor. Wenn man schematisch die Zahlen gegeneinander abwägt, sprechen diese also mehr für Oligocän als Eocän. Daß außerdem noch eine Anzahl im Eocän und Oligocän anderer Fundpunkte vorkommt, ist für die Frage doch ganz bedeutungslos. Mit dem gleichen Rechte wie auf Eocän könnte man dann ja auch aus dem Auftreten einzelner auch im Miocän auftretender Arten auf ein jüngeres Alter schließen.

¹⁾ Abhandl. zur geol. Spezialk. von Preußen und den Thüring. Staaten. Bd. IV, Heft 3, 1883.

Unerwähnt läßt v. LINSTOW die Fauna von Stedten. Dort sind von 16 Arten nur zwei schon im Eocän auftretende Formen bekannt geworden. Es heißt hier bei FRIEDRICH: »Die übrigen, bis ins Obere Miocän hinaufreichenden Arten beginnen sämtlich schon im Oligocän«.

Bei Fauna 3 von Bornstedt wird erwähnt, daß von 49 Arten 13 auch im Eocän vorkommen. Hier gilt dasselbe wie von der Knollensteinflora; man kann wirklich nicht guterwarten, daß alle Arten nur in diesem einen Horizont vorkommen, und wenn nur der vierte Teil der Flora auch in einem älteren Horizont vorkommt, so ist das jedenfalls nichts Auffallendes. Das Wort »auch« bedeutet bei FRIEDRICH, wie die Tabelle selbst zeigt, daß Bornstedt nicht Eocän ist, und so sind unter den 12 bis 13 schon im Eocän erscheinenden Arten (eine Art fraglich) allerdings 7—8, die anderweitig noch nicht aus dem Oligocän bekannt sind, sondern bisher außerhalb der Provinz Sachsen nur im Eocän vorkommen, aber diese 7—8 Arten werden aufgewogen durch die etwa gleiche Zahl von Arten, die bisher nur aus Oligocän und jüngeren Schichten bekannt geworden sind. Fünf Arten sind auch anderweitig aus Eocän und Oligocän beschrieben, können also ebensowenig wie die Lokalformen mitzählen. Im übrigen weist auch schon v. FRITSCH¹⁾ darauf hin, daß gerade die Flora von Bornstedt, ebenso wie die von Riestedt so zahlreiche auf jüngere Abteilungen des Tertiärs hinweisende Pflanzenformen enthalte, daß er sich für berechtigt halte, diese Braunkohlen »aus der Zahl der Vertreter unserer älteren Stufe zu streichen«.

In der vierten Flora, der von Eisleben, die v. LINSTOW wieder unerwähnt läßt, kommen nach FRIEDRICH nur 8 über die Grenzen der Provinz Sachsen verbreitete Arten vor, von denen 2 eocänen Alters sind, 2 andere vom Eocän bis ins Miocän reichen und 4 im Oligocän erscheinen. 2 älteren stehen also

¹⁾ In VOLLERT, Der Braunkohlenbergbau im Oberbergamtsbezirk Halle und in den angrenzenden Staaten. Festschrift zum 4. deutschen Bergmannstage zu Halle a. S. 1889, S. 20.

4 jüngere gegenüber. Will man auf die verwandtschaftlichen Beziehungen zu anderen Arten größeres Gewicht legen, so ist allerdings auffallend, daß einzelne Arten ihre nächsten Verwandten in der Kreideflora haben. Diesen stehen aber wieder einige Gattungen gegenüber, die bisher nur aus der Gegenwart bekannt sind. Danach sind jedenfalls die Altersverhältnisse noch nicht geklärt; v. FRITSCHE sagt über die Eislebener Flora, es sei noch nicht klar, »ob sie der ersten Stufe beigezählt werden darf oder etwas älter ist«. Im übrigen würde diese Flora auch die Frage des Alters der Braunkohlen bei Halle nicht berühren. Die Möglichkeit, daß einzelne westlicher gelegene Braunkohlenvorkommen mit ihrer Basis dem Eocän angehören können, habe ich ja ausdrücklich offen gelassen.

Aus der fünften Flora, der von Riestedt, zitiert v. LINSTOW den Satz FRIEDRICH's: »Dagegen gehört *Dryophyllum curticillense* WAT. sp. einem dem Oligocän und Miocän ganz fremden Typus an, welcher bisher nur aus der Flora von Gelinden und dem Eocän des Pariser Beckens bekannt war«. Wenn in einem Schichtenverband Formen eines anderen, älteren oder jüngeren, auftreten, so sind zwei Fälle möglich: Entweder die Schicht muß hinsichtlich ihres Alters umgedeutet werden, oder die Ansicht von der vertikalen Verbreitung einer Art hat eine Korrektur zu erfahren. v. LINSTOW entscheidet sich ohne weiteres für das erstere, man muß nach dem vollständigen Zitat aber wohl der zweiten Möglichkeit den Vorzug geben. Es lautet nämlich bei FRIEDRICH: »Von den drei sicher bestimmbar Arten sind 2, *Carya ventricosa* STBG. sp. und *Anona cacaoïdes* ZENK. sp., vom Unteroligocän an bis ins obere Tertiär verbreitet. Dagegen gehört *Dryophyllum curticillense* WAT. sp.« usw. Hier sind also zwei Typen dem Eocän und nur ein Typus dem Oligocän und Miocän bisher fremd gewesen.

Unerwähnt bleibt weiter bei v. LINSTOW Dörstewitz, das ich für meine Auffassung in Anspruch nehmen kann. FRIEDRICH sagt: »Eine Art *Comptonia rotundata* gehört dem Eocän

an, zwei sind oligocän und zwei vom Oligocän bis ins Miocän verbreitet«.

Das Gleiche gilt von Runthal bei Weißenfels, wo von sechs weiter verbreiteten Arten nur eine aus dem Eocän bekannt ist, während die übrigen erst im Oligocän beginnen.

Die Flora von Trotha ist wesentlich Lokalflorea; von sieben Arten haben nur zwei, von denen eine außerdem fraglich ist, weitere Verbreitung; da sie indes durch mehrere Horizonte, Eocän bis (fraglich) Miocän, durchgeht, kommt sie hier nicht in Betracht.

Man wird hiernach nicht behaupten können, wie es v. LINSTOW am Schlusse seiner Entgegnung tut, daß die Hallische Braunkohlenflora überwiegend eocäne Elemente führe. Will man sie überhaupt stratigraphisch verwenden, so wird man von überwiegend oligocänen Elementen sprechen dürfen.

Wenn dann v. LINSTOW weiter hervorhebt, daß auch K. v. FRITSCH darauf hingewiesen habe, »daß eine nicht geringe Artenzahl auf Pflanzen entfällt, die man nur aus Eocängebilden anderer Gegenden kennt oder etwas älter ist«, so ist damit nach dem eben Gesagten auch nichts gewonnen. v. FRITSCH's Angabe gründet sich offenbar auf die Untersuchungen FRIEDRICH's. Er macht hier nur eine interessante Feststellung bezüglich der Florenverteilung, aber nie, weder in seinen Veröffentlichungen noch in der Vorlesung ist es ihm eingefallen, die Kohlen der Gegend von Halle anders zu deuten als Oligocän. Nie auch habe ich im persönlichen Verkehr mit ihm den Eindruck gewonnen, daß er an dem oligocänen Alter der Hallischen Kohlen den geringsten Zweifel habe. Schließlich weist v. LINSTOW noch auf die Arbeiten von P. MENZEL-Dresden¹⁾ hin, der die meisten Arten der Flora von Helmstedt auf eocäne Arten des Pariser Beckens zurückführen konnte. Demgegenüber sei bemerkt, daß ich das eocäne Alter der Kohlen von Aschers-

¹⁾ In E. HARBORT, Beiträge zur Geologie der Umgebung von Königsutter und zur Tektonik des Magdeburg-Halberstädter Beckens, Dieses Jahrb. f. 1913, I, S. 233.

leben, Egelu und Helmstedt ja vollauf anerkannt habe und nur dessen Beweiskraft für die Kohlen von Halle und Leipzig sowie die obersten Kohlen des Geiseltales in Abrede stelle.

v. LINSTOW behauptet hiernach, ich habe keinen einzigen positiven Beweis für meine Auffassung erbracht. Ich frage nach dem oben Gesagten: Hat er einen solchen für die seinige erbracht und wer ist hier in erster Linie beweispflichtig? Doch derjenige, der eine alte, allgemein verbreitete Auffassung durch eine neue zu ersetzen versucht. Das kann nur geschehen, wenn der Nachweis erbracht wird, daß die alte Auffassung mit neuen Beobachtungen in Widerspruch steht. Der Beweis scheint für die Kohlen von Aschersleben, Egelu und Helmstedt erbracht, für die Kohlen von Halle und Leipzig ist er nicht gelungen. Keine einzige Tatsache spricht gegen die alte, von mir weiter vertretene, nur bezüglich des Geiseltales erweiterte Auffassung, wohl aber sprechen, wie gezeigt, mancherlei Wahrscheinlichkeitsgründe gegen die LINSTOW'sche Deutung.

Den vier Leitsätzen v. LINSTOW's am Schlusse seiner Entgegnung kann ich also vier andere entgegenstellen:

1. Die Verschiedenheit der Lagerungsverhältnisse in den einzelnen Kohlenbecken zwingt uns, auch ein verschiedenes Alter der Kohlen anzunehmen.

2. Die tektonischen und erdgeschichtlichen Vorgänge machen es höchst wahrscheinlich, daß das subhercynische Land ganz allmählich von N. nach S. bzw. NO. nach SW. absank, so daß die Gegend von Aschersleben, Egelu und Helmstedt schon im Unteroligocän, die Gegend nördlich und südöstlich von Halle im Mitteloligocän und die Gegend südlich von Halle überhaupt nicht mehr vom Meere bedeckt wurde.

3. Die Funde von Wirbeltierresten (*Lophiodon*) von der Grube Cecilie bei Müheln und

von Helmstedt sprechen zwar für ein eocänes Alter der Helmstedter und der unteren Mücheler Kohlen, schließen aber ein oligocänes Alter der oberen Geiseltalkohlen in keiner Weise aus.

4. Die Flora der Braunkohlenschichten von Helmstedt führt überwiegend eocäne Elemente, die Flora der Braunkohle von Halle dagegen überwiegend oligocäne neben einigen eocänen Elementen. Der weiteren Zurechnung dieser Schichten zum Oligocän stehen daher auch vom floristischen Standpunkte keine Bedenken entgegen.

Halle (Saale), den 18. August 1915.
