

Chemische Untersuchungen
über die
Braunkohlen des Westerwaldes

von
Dr. W. Casselmann.

Erste Abhandlung.

Die technische Verwendung der Braunkohlen des Westerwaldes, für das Herzogthum Nassau von so außerordentlicher Wichtigkeit, ist noch eine sehr beschränkte und geschieht hauptsächlich nur zum Hausbrand, zur Heizung von Backöfen mit vor dem Backofen angebrachten Rost, von Dampfmaschinen und von Flammöfen und andern Einrichtungen in chemischen Fabriken (Nickel-, Holzessig- und Bleizuckerfabriken), deren in der letzten Zeit einige theils auf dem hohen Westerwalde, theils in dessen Umgebung entstanden sind.

Man muß sich in der That in hohem Grade darüber wundern, daß dieses so äußerst billige Brennmaterial nicht mehr Veranlassung zur Anlegung von chemischen Fabriken gewesen ist, — um so mehr, da die benachbarte untere Bahn die leichtesten und billigsten Communicationswege darbietet und eine Masse von Rohprodukten — die vortrefflichsten Thonarten, Blende, Braunstein, Farbeerden, — vorliegt, welche, in Verbindung mit den leicht und billig zu erwerbenden Produkten der Nassauischen Blei-, Kupfer- und Nickelhütten die Lokalität zur Gründung derartiger Etablissements besonders günstig erscheinen läßt.

Versuche die Braunkohlen zur Eisenfabrikation und zu andern Schmelzprozessen anzuwenden, sind schon in der Mitte des vorigen Jahrhunderts angestellt und seitdem von Zeit zu Zeit wiederholt, ohne jedoch von Erfolg gekrönt worden zu sein. Ob es jemals gelingen wird, Westerwälder Braunkohlen im verkofkten Zustande zur Eisenreduktion anzuwenden, ist im höchsten Grade zweifelhaft. Eine Herstellung von Koks von genügender Festigkeit, um wenigstens in niedrigeren Hohöfen als bei Holzkohlenverwendung (etwa vorher geröstete Beschickungen) verschmelzen zu können, ohne ein Zerbrechen der Koks und ein Verstopfen des Ofens befürchten zu müssen, hat sich zwar als möglich herausgestellt, sowohl bei Versuchen, die Herr von Köppler zu Westerbürg — bei der Verkofkung von Braunkohlen in verschlossenen Räumen zur Essigsäuregewinnung — anstellte, als auch bei den mehrfach probirten Meilerverkohlungen, die noch vor Kurzem von den Herren Gourde und Häusler zu Dillenburg unternommen worden sind, und das dabei bisher noch obwaltende Hinderniß, daß eine zu große Anzahl Kohlen im Meiler selbst zerbröckelte, um eine rentable Anwendung zu gestatten, wird sich bei Verwendung von durch künstliche Trocknung vollständig entwässerten Kohlen, ebenfalls beseitigen lassen, denn dasselbe ist fast lediglich Folge der entweichenden Wasserdämpfe; allein der große Gehalt an schwefelsauren Salzen in der Asche der Braunkohlen würde die Gefahr der Bildung von Schwefeleisen herbeiführen und dem Nassauischen Roheisen seine Hauptvorzüge, namentlich seine allbekannte besondere Brauchbarkeit zu Stab- und Blecheisen rauben; wie denn auch Vecher anführt, daß bei im Jahre 1752 auf der Hütte bei Haiger angestellten Proben sowohl verkofkte als natürliche Braunkohlen, untermischt mit Holzkohlen, zu verwenden, ein Roheisen ergeben hätten, welches ein sehr brüchiges Stabeisen gegeben habe.

Wohl aber, dies ist nicht zu bezweifeln, werden die Braunkohlen sich mit großem Vortheile zum Puddeln anwenden lassen und die Versuche, das hierzu geeignete Verfahren und die zweckmäßigen Ofenconstructionen auszumitteln, sind in den letzten Jahren, seitdem auch im Nassauischen das ältere Frischverfahren durch das

Puddeln in Flammöfen fast vollständig verdrängt worden ist, von mehreren Seiten mit vieler Lebhaftigkeit und bedeutenden Geldopfern begonnen worden. Es lassen diese Versuche, was den Plan in der Anlage und Ausführung anbetrifft, allerdings noch Manches zu wünschen übrig, allein da eine consequente und rasche Durchführung oft nicht in der Hand eines Einzelnen liegt, zum wenigsten sehr bedeutende Einbußen verursacht, welche Privat-etablissemments häufig nicht ertragen können, so ist es kaum anders zu erwarten; und es werden daher erfreuliche Resultate nur durch die Unterstützung von Seiten des Staats zu ermöglichen sein. Vektore steht nur in neuerer Zeit in Aussicht, und verschiedene Gutachten, welche mir in diesem Betreff aufgetragen wurden, waren die Veranlassung, daß ich mich seit mehreren Jahren mit einem ausführlicheren Studium der Braunkohlen des Westerwaldes beschäftigt habe, welche mich zu einigen Resultaten führten, die nicht ohne wissenschaftliches Interesse sein dürften, weswegen ich eine Mittheilung darüber in diesen Blättern nicht für unzumuthig halte.

Mineralogische Beschreibung und Classification der Braunkohlen.

Es kommen in den Westerwälder Braunkohlenlagern drei eigentlich verschiedene Sorten von Braunkohlen vor.

I. Lignite (Bituminöses Holz).

Mit vollkommenster Holzstruktur, in welcher die Jahresringe, Rinde u. noch fast ebenso deutlich, wie in unverändertem Holze von einander geschieden sind, ohne Glanz, höchstens mit geringem Schimmer auf den Bruchflächen; beim Trocknen findet keine Veränderung statt, der Bruch bleibt splinterig oder faserig und es stellt sich kein Glanz ein; die Lignite reißen dabei wie frisches Holz, was naß getrocknet wird, in gekrümmte Lamellen oder Splitter, welche keine Sprödigkeit zeigen, sondern im Gegentheil ziemlich zähe erscheinen. Sie sind stets frei von eingemengtem Schwefelkies und zeigen auch niemals beim Trocknen Auswitterungen von basisch schwefelsaurem Eisenoxyd. Die zwischen 1 und

2, selten 3, 5 pCt. betragende Asche ist meistens weiß, oft schneeweiß, selten graugelb. Specifisches Gewicht 1,27 — 1,30. — Es sind diese Lignite die reinen vermoderten Holzstämme; sie kommen in zwei Varietäten vor:

1. Helle Lignite,

von der Farbe alten Eichenholzes bis zu braungelb, bisweilen ins Braunröthliche fallend, in der Regel nicht sehr fest; häufig von Harzen durchtränkt, welche alsdann, wenn sie in größerer Menge vorhanden, eine hellere Färbung und beim Verfofen einen eigenthümlichen Geruch und eine sehr bedeutende Gasentwicklung, sowie ein Zusammenbacken der Koks bedingen, welches in schwachem Grade schon bei 150° Cts. beginnt. Sie rizen Gyps und werden von Steinsalz gerigt.

2. Dunkle Lignite,

dunkel olivenbraun; sie sind weit fester, als die hellen; der Bruch ist meistens langfaserig; sie rizen die hellen Lignite, werden jedoch von Steinsalz gerigt.

Die Farben beider Varietäten ändern sich beim Trocknen nicht.

II. Pseudolignite.

Tief braun bis schwarz, mitunter im frischen Zustande heller braun, werden sie jedoch beim Trocknen stets sehr dunkel; die Holzstruktur ist meistens noch sehr deutlich erhalten, bei den an Asche ärmern ist sie nicht viel, mitunter gar nicht undeutlicher, als bei den Ligniten, mit dem zunehmenden Aschengehalt tritt sie mehr und mehr zurück und verschwindet nur an Stücken, welche in erdige Conglomerate übergehen. Im frischen Zustande zeigen sie auf den Bruchflächen keinen Glanz. Beim Trocknen blättern sie nicht bloß in Lamellen, sondern sie bekommen auch Querrisse und zerbröckeln in unregelmäßige Stücke, es stellt sich dabei auf den Querbruchflächen, welche meistens muschelrig, bisweilen ins Splittrige, erscheinen, stets ein lebhafter und oft bis zum starken Harzglanz gesteigerter Glanz ein, so daß kleinere Bruchstückchen kaum mehr ein organisches Aeußere erkennen lassen. Man beobachtet an ihnen mitunter, aber selten, Schwefelkieskrystalle; dagegen

zeigt der beim Verbrennen von ihnen verbreitete Geruch der schwefligen Säure, daß sie Schwefelkies sehr fein vertheilt eingemengt enthalten, woher es auch kommt, daß sie beim Trocknen häufig rothe Beschläge von basisch schwefelsaurem Eisenoxyd ansetzen. Sie zeigen eine bei weitem größere Sprödigkeit als die Lignite, dagegen geringere Festigkeit, und haben die Härte des Steinsalzes. — Sie enthalten viel weniger Harz; beim Verkoken findet keine so reichliche Gasentwicklung statt, wie bei den Ligniten; die Koks backen nur selten, die gelbe bis hell rostrothe Asche beträgt selten unter 8 und über 20 p. C. Specif. Gew. 1,45 bis 1,50. Ueber die Entstehung dieser Kohlen werde ich mich später ausführlicher verbreiten.

III. Blätterkohle.

Schwarze Aggregate von aufeinander gelagerten, vermoderten Blättern, deren äußere Formen durch Abdrücke auf den Absonderungsflächen oft noch auf's Vollkommenste erhalten; sie zerblättern beim Trocknen in sehr dünne Lamellen und werden auf dem Bruche glänzend. Asche 10 bis 11 p. C.

Am häufigsten kommen von diesen Sorten in den beiden untern Flözen die beim Trocknen im Bruche muschelrig werdenden Pseudolignite vor, auf diese folgen die hellen Lignite und die auf dem Bruche in's Splitttrige übergehenden Pseudolignite, und zu den seltensten gehören die dunkeln Lignite nebst den Blätterkohlen, welche letztere fast nur auf der Sohle des untern Lagers beobachtet worden sind (Grube Wilhelmsfund.). Sämmtliche Lignite, sowie die an Asche ärmern Pseudolignite werden häufig als unversehrte, jedoch platt gedrückte Stämme in der umgebenden Masse gefunden. Die größte Dimension, welche beobachtet worden (als man zufällig einen Stollen gerade der Länge des Stammes entlang führte), beträgt einige vierzig Fuß in der Länge und 2 bis 3 Fuß im größten Durchmesser*). Bei den übrigen

*) Diese und ähnliche Specialitäten, welche im Folgenden über die lokalen Verhältnisse zu erwähnen sind, schöpfe ich aus ausführlichen Mittheilungen der Herren Bergmeister Victor und Winter, denen das betreffende Revier aus langjährigen Beobachtungen im Dienst auf's Speciellste bekannt ist, und welche die Gefälligkeit hatten, ihre Erfahrungen mir auf's Zuverlässigste mitzutheilen.

Pseudoligniten werden auch wohl noch Absonderungen bemerkt, welche die Begrenzung von Stämmen darstellen, jedoch theilen sie sich als Ganzes weniger scharf von der Umgebung ab. Weniger umfangreiche Stücke der Lignite, bis zu den kleinsten Splintern und Lamellen, finden sich dagegen häufig mit eben solchen Parthien von Pseudoligniten zu wahren Conglomeraten gemengt, wodurch manche Handstücke auf Schnittflächen ein porphyrtartiges Ansehen erhalten. Bisweilen haben zur Bildung solcher Conglomerate Wurzeln, kleinere Zweige und Blätter mitgewirkt, und auch, wiewohl seltner, thonige und sandige Massen (abgesehen von Thonen, welche im Innern der Lager als dünne eingeschobene Schichten auftreten oder an den Grenzen sich damit vermischen), in welchem Falle die Kohle, wenn die Mischung sehr innig ist, ein erdiges Ansehen hat. Die Asche dieser letzten Massen beträgt zwischen 10 und 40 p. C.

Es kommen auch — so z. B. in einem ganz von Basalt umgebenen Nest auf der Grube Alexandria — helle Lignite wie Pseudolignite vor, welche so stark von mineralischen Substanzen durchdrungen sind, daß Gypskrystalle nicht bloß stellenweise die innere Masse ganz erfüllen, sondern (mitunter von 1 Linie Länge) an den Außenflächen eingelagert erscheinen oder dieselbe wie ein feines Gewebe von Schimmelgewächsen überziehen. Auch Alaun enthalten diese Massen, wiewohl in geringerer Menge. Die Asche beträgt in solchen Fällen zwischen 20 und 55 p. C.

Conglomerate bilden die eigentliche Hauptmasse der Kohlenflöze, den Teig, in welchem die größern Lignit- und Pseudolignitmassen liegen.

Verkohlte Massen, die ihrem Außern nach wenig von sehr weichen Holzkohlen verschieden sind, finden sich auch, wiewohl nicht sehr häufig und in so unregelmäßiger Weise, daß man sie wohl kaum anders als durch lokale Brände entstanden ansehen kann, welche durch Verwitterung von Schwefelmetallen veranlaßt sein mögen. Sie erscheinen entweder als kurzfaserige zerreibliche Massen, die in dünnen Lagen zwischen zwei Lignit- oder Pseudolignitstämmen eingeschlossen sind, oder als

kleine, meist sehr isolirte, wenn man so sagen kann, in jene eingesprenzte Barthien, bei denen keine Dimension vor der andern vorwiegt, aber auch als Theile eines Stammes ganz allmählig in die helle Lignitmasse verlaufend, so daß solche Stämme wie am einen Ende angebrannt und wieder ausgelöscht erscheinen (so, jedoch in verhältnißmäßig untergeordneter Ausdehnung, in dem erwähnten Nest in der Grube Alexandria), endlich sogar (so in der Grube Segen Gottes) in der Ausdehnung von mehreren Fächern und bis zu $\frac{1}{2}$ Fuß mächtig in Lagern, sowohl inmitten der Kohlen, als auch auf dem Sohlbasalt.

Es ist bereits oben erwähnt worden, daß die Lignite häufig von Harz durchdrungen sind; auf Absonderungsflächen zeigen sich Harze auch isolirt, jedoch im Ganzen nicht häufig. Die bereits früher von Herrn Markschneider Dannenberg gemachte Beobachtung*), daß Scheererit auf Braunkohlen aus der Grube Wilhelmszeche vorkommen, kann ich nur bestätigen; ich habe bei einem Harz von jenem Vorkommen gefunden, daß es in allen Eigenschaften mit den über Scheererit a. a. O. gemachten Angaben übereinstimmt. Der Schmelzpunkt desselben lag jedoch bei 75° , was abweichend von dem gewöhnlichen Scheererit, der bei 44° schmilzt, mit der von Savi in Toscana gefundenen Varietät übereinkommt. Auch Retinit findet sich in spröden rothgelben Ablagerungen und gar nicht selten sind erdige Anflüge desselben auf den Kohlen, welche in dichten Lagen orangegelb, in dünnern grünlichgelb erscheinen, und leicht daran zu erkennen sind, daß die von ihnen behafteten Lamellen Alkohol sehr bald tief rothgelb färben, während die unmittelbar benachbarten Lamellen ihm höchstens einen schwachen Strich in's Gelbliche ertheilen. An einer Kohle aus der Grube Wilhelmszeche, welche ich besitze, verläuft ziemlich dick ausgeschiedener Scheererit allmählig in ein Harz von der Farbe des Retinits und von weicher, wachsartiger Beschaffenheit, welches jedoch bis zu 225° erhitzt noch nicht flüßig

*) Leonhard, die Basaltgebilde, II, pag. 307, und Hausmann, Handbuch der Mineralogie, II, pag. 1487.

wird, dann aber nach dem Erkalten vollkommen hart und spröde ist und sich in Alkohol und Aether vollkommen auflöst, so daß ein Gemenge von einem flüssigen und flüchtigen Harze mit Retinit (oder vielleicht Schrötter's Walchowit) vorzuliegen scheint. Das ausführliche Stadium dieser Harze werde ich mir demnächst angelegen sein lassen.

Wassergehalt.

Für die technische Anwendung der Braunkohlen ist ihr Wassergehalt, die Leichtigkeit des Austrocknens, die Fähigkeit im vollkommen trocknen Zustande wieder Wasser anzuziehen, und die Temperatur, bis zu welcher sie zum Zwecke des Austrocknens erhitzt werden dürfen, von besonderer Wichtigkeit.

Die Kohlen, in denen der Wassergehalt bestimmt wurde, hatten allerdings während des Transportes von der Grube über Dillenburg hierher und durch einen Aufenthalt von einigen Tagen, der bei mehreren Kohlen nach ihrer Ankunft verging, ehe sie in Arbeit genommen wurden, schon einen geringen Verlust an Wasser erlitten. Jedoch konnte derselbe, da sie stets in größern zusammen gepackten Massen verschickt und in einem Keller aufbewahrt wurden, nur höchst unbedeutend sein, und wurde der Fehler noch dadurch verringert, daß man zur Untersuchung stets Parthien aus der Mitte größerer Handstücke auswählte. Es stimmt hiermit vollkommen überein, daß ein heller Lignit, welcher am letzten August 32,69 p. C. Wasser enthielt, am 16. September noch 31,67, ein Pseudolignit am 4. September mit 33,75, am 12. Dezember noch 33,77 p. C. lieferte. Das Streben nach einer absolut genauen Bestimmung des Wassergehaltes möchte zudem wenig Nutzen haben, da die Quantität Wasser, welche die frisch aus der Grube geförderten Kohlen enthalten, keine ganz unveränderliche, sondern außer von der äußern Beschaffenheit der Kohlen auch noch von dem Feuchtigkeitszustande der Grube, von den Schwankungen in der Menge der Tagewasser, welche durch Zerklüftungen des deckenden Gesteins durchsickern, ja sogar von der Förderung der Kohlen abhängig ist, indem die durch die Stollen

geförderten häufiger herabströmendem Wasser ausgesetzt sind, als die durch den Schacht geförderten.

Zum Behufe der Wasserbestimmung wurden ungefähr 2 Gramm zerkleinerte Kohlen zwischen Uhrgläsern im Wasserbade getrocknet, bis sie bei drei auf einander folgenden Wägungen, zwischen denen jedesmal mehrere Stunden Zeit verflossen waren, ihr Gewicht nicht mehr änderten. Die unten folgende Tabelle giebt die Resultate.

Für die praktische Verwendung der Braunkohlen ist die Frage von großer Wichtigkeit, bis zu welchem Grade sie austrocknen können, wenn sie an der Luft liegen. Die Grenze, bis zu welcher eine solche Austrocknung möglich ist, fällt mit derjenigen zusammen, bis zu welcher die absolut wasserleer gemachten Kohlen an feuchter Luft wieder Wasser anziehen, und um letztere zu bestimmen, wurden die im Wasserbade getrockneten Kohlen unbedeckt zuerst an gewöhnlicher Luft und sodann in einem verschlossenen Schränkchen neben einer Schüssel mit Wasser so lange stehen gelassen, bis sie bei drei auf einander folgenden Wägungen, deren je zwei stets einen Zeitraum von acht Tagen zwischen sich hatten, ein unverändertes Gewicht zeigten. Die Resultate dieser Versuche zeigt die dritte Spalte der Tabelle in Procenten des Gesamtgewichtes nach der Wasseranziehung.

Bezeichnung der Grube.	Procente des Wassers.	Grenze der Wasser- anziehung.	N. *)
I. Helle Lignite.			
Segen Gottes, unteres Lager	48,47		4
Nassau, oberes Lager	32,69	10,07	9
Victoria, oberes Lager	39,52	8,00	10
Alexandria, oberes Lager	48,47	.	1
Gute Hoffnung, **)	38,58	10,00	11

*) Die Nummern beziehen sich auf die weiter unten über die elementare Zusammensetzung gegebene Tabelle, und es bezeichnen hier wie dort dieselben Nummern gleichartige Parthieen derselben Handstücke.

**) In manchen Gruben sind beide Lager im Betriebe, in andern dagegen nur das untere, wo also keine besondere Bezeichnung angegeben, ist stets das letztere zu verstehen.

Bezeichnung der Grube.	Procente des Wassers.	Grenze der Wasser- anziehung.	N.
II. Dunkler Lignit.			
Adolph	20,18	11,2	14
III. Pseudolignite.			
Segen Gottes, ob. L.	41,30	.	38
" " ob. L., anderes Stück	38,90	.	
" " unt. L.	43,84	.	27
Rassau, unt. L.	46,63	.	29
" unt. L., anderes Stück . .	36,55	.	
" ob. L.	46,59	.	25
Victoria, ob. L.	33,54	12,42	31
" ob. L., anderes Stück . .	37,60	.	
" unt. L.	42,50	.	37
" unt. L., anderes Stück . .	49,72	.	
Alexandria, unt. L.	36,24	.	34
" unt. L., anderes Stück	41,94	13,74	
Wilhelmsfund, ob. L.	32,70	14,89	
" unt. L.	33,64	16,18	
Oranien, zwei Bestimmungen von demselben Stück }	34,25	14,13	
	33,84	14,45	
Gute Hoffnung	36,12	13,00	
Eduard	27,58	14,24	
" andere Stücke }	33,06	13,85	
	35,69	14,33	
	33,75	15,38	
	29,19	12,87	
IV. Blätterkohle.			
Wilhelmsfund. Verschiedene Stücke. }	24,58	8,00	50
	24,53	8,63	
	26,12	8,02	
V. Conglomerate.			
a) Nicht erdige Conglom.			
Rassau, ob. L.	32,59		

Bezeichnung der Grube.	Procente des Wassers.	Grenze der Wasser- anziehung.	N.
Alexandria, ob. L.	38,10		
Dranien, unt. L.	33,77	14,27	
" unt. L., anderes Stück . . .	34,94	14,08	
Gute Hoffnung	34,14	14,22	39
b) Erdige Stücke.			
Segen Gottes, unt. L.	31,93		
Rassau	53,93		
" anderes Stück	48,90		
Victoria	40,72		47

Herr Ludwig Koch zu Dillenburg erhielt, nach mir darüber gemachten Mittheilungen, bei 3 Pseudoligniten aus der Grube Ludwig Haas bei Langenaubach bei Dillenburg, die frisch aus der Grube kommend gewogen und entwässert wurden, 43,2, 38,4 und 40,4 pCt Wasser fand.

Aus den Zahlen der Tabelle ersieht man, daß während zwischen den hellen Ligniten und Pseudoligniten im Wassergehalt keine bemerkenswerthe Verschiedenheit herrscht, die Blätterkohle und die dunkeln Lignite darin weit hinter jenen zurückbleiben. In Beziehung auf die wasseranziehende Kraft zeigen sich auch überall sehr scharf ausgeprägte Unterschiede, indem die Blätterkohle und die Lignite zwischen 3 bis 7 pCt. weniger anziehen, als die Pseudolignite und die Conglomerate.

Ein Pseudolignit wird daher an trockner Luft nie weiter als bis auf ungefähr 14 pCt. Wassergehalt austrocknen können. Interessant ist die Frage nach der Zeit, in welcher die austrocknende Kohle sich dieser Grenze nähert. Ein vom Herrn Markscheider Dannenberg in Dillenburg mir mitgetheiltes Pseudolignit aus der Grube Ludwig Haas, welcher zwei Jahre im Trocknen gelegen hatte, ergab bei zwei Bestimmungen noch 19,82 und 19,85 pCt. und zog 15,4 beziehungsweise 15,6 pCt. wieder an; ein Gemenge von Ligniten und Pseudoligniten, welches aus dem drei Jahre vorher von Herrn Gourde in der Nähe von Dillen-

burg angelegten Magazin ungefähr in dem Verhältniß gemacht wurde, wie die verschiedenen Sorten dort vorkommen, weil die probirten Kohlen zu einem Puddelversuch dienen sollten, enthielt, nach einer Bestimmung, die ich im Laboratorium des Herrn Häusler auf der Isabellenhütte bei Dillenburg ausführte, noch 18 pCt. Wasser; nach den Mittheilungen des Herrn L. Koch enthielt eine Kohle, welche 1 Jahr im Trocknen gelegen, noch 22 pCt., eine andere noch 19,1, eine dritte, welche 7 Jahre lang ausgetrocknet war, noch 14,8 pCt. Wasser.

Bei den Versuchen mit Braunkohlen zu puddeln, bei denen ich selbst mitgewirkt habe und bei den von andern geleiteten, so weit ich die Resultate habe kennen lernen können, hat sich herausgestellt, daß wenigstens bei Mangel eines Generatorgebläses die Kohlen in einem weit trockneren Zustande verwendet werden müssen, als sich durch bloßes Austrocknen an der Luft erreichen läßt. Wenn auch das Verfrischen vollkommen vor sich geht, so ist doch die zum Zusammenschweißen der Luppen erforderliche Hitze nicht zu erzielen. Es bereiten sich im Dillenburgischen auch bereits Unternehmungen zur künstlichen Trocknung im Großen vor, bei deren Ausführung die Geschwindigkeit, mit welcher die entwässerte Kohle in der Luft wieder Wasser anzieht, zu kennen von Wichtigkeit ist, damit beurtheilt werden kann, ob es zweckmäßiger sein wird, den Trockenofen nahe an der Grube anzulegen, und so den Transport des natürlichen Wassers in den frisch geförderten Kohlen zu ersparen, oder den Trockenofen auf der Hütte zu erbauen, um die Kohlen unmittelbar aus dem Trockenofen verwenden zu können; im erstern Falle würde ein Transport der trocknen Kohlen nach der doch stets mehrere Stunden entfernten Hütte erforderlich sein und nur bei trockenem Wetter vorgenommen werden können. Zur Ausmittlung dieses Verhältnisses wurden zwei verschiedene Versuche angestellt; zuerst wurden vollkommen entwässerte Kohlen in fein geschabten Stücken im Herbst im ungeheizten Zimmer der Luft ausgesetzt und von Zeit zu Zeit gewogen; nachstehende Tabelle gibt eine Uebersicht über die Resultate.

Ein heller Lignit mit 48,47 pCt. natürlichem Wassergehalt (I)

und ein Pseudolignit (II) mit 33,54 natürlichem Wassergehalt hatten zugenommen (in Procenten vom Gewicht der trocknen Kohle)

	I.	II.
nach 15 Minuten	2,1	1,4
„ 30 „	3,8	2,9
„ 45 „	5,4	4,1
„ 1 Stunde	6,5	4,8
„ 3 Stunden	—	9,5
„ 5 „	10,7	—
„ 6 „	—	13,4
„ 8 „	—	14,8

Es gibt diese Uebersicht eine Grenze, der sich die angezogene Wasserquantität unter den ungünstigsten Verhältnissen nähern könnte, allein da bei der Anwendung im Großen stets nur compactere Stücke angewendet werden, so wird die Geschwindigkeit der Wasseranziehung weit hinter dem erwähnten Resultate zurückbleiben. Die Kohle darf beim Trocknen, wie wir weiter unten zeigen werden, nie einer Temperatur ausgesetzt werden, welche die Siedhize des Wassers um mehr als 10° übersteigt, und zur Sicherheit wird man daher eine Temperatur anwenden, welche nur die Nähe der Siedhize erreicht. Hierdurch wird eine vollständige Austrocknung ohne zu bedeutenden Zeitaufwand nicht möglich sein; allein wenige Procente Wasser in der Kohle werden beim Puddeln durch eine Vermehrung der Gase eher nützen als schaden und die Quantität Wasser, durch deren Anziehung eine künstlich getrocknete Kohle in einer bestimmten Zeit sich wieder verschlechtert, ist zweifelsohne desto geringer, je mehr Wasser beim Trocknen zurückgeblieben ist. Hiermit übereinstimmende Erfahrungen habe ich gemacht, als ich größere Kohlenstücke, von 1 Pfd. Schwere und darüber so lange in einem vom frühen Morgen bis in die Nacht geheizten Trockenschrank verweilen ließ, bis sie an Gewicht nicht mehr verloren, und sie sodann, um die Geschwindigkeit der Wasseranziehung zu bestimmen, bei meistens ziemlich feuchtem Wetter vor Regen geschützt im Freien liegen ließ, wie folgende Uebersicht zeigt:

Ein heller Lignit vom untern Lager der Neuhoffnung hat Procente (auf die trockne Kohle berechnet) zugenommen in

24 Stunden . . .	0,74
36 " . . .	1,18
48 " . . .	1,44

Zwei Pseudolignite aus der Grube Eduard, bessere (I) und geringere (II) Qualität und ein Conglomerat (III) von Lignit und Pseudolignit aus dem untern Lager der Grube Nassau hatten zugenommen Procente vom Gewicht der trocknen Kohle

			I.	II.	III.
nach	1	Stunde	0,05	—	0,11
"	2	Stunden	0,11	—	0,18
"	4	"	0,24	—	0,28
"	7	"	0,30	0,66	0,32
"	24	"	0,82	1,18	0,90
"	2	Tagen	1,38	2,16	1,70
"	6	"	2,77	3,16	4,28
"	14	"	4,25	4,89	5,82
"	28	"	5,39	6,06	8,34

Wenn nun hiernach auch eine Verschlechterung der künstlich getrockneten Braunkohlen durch Wasseranziehung während eines Transportes von mehreren Stunden bei trockenem Wetter nicht bedeutend sein wird, so möchte es doch die Gefahr bei länger andauerndem Regenwetter den Transport trockner Kohlen vom Trockenofen zur Hütte nicht ausführen zu können, in Verbindung mit der Unthunlichkeit einer längern Magazinirung, sehr rathsam erscheinen lassen, den Ofen auf der Hütte so anzulegen, daß die getrockneten Kohlen unmittelbar in den Brennraum gelangen. Es ist oben erwähnt worden, daß zur Trocknung der Braunkohlen höchstens eine Temperatur von 110° C. angewendet werden dürfte. Die folgenden Versuche in dieser Richtung wurden auf die Weise an gestellt, daß die im Wasserbad vollkommen getrocknete Kohle in einem Luftbad von der Form eines Schränkchens, in welches gleichzeitig ein Thermometer hineinragte, durch eine untergestellte Spiritus-

Lampe zwischen 3 und 4 Stunden lang stets in derselben Temperatur gehalten wurde, ehe man ihre Gewichtsabnahme bestimmte.

Es betrug der gesammte Gewichtsverlust nach Einwirkung einer Temperatur.	Heller Sigit mit aus der Grube Mariane No. 2. *)	Heller Sigit aus der Grube Christiana No. 6.	Heller Sigit a. d. Grube Hermanns-see, sehr harzreich, No. 5.	Dunkler Sigit aus der Grube Adolph No. 14.	Pseudolith mit aus der Grube Mariane No. 36.	Pseudolith mit aus der Grube Tiefsh-berg No. 32.	Pseudolith mit aus der Grube Hermanns-see No. 33.	Conglomerat aus der Grube Christiana, Sigit und Pseudolith, Nr. 40.
von 125° und	0,09 pCt.	0,05 pCt.	0,94 pCt.	0,38 pCt.	0,81 pCt.	1,09 pCt.	0,24 pCt.	0,94 pCt.
von 125° in weitem 3 St. u.			2,23 pCt.		1,08 pCt.			
von 125° in weitem 3 St. u.			2,92 pCt.					
von 150° und	0,79 pCt.	0,54 pCt.	5,70 pCt.	0,88 pCt.	3,23 pCt.	2,83 pCt.	1,10 pCt.	1,29 pCt.
von 150° in weitem 3 St. u.	1,27 pCt.	0,74 pCt.			3,96 pCt.			
von 175°	3,81 pCt.	2,81 pCt.		2,83 pCt.			2,86 pCt.	3,1 pCt.

*) Die Nummern beziehen sich, wie oben auf die unten folgende Tabelle über die elementare Zusammensetzung.

Bestimmung der entfernten Bestandtheile der Braunkohle.

Um über die Zusammensetzung der verschiedenen Sorten der Braunkohlen in ihrer ganzen geographischen Verbreitung einen Aufschluß zu bekommen, welcher eine sichere Vergleichung zuläßt, hielt ich die Untersuchung einer möglichst großen Anzahl aus den verschiedensten Gruben für erforderlich.

Die Elementaranalyse wurde auf die gewöhnliche Weise ausgeführt, und zur Verbrennung der scharf ausgetrockneten Kohlen entweder chromsaures Bleioxyd oder Kupferoxyd mit Sauerstoff gegen das Ende der Verbrennung unter Vorlegung von Kupferdrehspähnen angewandt. Die besondere Bestimmung der höchst unbedeutenden Mengen Stickstoffs hielt ich zur Erlangung eines Resultates von theoretischer oder technischer Wichtigkeit nicht für erforderlich. Ebenso wenig wurde eine Schwefelbestimmung gemacht. Dieses Element ist sicher nur in höchst unbedeutender Menge Bestandtheil der eigentlichen vegetabilischen Ueberreste und der bei der Elementaranalyse gefundene Schwefel rührt fast vollständig von den schwierig auszuziehenden schwefelsauren Salzen und Schwefelmetallen her, welche auf eine höchst ungleichmäßige Weise durch die Masse einzelner Handstücke verbreitet sind.

Zur Bestimmung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs wurden zwischen 0,2 und 0,4 Grm. wechselnde Quantitäten angewendet.

Zur vollständigen Sicherung gegen einen Ueberschuß von Wasserstoff wurde die Beschickung des Verbrennungsrohrs, welche nach der von Bunsen angegebenen Methode im Rohre selbst mit einem korkzieherartig gewundenen Eisendrathe gemischt worden war, vor der Verbrennung, mit 100° warmem Sande umgeben, mehrermale luftleer gepumpt. Hierin und in der innern Uebereinstimmung, welche die Analysen unter sich zeigen, liegt mir die Bürgschaft, daß Beobachtungsfehler nicht untergelaufen sind.

Zur Ausmittelung der Asche und der Asche wurden die vollkommen getrockneten Kohlen im pulverisirten Zustande in einem bedeckten Platintiegel durch die soweit gemäßigte Flamme einer

Spirituslampe erhitzt, daß keine sichtbaren Dämpfe beobachtet, und die Zerlegung der Kohlen nur an dem dabei verbreiteten charakteristischen Geruche wahrgenommen werden konnte. Nachdem letzterer sich zu zeigen aufgehört hatte, erhitzte man allmählig stärker, zuletzt bis zur schwachen Rothgluth, wog die erkalteten Koks und verbrannte sie hierauf vollständig in dem offenen Tiegel. Letzteres geschah beim bloßen Luftzutritt stets so vollständig, daß die beim Auflösen der Asche in Salzsäure zurückbleibende Kieselerde rein weiß erschien und niemals die geringste Menge unverbrannter Kohle zeigte.

Die anliegende Tabelle enthält die Resultate. (S. Tab. 1 zwischen pag. 80 und 81.)

Es ist zu dieser Tabelle zu bemerken, daß von mehreren Handstücken, welche Vignite und Pseudolignite oder Conglomerate in größeren Partheien enthielten, beide analysirt wurden, wobei man stets die unmittelbar aneinander liegenden Theile beider Sorten zur Analyse auswählte, vorausgesetzt, daß eine scharfe Absonderung stattfand und keine heterogene Schicht dazwischen lag. Die hinter mehreren Pseudolignit- und Conglomeratspecies stehenden eingeklammerten Zahlen geben die Nummern des in dieser Weise dazu gehörigen Stückes an.

Unterschiede in der Zusammenfügung der Kohlen, welche von den Lagerungsverhältnissen oder von der geographischen Vertheilung abhängig wären, zeigen sich hiernach nicht.

Beim Ueberblick der Zahlen der Tabellen fällt dagegen zunächst die große Regelmäßigkeit sowohl in der Summe von Kohlenstoff und Asche, als auch in dem Quotienten aus Kohlenstoff und Wasserstoff auf, welche bei allen Vigniten und Pseudoligniten und bei denjenigen Conglomeraten stattfindet, deren Asche nicht einen sehr bedeutenden Betrag (über 15 pCt.) erreicht.

Diese Regelmäßigkeit ist groß genug, um bei zukünftigen Analysen von Westermälder Braunkohlen, welche für praktische Zwecke bestimmt sind, aus dem Aschengehalte der Kohle ihre Zusammenfügung im Uebrigen schließen zu können.

Nimmt man bei den Analysen sämtlicher Kohlenarten,

welche äußerlich keine erdige Beimengung erkennen lassen, und weder zu den sehr selten vorkommenden dunkeln Lignite (s. u.), noch zu den Blätterkohlen gehören, (also bei den ersten 42, unter Ausschluß von No. 14 und 39 *), dagegen unter Zuziehung von No. 46 und 48 **) — das Mittel der Summe von Kohlenstoff und Asche, so erhält man 69,25 pCt.; die größten Abweichungen von demselben betragen:

+	2,16	bei	No.	2,
+	2,55	"	"	3,
—	2,03	"	"	11,
—	1,99	"	"	34,
+	2,24	"	"	38,
+	3,19	"	"	49,

bei allen übrigen ist die Abweichung geringer, als 2 pCt.

Das Mittel der Quotienten aus Kohlenstoff und Wasserstoff bei denjenigen (20) derselben Analysen, bei welchen der Aschengehalt geringer ist, als 6 pCt., beträgt 11,5, bei den übrigen (22) reinen Varietäten 13 pCt.; im ersteren Falle findet die größte Abweichung bei No. 5 und 20 statt, wo sie — 1,3 pCt. beziehungsweise + 1,3 pCt. beträgt, im zweiten bei No. 26, wo sie ebenso groß ist; im ersten Falle ist sie bei den übrigen Analysen stets geringer als 0,7 im zweiten erreicht sie 1 pCt. noch dreimal, bei No. 28, No. 30 und No. 41, bei den übrigen Analysen bleibt sie unter 0,7 pCt.

Wenn hiernach von einer Braunkohle, welche äußerlich keine erdige Beimengungen erkennen läßt, eine Aschenbestimmung ausgeführt und die Aschenprocente von 69,25 abgezogen werden, so

*) Es scheint diese Asche sehr kalkreich zu sein und leichter Kohlensäure zu verlieren, als die übrigen, denn sie reagirte beim Ueberfieden mit Wasser sehr stark alkalisch und zeigte mit Salzsäure kein Aufbrausen mehr, was bei der von No. 11 von demselben Handstück sehr stark stattfand.

**) Weil diese beiden Kohlenarten äußerlich wie reine Pseudolignite erschienen, nur mit sehr zurücktretender Holzstructur, so daß ich sie nur in Folge des Ergebnisses der Analysen unter die Conglomerate gesetzt habe.

giebt der Unterschied die Kohlenstoffprocente bis auf etwa 2 pCt. genau an; dividirt man letztere, ist die Asche geringer, als 6 pCt., durch 11,5, ist sie bedeutender, durch 13, so ergibt sich der Wasserstoffgehalt bis auf ungefähr 0,7 pCt. genau, Resultate, welche für alle Fälle, wo es in der Praxis von Interesse ist, die Zusammensetzung einer Braunkohlensorte zu kennen, hinlänglich genau erschienen.

Es möchte dieser Umstand, da die Ausführung einer genauen Aschenanalyse eine sehr leichte, rasch zu erledigende Aufgabe ist, namentlich bei der Auswahl der Braunkohlen zum Puddeln, sowie zur Darstellung von Leuchtgas Berücksichtigung verdienen, weil die Anwendbarkeit in beiden Fällen in gewissem Grade durch den Wasserstoffgehalt der Kohlen bedingt wird, wie sich denn auch bei den bereits ausgeführten Puddelversuchen entschieden herausgestellt hat, daß die Lignite in weit höherem Grade dazu geeignet sind als die Pseudolignite („die schwarzen Kohlen“).

Die in Rede stehende Regelmäßigkeit deutet darauf hin, daß die Vermoderung des Holzes, durch welches die Braunkohle entstand, bei allen jenen Sorten unter denselben Bedingungen vor sich ging, sowie daß ein bestimmter Zusammenhang zwischen diesem Prozesse und der Bildung der anorganischen Substanz, welche die Asche ausmacht, statt hatte. Letzterer Zusammenhang wird um so wahrscheinlicher, wenn man bedenkt, daß die durch die Analyse ausgemittelten Aschenmengen wegen des Gehaltes an kohlen-saurer Kalterde, die beim Glühen theilweise zersetzt wurde, so wie an Eisenoxyd, welches einen Theil seines Sauerstoffes ebenfalls erst beim Einäschern aufgenommen hat, nur annähernde Darstellungen des anorganischen Theils der Kohlen liefern. Eine tiefere Einsicht in denselben wird erst nach Ausführung genauer Analysen der Aschen möglich sein, und ich muß mir daher noch vorbehalten, erst später nach Vollendung der Aschenanalysen darüber zu referiren.

Folgende Betrachtungen dagegen drängen sich sogleich auf. — Nach den Analysen von Schöbdl er und Petersen weisen die verschiedenen Holzarten in der Zusammensetzung ihres

organischen Theils nur wenig von einander ab, und ihr Mittel beträgt

49,47 C

6,34 H

44,19 O.

Das Verhältniß zwischen Kohlenstoff und Wasserstoff ist 7,8; nach Bestimmungen von Karsten (Knapp, Chem. Techn. I. pag. 29) erhält man bei langsamer Verkohlung von den verschiedensten Hölzern im Lufttrocknen Zustande sehr nahe übereinstimmende, im Mittel 25 pCt. betragende Koks mengen, welche, den Wassergehalt des Lufttrocknen Holzes (Knapp I, pag. 8) zu 20 pCt. gesetzt, für absolut trocknes Holz 32 pCt. betragen würden.

Vergleicht man hiermit die vorstehende Analyse des dunkeln Lignits (No. 14, Grube Adolph) und die der hellen Lignite (No. 1 bis 13), so stellt sich ersterer gegen letztere als in der Vermo- derung um ein gut Theil zurückgeblieben dar. Die größere Annäherung der Zusammensetzung des erstern an die des Holzes, die sich in dem Quotienten aus Kohlenstoff und Wasserstoff, sowie im Sauerstoffgehalt, hauptsächlich aber in der geringern Quantität der Koks, welche bei langsamer Verkohlung zurückbleiben, ausspricht, ist dafür entscheidender Beweis.

Ueber das Verhältniß, in welchem die Pseudolignite zu den Ligniten stehen, haben mir zwei Handstücke — das eine aus der Grube Mariane (2 und 36), das andere aus der Grube Christiane (7 und 20) — besonders Aufschluß gegeben. Beide waren Stücke von vollkommen wohl erhaltenen Stämmen. Das erste zeigte den ganzen Querschnitt des Baumes, elliptisch zusammengedrückt mit vollkommenen Jahresringen. Ein von dem Uebrigen sehr scharf abgegrenzter Theil dieser Masse, der vom Rande nach der Mitte hin vertief und von den Jahresringen so durchzogen wurde, daß er sich als ein integrierender Theil des Stammes darstellte, nahm beim Trocknen unter Auswitterung starker Beschläge von basisch schwefelsaurem Eisenoxyd vollkommen die äußere Beschaffenheit der Pseudolignite an, während die übrige Masse, in welcher sich keine Auswitterungen einstellten, das Äußere heller Lignite un-

verändert beibehielten. Aus den Analysen des lignitischen und pseudolignitischen Theils dieser Masse (2 und 36) sieht man, daß letzterer einerseits eine bedeutend größere Menge anorganischer Substanz und andererseits in seinem organischen Theil einen weit geringern Gehalt an Kohlenstoff und Wasserstoff besitzt. Es kann keinem Zweifel unterliegen, daß beide Theile dieser Masse denselben Bedingungen der Vermoderung ausgesetzt gewesen waren, weswegen es weiter gewiß ist, daß der mehr mineralische Habitus des pseudolignitischen — ausgesprochen durch Annahme größerer Härte, Sprödigkeit und eines muscheligen, glänzenden Bruches — lediglich die Folge von infiltrirten anorganischen Substanzen ist. Auch die Asche beider Theile zeigt große Verschiedenheit. Die des pseudolignitischen Theils ist gelbgrau, enthält viel Gyps und löst sich in Salzsäure unter Abscheidung von Kieselsäure und starkem Aufbrausen leicht auf, die wässerige Lösung der Asche reagirt alkalisch, braust mit Säuren nicht auf und wird durch Kohlensäure getrübt; der Rückstand der wässerigen Lösung braust mit Salzsäure stark auf. Die geringe Asche des lignitischen Theils ist rein weiß, reagirt beim Uebergießen mit Wasser nicht alkalisch, braust mit Säuren nicht auf und löst sich in Wasser unter Hinterlassung eines schwach gelblichen Rückstandes zum großen Theil auf. Hieraus scheint mir auf's Evidendste hervorzugehen, daß auch die mineralischen Stoffe die Ursache der Verminderung des Kohlenstoffs und Wasserstoffs in dem pseudolignitischen gegen den lignitischen Theil waren. An die Stelle des vermodernden Baumstammes, welche jetzt als Pseudolignit erscheint, filtrirte eine Lösung reich an Gyps und kohlenfaurem Eisenoxydul ein, während die andere davor geschützt blieb; ein Theil des Gypses wurde durch Kohlenstoff und Wasserstoff aus dem Holze reducirt, das gebildete Schwefelcalcium setzte sich mit dem kohlenfauren Eisenoxydul bei Gegenwart von Wasser in kohlenfaure Kalkerde und Schwefeleisen um, welche beide letztere neben dem übrigen Gyps noch heute Bestandtheile der Kohle sind, wenn nicht das Schwefeleisen seitdem wieder einer Verwitterung unterlag. Es ist dieser Vorgang derselbe, wie er bereits früher von Bunsen (Bronn, Handbuch

ner Geschichte der Natur II. pag. 376) bezüglich der Braunhlen des Habichtswaldes u. a. a. D. geschildert worden. Schwefelkrystalle jedoch, welche auf dem Habichtswalde öfter gefunden werden, und durch Einwirkung der Luft auf Schwefelwasserstoff entstehen, der aus den Schwefelmetallen herrührt, sind auf dem Westerwalde nur als große Seltenheit bekannt.

Das Stück aus der Grube Christiane (Analyse 7) zeigte ganz ähnliche Verhältnisse; nur trat der pseudolignitische Charakter des einen Theils (Analyse 20), welcher sich ebenfalls als ein integrierender Theil des Stammes darstellte, nicht so schroff hervor, wie bei dem Stück aus der Grube Mariane, die Farbe wurde auffallend und scharf abgegrenzt dunkler, aber nicht vollkommen schwarzbraun, und Härte, Sprödigkeit, Glanz und muscheliger Bruch erreichten ebenfalls nicht den Grad, welchem Verhältniß die geringere Differenz im Aschengehalt vollkommen entspricht, wie denn auch in der organischen Substanz nur der bei allen Verwesungsprocessen leichter oxydirbare Wasserstoff vermindert erscheint.

In den übrigen Fällen, wo pseudolignitische Massen zugleich mit benachbarten hellen Ligniten von denselben Handstücken (s. o.) analysirt wurden, ließ sich nicht erkennen, ob beide in ähnlicher Weise wie in den eben besprochenen Fällen Abtheilungen eines und desselben Stammes waren, oder ob sie verschiedenen, aber benachbarten, Stämmen angehörten, welche durch starken Druck zu einer Masse vereinigt wurden. Selbst aber wenn das letztere Verhältniß stattfand, so hindert das keineswegs, diese wie alle andern analysirten Pseudolignite in derselben Weise aus hellen Ligniten entstanden anzusehen, weil hinsichtlich der Auswitterungen des Aschengehaltes und der Zusammensetzung des organischen Theils der Kohlen dieselben Unterschiede stattfinden, welche zu groß sind, als daß sie, im Vergleich mit der Abweichung, welche unsere leutigen Holzarten in ihrer Zusammensetzung zeigen, als in der verschiedenen Natur verschiedener Stämme begründet angesehen werden könnten.

Im Allgemeinen zeigt sich auch in dem Verhalten der Aschen

gegen Reagentien die oben besprochene Verschiedenheit beider Sorten, jedoch kommen auch Fälle vor, daß helle Lignite kohlen-saure Kalkerde in ihrer Asche enthalten, und Pseudolignite frei davon sind, die Farbe der Asche der Pseudolignite weicht dagegen konstant, wenigstens durch einen starken gelben oder rothen Anstrich von dem reinen Weiß der Lignitasche ab.

Ich bin jedoch weit entfernt anzunehmen, daß in die hellen Lignite keinerlei Infiltrationen stattgefunden hätten, was schon der gänzliche Mangel an kohlen-sauren Alkalien in ihrer Asche beweist, weil man daraus schließen muß, daß die anorganischen Bestandtheile des frühern Holzes, — wenn man die Hypothese der vollkommenen Identität des vorweltlichen Holzes mit unsern heutigen annehmen will — durch Wasser größtentheils entfernt worden sind. Da nun der Aschengehalt der Lignite im Allgemeinen mit dem unserer lebenden Hölzer übereinstimmt, so muß nothwendigerweise ein Ersatz durch Infiltration stattgefunden haben. Nur ist die Infiltration nicht so bedeutend gewesen wie bei den meisten Pseudoligniten, diesen, um mich des Ausdrucks zu bedienen, mineralisirten Baunkohlen, und Entführung von Kohlenstoff und Wasserstoff durch Reduktion von schwefelsauren Salzen kann bei ihnen gar nicht stattgefunden haben. Mitunter kommt es auch vor, daß die Rinde eines Lignitstammes aus Pseudolignit besteht; auch sind mir schon Lignite vorgekommen, in denen einzelne Jahresringe in Pseudolignite verwandelt worden waren.

Daß Uebergänge zwischen den äußersten Verschiedenheiten in diesem Verhältnisse stattfinden, ist sehr natürlich und aus der Vergleichung der obigen Darlegungen über die Analysen 2 und 36 einerseits und 7 und 20 andererseits an und für sich klar. In der That zeigen frisch aus der Grube geförderte Pseudolignite mitunter kaum eine Verschiedenheit von obigen Ligniten und erst beim Trocknen tritt der Unterschied scharf und bestimmt hervor, so trat z. B. der pseudolignitische Charakter der unter Nr. 16 und 17 analysirten Kohlen beim Trocknen viel langsamer hervor, als

bei den übrigen *), und bei Nr. 12 und 13 deutet ein schwacher Schimmer auf den Querbruchflächen bereits den Uebergang zu den Pseudoligniten an.

Die erdigen Conglomerate Nr. 44, 45 und 47 ließen auf den ersten Blick isolirt abgelagerte mineralische Massen erkennen. Nr. 44 ist eine reine pseudolignitische Masse, durch welche sich in zahlreich verzweigten dendritischen Formen eine Ablagerung von Gyps hindurchzog, so daß vermuthet werden kann, es sei letzterer das Residuum von vollkommen verwesten Pflanzen. Eines der interessantesten ist das Conglomerat aus der Grube Alexandria, ganz von Basalt umschlossen (Nr. 49 und 51), auf welches wir weiter unten zurückzukommen Gelegenheit haben werden; dasselbe stellt einen in Form und Farbe vollkommen wohlerhaltenen hellen Lignit vor, der reichlich mit Gypskristallen (auch Maun) imprägnirt und überzogen ist, Auswitterungen von Eisenverbindungen und Anflüge von Retinit enthält, und an einzelnen Stellen in verkohltes Holz übergeht, so daß er daselbst wie angebrannt aussieht. Zur Analyse wurden möglichst gypsfreie Parthien ausgewählt. Die Asche ist rothbraun und — die einzige aller analysirten Kohlen — wird von Salzsäure nicht vollkommen aufgeschlossen. Das verkohlte Holz, in welches dieser Stamm übergeht, zeigt durch die im Verhältniß zur Asche sehr große Aschenmenge, durch das große Verhältniß zwischen Kohlenstoff und Wasserstoff einer- und zwischen Kohlenstoff und Sauerstoff andererseits ebenso deutlich wie in seinem Aeußern die Einwirkung der Hitze, welche verbrennliche Produkte in großem Maßstabe entführte.

*) Ich bin bisweilen, selbst bei Sachkundigen, der Meinung begegnet, daß das Glänzendwerden der Pseudolignite beim Liegen an der Luft auf einer Art „Verharzung“ beruhe, ein Irrthum, der sich leicht aus der Thatfache widerlegt, daß die Braunkohlen an der Luft, wenn sie ihr Wasser verloren haben, nicht an Gewicht zunehmen, oder wenn dieses in sehr geringem Grade der Fall ist, daß die Gewichtszunahme dem Feuchtigkeitszustande der Atmosphäre parallel geht, und bei trockenem Wetter wieder verloren wird, also in hygroskopischem Wasser besteht, welches bei trockner Atmosphäre wieder vollständig entweicht. Der Glanz ist vielmehr den Pseudoligniten eigenthümlich, er tritt nur an der frisch geförderten Kohle wegen des Wassergehaltes nicht hervor.

Die beiden Conglomerate Nr. 43 und Nr. 46 erschienen äußerlich als reine Pseudolignite mit sehr zurücktretender Holzstruktur; wegen des bedeutenden Aschengehaltes und weil an dem aus der Grube Wilhelm's zechen sehr bedeutende Auswitterungen von Eisenverbindungen und an dem aus der Grube Eduard eine scharf abge sonderte Thonschicht wahrgenommen wurden, habe ich ihnen jedoch ihre Stelle als erdige Conglomerate angewiesen. Die Kohlen aus letzterer Grube zeichnen sich überhaupt durch verhältnißmäßig geringe Holzstruktur aus und scheinen sämmtlich aschenreich zu sein; Herrn Dr. Sandberger verdanke ich seit einigen Tagen ein Stück dorthier, welches einen Theil eines Holzstammes darstellt, dessen äußerlichen Jahresringe reiner Pseudolignit sind, während die innern so stark mit kohlen saurem Eisenoxydul und kohlen saurer Kalkerde imprägnirt sind, daß die Kohlenmasse kaum mehr zu erkennen ist und nur nach Behandlung mit Salzsäure hervortritt; zwischen beiden Abtheilungen findet ein ganz allmäliger Uebergang statt.

Die Blätterkohle (Nr. 50) weicht in ihrer Zusammensetzung vielfach von den übrigen Kohlen ab; erdige Beimengungen enthielten die von mir analysirten Stücke nicht, ob der verhältnißmäßig hohe Aschengehalt aus Infiltrationen herrührt oder durch die Natur der Gewächse bedingt wurde, läßt sich nicht entscheiden, da nach Staffel's Untersuchungen *) bei manchen Bäumen im Herbst die Blätter mehr Asche enthalten als das Holz, während im Frühjahr das umgekehrte Verhältniß herrscht; in welcher Weise die Zusammensetzung des organischen Theils verändert worden sei, läßt sich bei dem Mangel an Elementaranalysen von Blättern ebenfalls nicht angeben.

Es bleibt mir nun noch übrig, über das Altersverhältniß zwischen den Braunkohlen und den Basalten des Westerwaldes zu reden.

*) Liebig und Kopp, Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie 1850. pag. 661.

Es giebt vielleicht wenige Orte, wo die Einwirkung feuerflüssigen Basaltes auf die von ihm durchbrochenen und überflössenen Massen so deutlich und belehrend hervortritt, wie in der nordöstlichen Gegend Kurhessens, wo der Einfluß auf die Kohlen besonders am Meißner, Hirschberg und Habichtswald beobachtet werden kann*).

Den erstern Berg erfüllt ein überall auf quarzigem Sandstein (2 bis 3 Fuß mächtig) liegendes zwischen 20 und 90 Fuß mächtiges Kohlenlager, überdeckt von einem $\frac{1}{2}$ bis 5 Fuß mächtigen Thone, der die deutlichsten Kennzeichen der basaltischen Einwirkung trägt, und hierüber von Basalt, der stellenweis bis zu 350, ja 560 Fuß anwächst. Unter dem quarzigen Sandstein folgen Thon, Muschelfalk und bunter Sandstein.

Die dortigen Kohlen zerfallen in zwei wesentlich verschiedene Gruppen, von denen die obere ebenso bestimmt die Kennzeichen der Einwirkung basaltischer Gluth an sich trägt, wie die andere sie gänzlich entbehrt. Die obere Gruppe enthält drei verschiedene Modifikationen, Stangenkohle (stänglicher Anthracit), Glanzkohle und Pechkohle. Bei den beiden erstern ist jede Spur eines organischen Außern verschwunden. Die Farbe ist tief schwarz, bei den Glanzkohlen mitunter in's Graue, der Bruch muschelrig, bei den Glanzkohlen stellenweis zackig, in's Grobsplitterige, und stark, bei den Glanzkohlen bisweilen metallglänzend; die Stangenkohlen sind stänglich abgefondert und zwar so, daß die Stängelchen (von $\frac{1}{3}$ bis 1" Durchmesser) senkrecht zur Begrenzungsfläche des Basaltes stehen; die Glanzkohle hat mitunter ein vollkommen schlackiges Ansehen. In der Regel liegt die Stangen-, selten geringere Parthien der Glanzkohlen näher am Basalt; beide zusammen bilden die Hauptmasse der obern Kohlengruppe. Das unterste und an Mächtigkeit geringste Glied (zwischen wenigen Zollen und 1 Fuß) der obern

*) Man vergleiche die vortreffliche Schilderung v. Leonhard's (Basaltgebilde II. pag. 286 u. f. f.), welche, außer Mittheilungen, die mir ein der dortigen Gegend sehr kundiger Freund, Herr Gymnasiallehrer Dr. Schorre, zugehen ließ, zu obiger Darstellung benützt worden.

Gruppe, die Pechkohle, ist tief pechschwarz, auf dem Bruche groß muscheliger und stark harzglänzend. Im Allgemeinen ist auch bei den Pechkohlen jede Holzstruktur verschwunden, nur hin und wieder unterscheidet man *) einzelne wellenförmige Lagen in ihrer Masse, welche auf dem Bruche entfernt an manche Pseudolignite erinnern, als wären Pseudolignitlamellen durch ein Bindemittel zu einer sehr dichten, nicht blätternden, compacten Masse unter starkem Drucke verkittet worden. Lignite und Pseudolignite finden sich in dieser obern Gruppe nirgends. Die Tiefe, bis zu welcher die an ihr bemerkbare Einwirkung der basaltischen Hitze beobachtet wird, beträgt im Mittel 7 bis 8 Fuß. Auf die Pechkohlen folgen, aber vielfach nicht ohne allmäligen Uebergang „gewöhnliche Braunkohlen“, (Leonhard) in welche sich selbst noch Schnüre und Trümmer der Pechkohle fortsetzen, und erst auf der Sohle finden sich in einer zwischen $\frac{1}{2}$ und 4 Fuß wechselnden Mächtigkeit Lignite oder sehr erdige Kohlen, welche aber niemals mit Pechkohlen vermengt sind. Auf dem Meißner hat man nach Leonhard den Zusammenhang der Basaltkluppe mit tiefem Basalten noch nicht angetroffen, wohl aber finden sich auf dem Hirschberge und dem Habichtswalde vielfache und bedeutende Basalt Pfeiler, welche als feuerflüssige Masse emporgequollen sind. Diese haben die Braunkohlen in ihrer Nähe überall in derselben Weise verändert, wie auf dem Meißner die obere Kuppe, und Lignite kommen nur in größerer Entfernung von ihnen vor.

Wir besitzen auch Analysen von Braunkohlen vom Meißner, Hirschberg und vom Habichtswalde von Kühnert **). Leider ist unter diesen nur ein Lignit (59,2 C, 6,0 H und 34,8 O), so daß man nicht beurtheilen kann, ob die Abweichung in der Zusammensetzung desselben von den hellen Ligniten des Wester-

*) Herr Oberbergrath Schwarzenberg und Herr Dr. Schorre zu Cassel hatten die Gefälligkeit, mir eine Folge von Kohlen vom Meißner und Habichtswalde aus ihren Sammlungen zur Vergleichung zu überlassen.

**) Liebig, Ann. d. Chem. XXXVII, 94.

waldes (und die Uebereinstimmung mit den seltenen dunkeln Ligniten) das regelmäßige oder das abnorme Verhältniß ist. Da die Kohlen aus den mittlern Lagern vom Hirschberg, sowie die Pechkohlen ($C = 63,4$ bis $68,8$, Quotient aus C und $H = 11$ bis $14,8$) mit den Pseudoligniten sehr nahe übereinstimmen, so möchte man fast das letztere zu muthmaßen versucht sein. Seit dem aber, wie ihm wolle, so zeigen die Glanzkohlen vom Hirschberg ($75,9 C$, $5,4 H$, $18,7 O$) und die Stangenkohle vom Meißner ($86,67 C$, $3,94 H$, $9,39 O$) auch in ihrer schon der Steinkohle um einige Schritte näher stehenden Zusammensetzung die durch den feuerflüssigen Basalt sehr gesteigerte Zersetzung.

Auf dem Westerwalde kommen nun Kohlen, welche mit denen aus der obern Gruppe vom Meißner nur entfernte Aehnlichkeit hätten, nirgends vor. Wenn man eine Vergleichung zulassen wollte, so könnten manche Pseudolignite mit geringstem Aschengehalt auf ihren Brustflächen manchen Stellen der Pechkohle ähnelnd befunden werden, während dagegen gerade bei diesen die vollkommen erhaltene Holztextur jede Gleichstellung hindert, und auf dem Westerwalde mit dem Verlust der Holztextur stets ein Uebergang in das Erdige verbunden ist. Dagegen zeigen die aschenreichern hellen Lignite des Westerwaldes große Aehnlichkeit mit den in der größten Tiefe des Lagers auf dem Meißner vorkommenden, und eine vor mir liegende „gewöhnliche Braunkohle“ vom Habichtswalde könnte man für Pseudolignitstücke mit mittlern Aschengehalt vom Westerwalde, verkittet durch erdige Massen, halten.

Aus dem gelegentlich der mineralogischen Schilderung der Braunkohlen Gesagten geht hervor, daß auch die Kohlen vom Westerwalde, welche deutliche Spuren erlittener bedeutender Hitze tragen, einen ganz andern Charakter haben, als die am Meißner, sie gleichen vielmehr vollkommen den Meilertohlen, sie treten nirgends massenhaft auf und sind von ihrer örtlichen Lage vom Basalt ganz unabhängig.

Nirgends kommt es ferner vor, daß da, wo die Kohlenlager mit einer Basalterhebung in ganzer Mächtigkeit in die Höhe

steigen und sich damit wieder senken, oder wo sie sich nur streckenweise mit ihnen erheben und auf der Kuppe auskeilen, so daß die Kohlenlager vom Basalt durchbrochen erscheinen, oder wo sie den Vorsprung einer Basaltkuppe unterlagern, oder wo sich eine Basaltmasse haftenförmig in die Lager einkeilt, die dem Basalt am nächsten liegenden Kohlen eine andere Beschaffenheit hätten als die entferntern; alle zeigen die Holzstruktur in höherem oder geringerem Grade. Dieser Umstand spricht sehr wenig dafür, daß die Braunkohlen jemals einer starken Hitze ausgesetzt gewesen sind.

Man könnte etwa noch versucht sein, die Pseudolignite ihrem Außern nach trotz ihrer Abweichung von den hessischen Braunkohlen, welche zweifelsohne der basaltischen Gluth ausgesetzt waren, und trotz ihrer Holzstruktur für Produkte einer beginnenden Destillation theilweise vermoderter Holzmassen zu halten. Auf dem Westerwalde nämlich liegen im Hangenden der Braunkohlen Basalte, welche an sehr vielen Stellen als dichte Anhäufungen von Basaltblöcken angesehen werden können *) (3 bis 4 Facher mächtig), und von welchen es immer möglich wäre anzunehmen, daß sie erst bei einer weit spätern Katastrophe in bereits erkaltetem Zustande an ihren Ort gewälzt worden seien, so daß man nicht ge- nöthigt wäre, wie auf dem Meißner einen starken Druck voraus- zusetzen, der auf die Holzmasse gleichzeitig mit der von dem basaltischen Durchbruch ausströmenden Gluth eingewirkt hätte, ein Umstand, welcher die Erhaltung der Holzstruktur hätte begün- stigen müssen. Allein die Analysen der an harzigen Stoffen sehr armen Stangen- und Glanzkohlen von Kühnert haben uns ge- lehrt, in welcher Weise Braunkohlen durch eine beginnende trockne Destillation in ihrer Zusammensetzung verändert wurden, und von dieser Veränderung finden wir bei den Pseudoligniten keine An- deutung, im Gegentheile stimmen sie in ihrer Zusammensetzung und wahrscheinlich auch ihrem Außern nach mit denjenigen Kohlen Kurheßens sehr nahe überein, auf welche feuerflüssiges Basalt nicht einwirkte. Hierzu kommt nun noch, daß das gänzlich

*) Sandberger, Uebersicht 2c. pag. 52.

regellose, sporadische Vorkommen der hellen Lignite, von denen Niemand behaupten wird, daß sie jemals in großer Nähe von feuerflüssigen Lavemassen gewesen seien, im Wechsel mit Pseudoligniten in größeren Parthien, sowie zu Conglomeraten gemengt, in der unmittelbaren Nähe des Basaltes ebenso statt hat, wie in den übrigen Theilen der Lager.

Angesichts dieser Thatfachen ist es nicht möglich, dem Gedanken Raum zu geben, daß die Kohlenmasse in der Nähe der Basalte einer höhern Temperatur ausgesetzt gewesen wäre. Ueberall liegt auf dem Westerwalde der feste Basalt unter der Braunkohle, häufig nur durch ein geringmächtiges Thonmittel davon getrennt; daß dieser Basalt bereits vorhanden und erkaltet war, als die Holzmassen abgelagert wurden, unterliegt wohl keinem Zweifel; denn von dem Gegentheil würde man nicht im Stande sein sich irgend welche Vorstellung zu machen. Wo der Basalt seltliche Veränderungen erlitten hat, folgt die Braunkohle denselben stets sehr genau. Stifft *) macht von diesem Vorkommen folgende sehr treffende Schilderung: „Bei plötzlichen und starken Steigungen des Basaltes wird das bituminöse Holz compakter, die Fasern des Holzes nehmen dieselben Windungen an, und oft, wenn der Basaltsattel ausgedehnt und stark ist, werden die Flöße auf der Höhe des Sattels durch mehr und weniger geöffnete Spalten und Klüfte getrennt, die zuweilen leer, zuweilen mit einer Eisenguhr erfüllt sind. Bei auf kurze Erstreckungen steil ansteigenden Hebungen wird die Holztextur verworren, so wie wenn Holz durch starken Druck in einander geschoben worden ist. Zuweilen verrathen spiegelglänzend glänzende glatte Flächen die Gewalt, mit welcher die Holzfasern auf einander gerieben worden sind, und das Zerknickte und Gewundene derselben den ausgestandenen Gegendruck und das Plötzliche der Einwirkung.“

*) Geognostische Beschreibung des Herzogthums Nassau pag. 519.

Auch in diesen Fällen grenzt die Braunkohle häufig unmittelbar an den dichten compacten Basalt, und die geschilderten Verhältnisse machen es nur noch wahrscheinlicher, daß der Basalt daselbst bereits erkaltet war, als große Fluthen vielleicht schon theilweis verfaulte Holzmassen auf sie hinwälzten, welche dann bei spätern Katastrophen durch Basaltgerölle überdeckt wurden. Der Basalt kann bereits die jetzige Gestalt gehabt haben, oder durch vulkanische Gewalt später gehoben und überstürzt worden sein, in beiden Fällen konnte der Druck oder Gegen-
druck der über den Kohlen lastenden Massen sie zu einem engen Anschmiegen an die heutigen Formen des Basaltes nöthigen und alle die geschilderten Einwirkungen hervorbringen. Selbst auf von Kohlen theilweise unterlagerte basaltische Kuppen, welche als übergequollene feuerflüssige Ergüsse angesehen werden müssen, könnte diese Anschauung Anwendung finden, da es ja möglich wäre, daß die Fluthen, welche die Holzmassen anschwemmten, Gebirgsmassen von geringerer Festigkeit als der Basalt, die früher an diesen Stellen dem Basalt zuerst als Unterlage dienten, nach und nach weggerissen hätten.

In hohem Grade merkwürdig ist in dieser Beziehung das Vorkommen des Lignits in dem Neste auf der Grube Alexandria (Nr. 49 und 51), eine Masse des von anorganischen Substanzen stark durchzogenen, sonst vollkommen reinen hellen Lignitees — an einem einzelnen kleinen Punkte angebrannt — von etwa 1achter Höhe und wenigen Fußes Breite und Dicke, dabei von auf die mannigfaltigste Weise verworrenem Gefüge der Holzfaser und ringsum ohne irgend ein Zwischenmittel vom compactesten Basalt umgeben. Das äußere Ansehen dieser Holzmassen, welche in geringerer Ausdehnung in derselben Lage auf dem Westerwalde noch öfters vorkommen, sowie die Zusammensetzung der organischen Substanz des nicht verkohlten Theils schließen jeden Gedanken an eine Gluth, welche auf dieses Holz eingewirkt haben könnte, vollständig aus. Weit entfernt, daß die Zusammensetzung ähnlich wie bei Stangen-, Glanz- und Steinkohlen oder bei ihrem eignen angebrannten Theile ein besonderes

Hervortreten des Kohlenstoffs gegen Wasserstoff und Sauerstoff zeigen sollte, kann die Kohle vielmehr durch das Verhältniß zwischen Kohlenstoff und Wasserstoff als in der Verwesung mit den übrigen hellen Ligniten auf gleicher Stufe stehend angesehen werden, wobei nur außerdem noch durch Reductionsprozesse eine Verminderung der beiden verbrennlichen Elemente in demselben Verhältniß stattfand. Die sich hierbei aufdrängende Frage, warum denn die große Menge anorganischer Substanzen nicht den Eintritt eines pseudolignitischen Charakters zur Folge gehabt habe, hoffe ich später nach Vollendung der Aschenanalysen weiter besprechen zu können, indem ich jetzt nur darauf hinweise, daß schon die Unlöslichkeit der Asche in Salzsäure, sowie die größtentheils auf isolirte Krystalle vertheilten anorganischen Stoffe eine wesentliche innere Verschiedenheit von den mehr gleichmäßig durchdrungenen Pseudoligniten andeuten. Die Art und Weise, wie diese Kohle in den Basalt hineingekommen ist, läßt sich nicht anders auffassen, als daß sie gelegentlich von Hebungen bereits erkalteter basaltischer Blöcke von denselben eingeschlossen wurde und ein starker Druck das Ganze zu einer einzigen, scheinbar compacten Masse vereinigte.

Es kommen aber sehr häufig auch Stellen vor, wo die Braunkohle nicht unmittelbar an den Basalt grenzt, sondern zwischen beiden conglomeratartige Gebirgsmassen liegen, welche aus Stückchen von compactem und verschlacktem Basalt von Grauwacke und Thonschiefer verkittet, durch eine aus zerstörten Basalten herrührende Masse bestehen, und mitunter Braunkohlenstücke, sowie verkieseltes Holz enthalten. Die Geognosten sind der Ansicht *), daß diese Massen durch Zusammentreffen von feuerflüssigen Basalten mit Wasser entstanden sind, in Folge dessen eine Zersprengung der erstern und eine bedeutende Wasserdampfentwicklung stattfand, die eine unregelmäßige Vermengung vorhandenen Schlammes mit Basaltbrocken und faulenden Holzstücken bewirken konnte. An solchen Stellen würde sich unter dieser

*) Sandberger a. a. D. pag. 80.

Tab. 1.

Bezeichnung der Gruben.	Die Braunkohlen lieferten Procente:					Summe von Kohlenstoff und Asche.	Quotient aus Kohlenstoff und Wasserstoff.	Die organische Substanz nach Abzug der Asche enthält in 100 Theilen.		
	Kohs.	Asche.	C.	H.	N. u. O.			C.	H.	N. u. O.
I. Helle Lignite.										
1. Alexandria, oberes L.	49,35	1,87	70,25	6,46	21,42	72,12	10,8	71,58	6,58	21,84
2. Mariane	39,82	1,21	70,20	6,37	22,22	71,41	11,0	71,06	6,44	22,50
3. Dranien, unteres L.	53,99	1,93	69,87	5,89	22,31	71,80	11,8	71,34	6,00	22,71
4. Segen Gottes, unt. L.	40,72 40,89	1,36 1,45	68,69 68,61	5,95 6,01						
Mittel:	40,805	1,40	68,65	5,98	23,97	70,05	11,4	69,62	6,06	24,32
5. Hermannszeche (sehr harzreich)	46,64	1,39	67,56	6,58	24,47	68,95	10,2	68,51	6,67	24,82
6. Christiane	49,81	2,22	66,85	5,60	25,33	69,07	11,9	68,36	5,72	25,92
7. Desgleichen, anderes Stück	52,02	1,67	66,84	5,55	25,94	68,51	12,0	67,97	5,64	25,39
8. Neue Hoffnung, unt. L.	48,62	1,00	66,77	5,59	26,64	67,77	11,9	67,44	5,64	26,92
9. Nassau, ob. L.	52,03	3,68	66,46	6,03	23,83	70,14	11,0	69,00	6,26	24,74
10. Victoria, ob. L.	52,64	1,54	65,75	5,41	27,30	67,29	12,1	66,77	5,49	27,74
11. Gute Hoffnung, ob. L.	47,35 45,24	1,95 1,88	65,04 65,57	5,95 5,95						
Mittel:	46,29	1,92	65,30	5,95	26,73	67,22	10,9	66,57	6,06	27,37
12. Segen Gottes, unt. L. (anderes Stück als Nr. 4.)	48,85	2,60	64,76	5,59	27,05	67,36	11,6	66,48	5,74	27,74
13. Nassau, ob. L. (anderes Stück als Nr. 9.)	51,01 50,20	5,82 5,84	62,12 63,00	5,26 5,27						
Mittel:	50,60	5,83	62,56	5,26	26,35	68,39	11,8	66,43	5,59	27,98
II. Dunkler Lignit.										
14. Adolph	37,35 38,24	1,73 1,75								
Mittel:	37,79	1,74	58,24	5,88	35,14	59,98	9,9	59,27	5,98	34,75
III. Pseudolignite.										
15. Frieschberg, ob. L.	52,55	2,37	66,70	5,59	25,34	69,07	11,9	68,31	5,72	25,97
16. Neue Hoffnung	50,81	1,38	66,54	5,66	26,42	67,92	11,7	67,47	5,74	26,80
17. Wilhelmsfund	48,62	3,13	65,45	5,90	25,52	68,58	11,1	67,56	6,09	26,35
18. Ludwigs Zuversicht	54,90	5,32	64,85	5,41	24,42	70,17	11,9	68,49	5,71	25,80
19. Kohlenseggen, ob. L.	51,02	2,80	64,66	5,70	26,84	67,46	11,3	66,52	5,86	27,62
20. Christiane, (7*)	47,39	5,26	64,45	4,67	25,62	69,71	13,8	68,02	4,92	28,06
21. Kohlenseggen, unt. L.	51,33	4,07	64,27	5,55	26,11	68,34	11,6	67,00	5,78	27,22
22. Dranien, unt. L. (3)	47,84	7,48	62,43	4,64	25,45	69,91	13,4	67,47	5,01	27,52
23. Adolph	51,25	6,86	61,64	4,62	26,88	68,50	13,3	66,18	4,96	28,86
24. Dranien, unt. L. (anderes Stück, als 22)	49,77	8,41	60,48	4,51	26,60	68,89	13,4	66,03	4,92	29,05
25. Nassau, ob. L. (9)	53,81	10,94	60,43	4,89	23,74	71,37	12,3	67,85	5,49	26,66
26. Ludwigs Zuversicht, unt. L.	56,01	7,73	60,24	5,14	26,89	67,97	11,7	65,28	5,57	29,15
27. Segen Gottes, unt. L. (12)	52,06	9,47	59,97	4,70	25,86	69,44	12,7	66,24	5,19	28,57
28. Ludwig Haas	53,73	10,12	59,82	4,30	25,76	69,94	13,9	66,55	4,78	28,67
29. Nassau, unt. L.	65,92	9,61	59,59	4,60	26,20	69,20	12,9	65,92	5,08	29,00
30. Hermannszeche	52,40	8,79	59,11	4,94	27,16	67,90	11,9	64,80	5,41	29,79
31. Victoria, ob. L. (10)	54,66	10,00	58,79	4,50	26,71	68,79	13,0	65,32	5,00	29,68
32. Frieschberg, unt. L.	55,06	10,76	58,77	4,65	25,82	69,53	12,6	65,85	5,21	28,94
33. Hermannszeche	53,88	9,07	58,55	4,68	27,70	67,62	12,5	64,39	5,14	30,47
34. Alexandria, unt. L.	54,65	8,88	58,38	4,34	28,40	67,26	13,4	64,06	4,76	31,18
35. Wilhelmszeche, oberes L.	56,83 53,64	11,63 11,36	57,42 56,68	4,37 4,54						
Mittel:	55,23	11,50	57,05	4,45	27,00	68,56	12,8	64,46	5,02	30,52
36. Mariane (2.)	55,06	12,68	56,73	4,13	26,46	69,41	13,7	64,96	4,72	30,32
37. Victoria, unt. L.	55,34	13,59	56,62	4,24	25,55	70,21	13,3	65,52	4,90	29,58
38. Segen Gottes, ob.	60,02	16,89	54,60	4,13	24,38	71,49	13,2	65,69	4,96	29,35
IV. Conglomerate.										
a. Keine Conglomerate aus Ligniten und Pseudoligniten:										
39. Gute Hoffnung, (11.)	48,98 50,35	3,03 3,24	61,86 61,70	5,21 5,14						

14. Adolph	38,24	1,75									
Mittel:	37,79	1,74	58,24	5,88	35,14	59,98	9,9	59,27	5,98	34,75	
III. Pseudolignite.											
15. Frieschberg, ob. L.	52,55	2,37	66,70	5,59	25,34	69,07	11,9	68,31	5,72	25,97	
16. Neue Hoffnung	50,81	1,38	66,54	5,66	26,42	67,92	11,7	67,47	5,74	26,80	
17. Wilhelmsfund	48,62	3,13	65,45	5,90	25,52	68,58	11,1	67,56	6,09	26,35	
18. Ludwigs Zuversicht	54,90	5,32	64,85	5,41	24,42	70,17	11,9	68,49	5,71	25,80	
19. Kohlenjegen, ob. L.	51,02	2,80	64,66	5,70	26,84	67,46	11,3	66,52	5,86	27,62	
20. Christiane, (7*)	47,39	5,26	64,45	4,67	25,62	69,71	13,8	68,02	4,92	28,06	
21. Kohlenjegen, unt. L.	51,33	4,07	64,27	5,55	25,11	68,34	11,6	67,00	5,78	27,22	
22. Dranien, unt. L. (3)	47,84	7,48	62,43	4,64	25,45	69,91	13,4	67,47	5,01	27,52	
23. Adolph	51,25	6,86	61,64	4,62	26,88	68,50	13,3	66,18	4,96	28,86	
24. Dranien, unt. L. (anderes Stück, als 22)	49,77	8,41	60,48	4,51	26,60	68,89	13,4	66,03	4,92	29,05	
25. Nassau, ob. L. (9)	53,81	10,94	60,43	4,89	23,74	71,37	12,3	67,85	5,49	26,66	
26. Ludwigs Zuversicht, unt. L.	56,01	7,73	60,24	5,14	26,89	67,97	11,7	65,28	5,57	29,15	
27. Segen Gottes, unt. L. (12)	52,06	9,47	59,97	4,70	25,86	69,44	12,7	66,24	5,19	28,57	
28. Ludwig Haas	53,73	10,12	59,82	4,30	25,76	69,94	13,9	66,55	4,78	28,67	
29. Nassau, unt. L.	65,92	9,61	59,59	4,60	26,20	69,20	12,9	65,92	5,08	29,00	
30. Hermannszeche	52,40	8,79	59,11	4,94	27,16	67,90	11,9	64,80	5,41	29,79	
31. Victoria, ob. L. (10)	54,66	10,00	58,79	4,50	26,71	68,79	13,0	65,32	5,00	29,68	
32. Frieschberg, unt. L.	55,06	10,76	58,77	4,65	25,82	69,53	12,6	65,85	5,21	28,94	
33. Hermannszeche	53,88	9,07	58,55	4,68	27,70	67,62	12,5	64,39	5,14	30,47	
34. Alexandria, unt. L.	54,65	8,88	58,38	4,34	28,40	67,26	13,4	64,06	4,76	31,18	
35. Wilhelmszeche, oberes L.	53,64	11,36	56,68	4,54							
Mittel:	55,23	11,50	57,05	4,45	27,00	68,56	12,8	64,46	5,02	30,52	
36. Mariane (2.)	55,06	12,68	56,73	4,13	26,46	69,41	13,7	64,96	4,72	30,32	
37. Victoria, unt. L.	55,34	13,59	56,62	4,24	25,55	70,21	13,3	65,52	4,90	29,58	
38. Segen Gottes, ob.	60,02	16,89	54,60	4,13	24,38	71,49	13,2	65,69	4,96	29,35	
IV. Conglomerate.											
a. Reine Conglomerate aus Signiten und Pseudoligniten:											
39. Gute Hoffnung, (11.)	48,98	3,03	61,86	5,21							
	50,35	3,24	61,70	5,14							
Mittel:	49,66	3,14	61,78	5,17	29,91	64,92	11,9	63,78	5,33	30,89	
40. Christiane, (6.)	56,06	14,14	56,34	4,13	25,39	70,48	13,6	65,61	4,81	29,58	
41. Segen Gottes, unt. L. (4.)	55,91	12,77	56,09	4,00	27,14	68,86	14,0	64,30	4,58	31,12	
42. Nassau, ob. L. (13.)	57,95	14,02	55,21	4,17	26,60	69,23	13,2	64,21	4,85	30,94	
b. Erdige Conglomerate:											
43. Wilhelmszeche	55,76	15,51									
	55,08	15,06									
Mittel:	55,41	15,29	60,65	4,20	19,86	75,94	14,4	71,59	4,95	23,46	
44. Alexandria, ob. L. (1.)	50,30	14,76	58,18	5,00	22,06	72,94	11,6	68,25	5,86	25,89	
45. Dranien, ob. L.	..	..	55,81	4,29						
	..	..	55,82	4,40						
Mittel:	52,69	14,02	55,82	4,34	25,82	69,84	12,9	64,92	5,06	30,02	
46. Eduard	56,88	19,94	50,24	3,96							
	55,34	19,81	50,20	3,93							
Mittel:	56,11	19,88	50,22	3,94	25,96	70,10	12,7	62,68	4,91	32,41	
47. Victoria	74,16	44,34	34,29	3,19							
	72,72	44,35	33,55	2,92							
Mittel:	73,44	44,35	33,92	3,05	18,68	78,28	11,1	60,95	5,49	33,56	
48. Eduard	59,43	30,70	41,63	3,32							
	..	..	41,85	2,92						
Mittel:	59,43	30,70	41,74	3,12	24,44	72,44	13,3	60,23	4,50	35,27	
49. Alexandria (ganz von Basalt umschlossen)	65,01	45,58	32,33	2,90	19,19	77,91	11,5	59,40	5,32	35,28	
V. Mätkerkohle											
50. Wilhelmsfund	..	10,88									
	..	11,15									
Mittel:	..	11,01	62,80	6,76	19,43	73,81	9,2	70,57	7,60	21,83	
VI. Vierkohlttes Holz.											
51. Alexandria (49.)	72,21	22,17	57,27	3,28	17,28	79,44	17,4	73,51	4,21	22,28	

Voraussetzung, da nichts hindert, die verschiedenen Gebirgsbildungen als zu verschiedenen Zeiten entstanden anzusehen, die Unverfehrtheit des vermodernden Holzes mit der Vorstellung von feuerflüssigen Durchbrüchen basaltischer Massen ungehindert vereinigen lassen, welche am Grunde von Moräften emporquollen, an ihren Rändern jedoch rasch soweit abgekühlt wurden, daß auf die bereits angehäuften vegetabilischen Massen kein zerstörender Einfluß ausgeübt wurde. Jedoch scheint mir's als könne man jene Basalttuffe als durch Zusammenschlämmung von bereits erkalteten basaltischen Brocken mit denen anderer Gebirgsarten und Holzstückchen entstanden eben so gut ansehen, in welchem Falle die oben gegebene Erklärung nicht minder auf dieses Vorkommen Anwendung finden könnte.

Es sollen an einzelnen Stellen auf dem Westerwald (z. B. bei Westerburg) in Basalten, welche sich unzweifelhaft als wirkliche Laven darstellen, dann und wann Braunkohlenstücke, sehr einzelt, gefunden worden sein, welche deutlich die Spuren ausgestandener Hitze an sich trugen; ich bin jedoch bis jetzt nicht im Stande gewesen, etwas davon zu bekommen. Da jedoch die großen Verschiedenheiten der Basalte auf dem Westerwalde und das unzweifelhaft gangartige Vorkommen gewisser derselben in andern Basaltmassen auf eine Verschiedenheit im Alter der Basalte hindeuten, so möchte es am wahrscheinlichsten sein, daß die Vegetabilien, welche heute die Braunkohle bilden, durch Gluthen auf oder an bereits erkaltete Basaltmassen abgelagert und wenigstens größtentheils durch darüber gewälzte Basaltbrocken verdeckt, von den in der Nachbarschaft ferner stattfindenden vulkanischen Ausbrüchen aber nicht mehr anders als nur in ihren Lagerungsverhältnissen verändert wurden, während vielleicht andere von Wasser bedeckte Lager derselben zwar von feuerflüssigen Basaltlaven durchbrochen wurden, ohne jedoch von der Gluth derselben erreicht zu werden, wie denn das Zusammentreffen von Laven mit trocknen Vegetabilien eine große Seltenheit war.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Jahrbücher des Nassauischen Vereins für Naturkunde](#)

Jahr/Year: 1853

Band/Volume: [9](#)

Autor(en)/Author(s): Casselmann W.

Artikel/Article: [Chemische Untersuchungen über die Braunkohlen des Westerwaldes 49-81](#)