

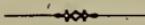
Ueber das Vorkommen
von
phosphorsaurem Kalk

in der
Lahn- und Dillgegend,

mit
besonderer Berücksichtigung des Vorkommens bei Staffel,
Amts Limburg.

Von
C. A. Stein,
Bergmeister in Diez.

Mit einer lithographirten Tafel.



Journal of the Royal Society

1874

Part I

Volume 74

London

Printed by R. Clarendon

In dem an nutzbaren Mineralien reich gesegneten Herzogthum Nassau kam bis in die neueste Zeit phosphorsaurer Kalk nur höchst selten vor. Der um die mineralogische und geologische Erforschung der Gegend des Mittelrheins und der Lahn sehr verdiente Dr. Frid. Sandberger hat in seiner „Uebersicht der geologischen Verhältnisse des Herzogthums Nassau, Wiesbaden 1847“, in welcher die damals in Nassau bekannten einfachen Mineralien aufgezählt sind, und in dem Nachtrag zu dieser Uebersicht, welcher in den Jahrbüchern des Vereins für Naturkunde, Heft IV und V, 1849 veröffentlicht ist, dieses Mineral noch nicht aufgeführt. Erst in den von ebendenselben Verfasser in Heft VI des gedachten Jahrbuchs (1850) gelieferten mineralogischen Notizen ist unter den nassauischen Mineralien des kurz vorher auf der Braunsteingrube Kleinfeld bei Birlenbach, Amts Diez in weißen faserigen und dichten bräunlichgelben sialactitischen Gestalten mit Psilomelan vorkommenden Apatits erwähnt, welches Mineral entsprechender wohl als Phosphorit zu bezeichnen gewesen wäre. Auch ist dieses Phosphorits auf Seite 221 desselben Jahrbuchs als eines in Nassau neu aufgefundenen Minerals noch besonders gedacht worden. Dieser Fund bot damals übrigens nur in mineralogischer Beziehung einiges Interesse, obwohl es nicht unwahrscheinlich ist, daß durch weitere Aufschlüsse auf der bezeichneten Grube, die nicht erfolgt sind, indem sehr bald der Betrieb daselbst eingestellt und die Schächte verebnet worden, eine etwas massigere Verbreitung dieses Minerals hätte entdeckt werden können.

In diesem Auftreten des Phosphorits über dem Strigocephalenkalk und Dolomit und zwischen der Brauneisenstein- und Braunsteinbildung bei Birlenbach war jedenfalls schon eine Andeutung gegeben, daß auch an andern Stellen dieser, namentlich in der Lahngegend, sehr verbreiteten Bildungen ähnliche Vorkommen zu erwarten waren. Da indessen das berührte Auftreten des Phosphorits auf Grube Kleinfeld die Aufmerksamkeit des Bergbau treibenden Publikums nicht erregt hatte, jedenfalls aber auch nach dem anscheinend sehr untergeordneten Vorkommen an Versuchsarbeiten zur Gewinnung des Minerals zu agronomischen Zwecken am wenigsten gedacht worden war, so unterblieben solche auch in der Umgegend. Es war daher als ein zufälliger Fund zu bezeichnen, als in der zweiten Hälfte der 1850er Jahre, etwa um's Jahr 1857, auf der Brauneisen- und Eisensteingrube Eckartsgraben in der Gemarkung Gückingen ein neues Vorkommen von Phosphorit aufgeschlossen wurde. Das Mineral erschien übrigens nach dem damaligen Aufschluß, wenn auch ziemlich verbreitet, vorwaltend wenigstens in so innigem Zusammenhang mit Brauneisenstein und Psilomelan, ja mit letzterem zum Theil in der Art verkitet, daß an eine Gewinnung und Benutzung desselben zu landwirthschaftlichen Zwecken damals ebentwohl nicht gedacht worden ist. Der mitgewonnene Brauneisenstein war wenigstens zum größeren Theil stark phosphorhaltig und daher für die Zugutmachung wenig oder nicht geeignet. Der Betrieb wurde eingestellt und die Grube im Jahre 1859 nach Verebnung der Schächte gefristet.

Abgesehen von einem bereits 1862 am Beselicher Kopf in der Nähe von Obertiefenbach entdeckten gangförmigen Phosphoritvorkommen im Palagonit, das, überdies nur von mineralogischem Interesse, damals noch keine besondere Aufmerksamkeit erregte und erst 1865 näher untersucht worden ist, waren weitere Fundorte von Phosphorit, wenigstens in der Lahngegend, seit 1857 nicht entblößt worden, als im Sommer 1864, man darf sagen zur nicht geringen Ueberraschung des Bergbau treibenden Publikums dieses Mineral nicht, wie früher, in mehr verein-

zelten meist unreinen Partieen, sondern in sehr ansehnlicher und verbreiteter Ablagerung, die eine erfolgreiche und nachhaltige Gewinnung gestattet, in der Gemarkung Staffel, Amts Limburg aufgeschloffen worden ist.

Dem Grubenbesitzer, Herrn Victor Meyer in Limburg, gebührt das Verdienst, dieses interessante und technisch besonders wichtige Vorkommen gelegentlich von Schurfsversuchen auf Brauneisenstein kaum 10 Minuten unterhalb Staffel, unfern dem rechten Lahnufer, in den Distrikten Fußhohl und Weissenstein entdeckt und durch Bergbau aufgeschloffen, sowie endlich etwas weiter lahnabwärts ein anderes ebenfalls bauwürdiges Phosphoritvorkommen im Distrikt Derertgraben der Gemarkung Staffel entblößt und untersucht zu haben.

Das günstige Resultat der Aufschlußarbeiten bei Staffel hatte zur Folge, wie zu erwarten war, daß die Lust zu Nachgrabungen nach Phosphorit, namentlich in der Lahngegend, im Laufe des Jahres 1865 sehr geweckt worden ist. Das oben schon berührte Vorkommen im Distrikt Eckartsgraben, im Felde der Grube dieses Namens, wurde durch Schacht- und Streckenbetrieb mit gutem Erfolg neu untersucht. Außerdem sind kurz nacheinander in den Gemarkungen Steeten, Amts Runkel, und Niedertiefenbach, Amts Hadamar, ferner in den Gemarkungen Diez und Altdiez, Amts Diez, ebenso in der Gemarkung Cubach, Amts Weilburg, endlich in der Gemarkung Dehrn, Amts Limburg, Phosphoritvorkommen entdeckt und mehr oder weniger untersucht worden.

Das Vorkommen des Phosphorits ist indessen im Herzogthum nicht nur auf die Lahngegend beschränkt, sondern ebenfalls im Laufe des Jahres 1865 auch weit außerhalb derselben, in der Dillgegend, und zwar unter ganz ähnlichen geognostischen Verhältnissen, wie an der Lahn, bei Medenbach, Amts Herborn, entdeckt worden. Es ist hiernach nicht zu bezweifeln, daß auch noch an nicht wenigen andern Stellen zunächst im Verbreitungsgebiet des Stringocephalens und Dolomits allmählich weitere Phosphoritfunde aufgeschloffen werden.

Während ich in der Lage war, über das mineralogische Verhalten und die Lagerung des Vorkommens innerhalb des Bezirks der Bergmeisterei Diez fast ausschließlich auf eigenen Augenschein gestützte Erhebungen machen zu können, hatte ich bis jetzt noch nicht Gelegenheit, in auswärtigen Revieren persönlich von den Fundstellen Einsicht zu nehmen. Ich habe es daher sehr anzuerkennen, daß die dortigen Herren Revierbeamten die Freundlichkeit hatten, mir über diese anderen Fundorte nach Maßgabe des dormaligen meist noch sehr geringen Aufschlusses mehr oder weniger ausführliche Mittheilungen zu machen, die am entsprechenden Orte hier niedergelegt worden sind.

Da übrigens das Staffeler Vorkommen bis jetzt unter allen das interessanteste und wichtigste ist, auch auf demselben bereits eine nicht unerhebliche Montanindustrie begründet worden ist, so lag es in der Natur der Sache, daß dasselbe hier auch vorzugsweise Berücksichtigung finden mußte.

Indem ich zur mineralogischen Charakteristik des phosphorsauren Kalks in der Lahngegend, namentlich bei Staffel, übergehe, bemerke ich, daß ich jene ältere, nach deren Hauptbestandtheile übliche Bezeichnung des Apatits oder Phosphorits aus dem Grunde hier gewählt habe, weil solche den Vorzug einer allgemeineren hat, und in der Lagermasse wenigstens bei Staffel nicht nur Phosphorit, sondern in innigem Zusammenhang mit demselben auch ein anderes, weiter unten bezeichnetes Kalkphosphat auftritt.

Der Staffeler Phosphorit, der in ganz ähnlicher Weise, wie solcher von älteren bekannten Fundorten, namentlich wie derjenige von Amberg, nicht als eine annähernd homogene Bildung, sondern als ein mehr oder weniger klastisches oder fragmentares Umbildungsprodukt erscheint, zeigt in einzelnen Partien ein ganz oder nahezu dichtes, zuweilen sogar sehr dichtes Gefüge, in anderen eine poröse, zellige, oder beinahe erdige Textur. Es finden sich nieren- und traubenförmige Concretionen und stalactitische Gruppierungen.

Der Phosphorit tritt nicht selten als Ueberzug oder Incrustation von mehr oder weniger zersektem Dolomit oder Stringocephalenkalk in der Weise auf, daß dieses Nebengestein auf's Innigste mit demselben verwachsen erscheint, auch sind breccienartig mit Phosphorit verkittete Fragmente dieses Nebengesteins, wenn auch in einem ziemlich umgewandelten Zustand; sodas dessen ursprüngliche Farbe verändert erscheint, in der Masse erkennbar. Selbst kleine Bruchstücke von Schalkstein mit der Phosphoritmasse verwachsen, sind in einzelnen Stücken in dem Hauswerk aufgefunden worden, was um so weniger befremden kann, da, wie weiter unten bei der Lagerung erörtert werden wird, u. A. im Distrikt Derertgraben bei Staffel auch dieses Gestein mit dem phosphorsauren Kalk in Berührung tritt.

Eigenthümlich sind diejenigen Partien des Vorkommens, wo die Mineralmasse die Tendenz zur Bildung regelmäßig abgezonderter kleiner Straten wahrnehmen läßt. Die Schichtungsflüßchen sind mit Phosphorit von mehr grauer Farbe erfüllt, während die Schichten selbst von der Dicke eines Zolls und etwas stärker von der gewöhnlich gelbbraunen Varietät dieses Minerals zusammengesetzt sind.

Besondere Erwähnung verdienen auch die Phosphoritincrustationen, welche kleintraubig von hellgrauer Farbe und mattglänzend erscheinen.

Die gewöhnlicheren Farben des Phosphorits, ein liches Braun oder Gelb, Röthlichgelb, Gelbbraun, Leberbraun, Choccoladebraun, ferner Weißgrau, auch mehr oder weniger rein oder schmutzig Weiß mit Uebergängen in Gelb und Braun, wie solche Farben das Mineral wohl vorkommend bei Amberg in Bayern oder auch bei Logrosan in Estremadura nachweist, sind bei unserm Vorkommen ebenso vertreten. Auf einzelnen Stücken fand ich, indessen selten, auch zinnoberrothe und grüne Flecken. Eine und dieselbe Farbe bekleidet gewöhnlich nicht auf frischen Bruchflächen das ganze Stück, vielmehr zeigt sich dasselbe meist in mehreren Farben gefleckt, auch zuweilen wohl achatartig gebändert.

Durch Beimengung von Psilomelan und Eisenoxydhydrat

haben manche Stücke ein dunkles, grauschwarzes oder bräunlich-schwarzes Ansehen.

Es ist hiernach eine große Mannichfaltigkeit im Pigment des Phosphorits wahrzunehmen, die häufigste Farbe ist übrigens Gelbbraun.

Der geschilderte Phosphorit zeigt fast in allen Stücken die Eigenschaft des Anklebens an der Zunge und meistens eine Härte = 1 bis 2, wogegen auch manche Stücke, die dicht und gesteinsartig sich darstellen, weit härter erscheinen, obwohl ein gewisser, wenn auch zuweilen sehr geringer Grad der Zersetzung die meisten charakterisirt.

Herr Medicinalrath Dr. Mohr in Coblenz, welcher, soviel ich vernommen, bereits im Herbst 1864 die Fundstellen bei Staffell besichtigt hat, vergleicht in einem in der Generalversammlung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde gehaltenen und in No. 78 des „Berggeist“ (Jahrgang 1865) veröffentlichten Vortrag über den Kreislauf der phosphorsauren Verbindungen und der Fluorüre auf der Erde unseren oben geschilderten Phosphorit mit dem Sombbrero-Phosphat (Sombrerit) und erachtet beide so täuschend ähnlich, daß man sie mit angebundenen Etiquetten versehen müsse, um sie ferner nicht zu verwechseln *).

Außer den grauweißen und schmutzigweißen Partien finden sich in dem Staffeler Vorkommen auch intensiv rein weiße. Dieselben sind indeß nicht als eigentlicher Phosphorit zu erachten, sondern als Zersetzungsprodukt eines vollkommen homogenen Minerals, wie aus der weiter unten folgenden Analyse hervorgehen wird. Das weiße Phosphat erscheint theils faserig traubig gruppirt zwischen Klüftchen und Drusen in gelb-

*) Vergl. auch „Hipson über den Sombrerit“ im Neuen Jahrbuch für Mineralogie, Geologie u. s. w. von Leonhard und Bronn, Jahrgang 1863, S. 471, und ferner besonders noch „Sandberger, das Sombbrero-Phosphat, ein metamorph. Gestein der neuesten Zeit“ in demselben Jahrbuch, Jahrgang 1864, S. 631.

braunen Phosphoritmassen, theils als Incrustation oder Anflug über denselben, endlich auch in mehr dichten oder erdigen Partien in Schnüren zwischen dem eigentlichen Phosphorit. Das Ankleben an der Zunge und die geringe Härte hat das Mineral mit dem eigentlichen Phosphorit, so wie er vorwaltend ist, gemein.

Dieses Kalkphosphat ist am meisten dem Osteinolith (zersehter oder erdiger Apatit), wie solcher bei Eichen in der Wetterau auftritt, zu vergleichen, obwohl letzterer in den mir wenigstens vorgelegenen Stücken weit größere Dichtigkeit und mehr Härte zeigt.

Besonders interessant ist das sehr vorwaltend grüne, durchscheinende Phosphat (meergrün, spargelgrün, grünlichgelb, auch nahezu dunkelgrün, zuweilen auch, aber selten, bläulich- und grünlichweiß, wie der Milchopal, sogar fast wasserhell), welches theils in den schönsten trauben- und nierenförmigen und stalactitischen Gruppierungen, theils als dicker Ueberzug oder Incrustation, den eigentlichen Phosphorit, meistens den gelbbraunen, begleitet. Manche Stücke, einzeln in der Masse auftretend, sind knollenförmig oder fast kugelförmig abgerundet. Das Gefüge ist entschieden faserig und bei runden Stücken concentrischstrahlig.

Bis jetzt nur an einer nierenförmigen Stufe dieses Minerals von spargelgrüner Farbe habe ich aufgewachsen mikroskopisch-kleine krystallinische Partien oder kleine Gruppen anscheinend von Krystallfragmenten, ebenfalls von grüner Farbe und durchscheinend, bemerkt. Eine nähere Bestimmung war mit der Loupe nicht zu ermöglichen. Das, wie bemerkt, sehr vorwaltend grüne Phosphat zeigt Wachs- und Fettglanz und die Eigenschaft der Pellucidität zum Theil sehr deutlich, zum Theil nur, aber auch alsdann vollkommen, in Splittern. Einige Aehnlichkeit besitzt dieses Phosphat seinem Aeußern nach mit Prehnit. Die Härte des Minerals ist = 4.

Mohr erwähnt in dem oben citirten, in No. 78 des „Berggeist“ von 1865 veröffentlichten Aufsatz auch dieses grünen durchscheinenden Phosphats, das er indessen als selbstständiges

Mineral nicht erkannt zu haben, vielmehr als Varietät des Phosphorits zu erachten scheint. Er bestimmt den Gehalt der durchsichtigen klaren Stücke an phosphorsaurem Kalk bis zu 82 %, während, wie weiter unten bemerkt, die Fresenius'sche Analyse denselben zu 85,10 % ermittelt hat. Bei der unten folgenden Analyse werde ich auf diese beiden Phosphate zurückkommen.

Herr Geheime-Hofrath Professor Dr. Fresenius in Wiesbaden, welcher nicht nur als ausgezeichnete Sachkenner die Bedeutung der hier zu betrachtenden massenhaften Ablagerung von phosphorsaurem Kalk für die Landwirtschaft, sondern auch das Interesse anerkannt hat, welches vom rein wissenschaftlichen Standpunkt aus das Vorkommen bei Staffel verdient, hat mit höchst anerkennenswerther Bereitwilligkeit unter seiner Leitung Specialanalysen des Phosphorits, sowie des berühmten, in der Ablagerung auftretenden durchscheinenden grünen und des weißen Kalkphosphats ausführen lassen.

Die Resultate dieser Analysen werde ich, durch Herrn Geheimen Hofrath Fresenius hierzu ermächtigt, weiter unten mittheilen.

Ehe diese Analysen zur Ausführung gelangen konnten, sind auf Ersuchen des Grubenbesizers bereits zur Feststellung des Gehalts des eigentlichen Phosphorits an Phosphorsäure, beziehungsweise an phosphorsaurem Kalk, Untersuchungen vorgenommen worden, die mir zur Einsicht mitgetheilt wurden und deren Resultat ich zunächst zur Vergleichung hier folgen lasse. Es waren zu diesem Zweck nach Angabe des Grubenbesizers 3 Varietäten, aber ausschließlich des damals noch nicht entdeckten durchscheinenden grünen Phosphats, jedesmal aus dem Hauptwerk zur Untersuchung gewählt worden; die Ergebnisse können indessen keineswegs als die Resultate von Durchschnittsanalysen erachtet werden.

Nach Fresenius (abgegeben 11. Juli 1864) bestimmt sich hiernach der Gehalt des Staffeler Phosphorits an Phosphorsäure auf 30,64 %, entsprechend 66,89 % basisch phosphorsaurem Kalk;

nach Mohr (Medicinalrath Dr. Mohr in Coblenz) (abgegeben 1. Juli 1864) der Gehalt an phosphorsaurem Kalk auf 67,8 %;

nach Muck (Dr. Muck in Bonn) (abgegeben 19. October 1864) der Gehalt an dreibasisch phosphorsaurem Kalk auf 68,095 %, entsprechend einem Phosphorsäuregehalt von 31,190 % und einem Phosphorgehalt von 13,612 %.

Die Differenzen im Ergebnis dieser Untersuchungen sind hiernach gering.

Von Interesse ist ferner eine Analyse, welche unter der Leitung des Herrn Geheimen Hofraths Fresenius ebenfalls auf Ersuchen des Grubenbesizers von Stücken des nicht vollständig aufbereiteten, nur abgeläuterten Hauswerks, die hiernach ganz ohne Rücksicht auf etwa noch in der Masse vorgekommene Gemengtheile aus dem Nebengestein zur Untersuchung abgeliefert worden waren, ausgeführt worden ist. Dieselbe hatte folgendes Ergebnis:

Kalk	47,31
Magnesia	0,12
Kali	0,66
Natron	0,52
Eisenoxyd	3,77
Thonerde	1,67
Phosphorsäure	33,84
Kohlensäure	2,75
Kieselsäure	5,04
Fluor	2,11
Wasser	2,74
	<hr/>
	100,53

Davon ab eine dem Fluor äquivalente

Menge Sauerstoff = 0,84

99,69.

Es folgen hier nach Schreiben des Herrn Geheimen Hofraths Professors Dr. Fresenius vom 31. August 1865 und

dessen Assistenten Herrn Dr. Forster vom 20. und 29. September 1865 die Resultate der im Fresenius'schen Laboratorium ausgeführten besonderen Analysen.

Es war hierzu von mir ziemlich dichter gelbbrauner, anscheinend möglichst reiner Phosphorit von Staffel, vom eigentlichen Phosphorit rein getrenntes durchscheinendes grünes und endlich rein weißes Phosphat von demselben Fundort ausgesucht und abgeliefert worden.

Die Analyse des Phosphorits ist, obwohl solche später als die beiden anderen beendet und mir mitgeteilt worden ist, hier vorangestellt.

I. Gelbbrauner Phosphorit von Staffel.

Spec. Gew. 2,9907.

Kalk	45,79 %
Magnesia	0,16
Eisenoxyd	6,42
Thonerde	1,08
Kali	0,58
Natron	0,42
Phosphorsäure	34,48
Kohlensäure	1,51
Kieselsäure	4,83
Fluor	3,45
Wasser	2,45
Für 1 Aeq. Fluor 1 Aeq.	101,17
Sauerstoff ab	1,45
	<hr/> 99,72

In Spuren vorhanden Mangan,
Jod, Chlor.

II. Grünes, durchscheinendes, den Phosphorit incrustirendes Mineral.

Spec. Gew. 3,1284

Dasselbe besteht aus:

Kalk	54,67 %
Eisenoxyd	0,037
Thonerde	0,026
Phosphorsäure	39,05
Kohlensäure	3,19
Fluor	3,05
Wasser	1,40
	<hr/>
	101,423
Für 1 Aeq. Fluor 1 Aeq. Sauer-	
stoff ab	1,280
	<hr/>
	100,143.

Bindet man die Säuren und Basen, so erhält man folgende Zusammensetzung für das Mineral:

Basisch-phosphorsaurer Kalk	85,10 %
Phosphorsaures Eisenoxyd	0,07
Phosphorsaure Thonerde	0,06
Kohlensaurer Kalk	7,25
Fluorcalcium	6,26
Wasser	1,40
	<hr/>
	100,14.

Herr Geheime Hofrath Fresenius hat dieser Analyse die Bemerkung beigefügt, daß ihm das fragliche Mineral ein Umbildungsprodukt, entstanden durch die Einwirkung kohlen-sauren Wassers auf Phosphorit, zu sein schein.

III. Weißes Phosphat.

Bezüglich dieses Minerals bemerkt Herr Fresenius, daß dasselbe (resp. die weißen verwitterten Stücke) dieselben Bestandtheile, wie das grüne Mineral enthalte und sich dasselbe von dem letzteren nur durch einen gewissen Zustand der Verwitterung zu unterscheiden schein.

Interessant ist eine Vergleichung der Analyse des Amberger Phosphorits mit derjenigen des Staffeler Phosphorits.

Nach von Gorup-Besänez *) besteht der bekanntlich im Jurakalk auftretende Amberger Phosphorit (weiß, nur stellenweise roth und gelbbraun gefleckt) nach der Analyse C. Schröder's aus:

Kalkerde	48,16
Phosphorsäure	42,00
Kieselerde	4,97
Eisenoxyd	1,56
Bittererde	0,75
Kali	0,04
Natron	0,02
Kohlensäure	2,21
Wasser	1,31
	101,02

Das specifische Gewicht ist = 2,89 bestimmt.

Mayer fand in demselben auch geringe Spuren einer Jodverbindung.

Diese Zusammensetzung soll nach Bromeis auffallend mit derjenigen des Phosphorits im Dolerit der Wetterau übereinstimmen.

Eigenthümlich ist, daß nach obiger Analyse im Amberger Phosphorit und auch in anderen Fluor nicht vertreten ist, während dieser den Apatit so wesentlich characterisirende Bestandtheil in unserem Phosphorit enthalten ist. Im Uebrigen findet sich in den Phosphoriten von Amberg und Staffel eine ziemlich hervortretende Uebereinstimmung, wenigstens sind alle übrigen Bestandtheile in beiden zugleich vertreten, was mit Rücksicht auf die elastische Beschaffenheit der Phosphorite Beachtung verdienen dürfte.

Der Gehalt an dreibasisch phosphorsaurem Kalk soll nach Mayer im Amberger Phosphorit gegen 80% betragen, während derselbe in dem unsrigen weit niedriger steht, indessen ist in Betracht zu ziehen, daß dieser Gehalt selbst an einer und derselben

*) Vergleiche Neues Jahrbuch für Mineralogie, Geologie und Paläontologie von Leonhard und Bronn, Jahrg. 1855, S. 569.

Fundstelle, was schon durch die eigenthümliche, durch viele Varietäten characterisirte mineralogische Beschaffenheit des Products Erklärung findet, häufig wechselt und vielleicht gerade die bisher zur Untersuchung gezogenen Varietäten nicht gerade die reichhaltigsten gewesen sein mögen.

Was diejenigen Phosphorite betrifft, die an den oben erwähnten anderen nassauischen Fundstellen in neuester Zeit entdeckt worden sind, so will ich hier nur erwähnen, daß dieselben in mineralogischer Beziehung dem Staffeler Phosphorit mehr oder weniger ähnlich sind, obwohl weit weniger Varietäten in Farbe und Aggregatzustand als bei letzterem vorzukommen scheinen, daß bei denselben ein dichtes Gefüge — soweit solche bis jetzt bekannt geworden — etwas vorwaltender, als bei dem Staffeler Product zu sein scheint und daß die gelbbraune Farbe auch bei denselben bis jetzt die häufigere ist. Eine vollständige Analyse ist von keinem anderen nassauischen Phosphorit, außer dem Staffeler, soviel bekannt, bis jetzt ausgeführt worden. Soweit der Gehalt derselben an phosphorsaurem Kalk mir mitgetheilt worden und diese Bestimmung als zuverlässig zu erachten ist, habe ich nicht versäumt, diese Angaben gelegentlich der Erörterung der Lagerung des Vorkommens weiter unten kurz beizufügen.

Besondere Beachtung verdient das oben mineralogisch und chemisch characterisirte durchscheinende, sehr vorwaltend grüne Mineral, welches bisher ausschließlich nur in den Lagerstätten des phosphorsauren Kalks in der Gemarkung Staffel und hier in nicht unansehnlicher Menge aufgefunden worden ist.

Dasselbe enthält die meisten Bestandtheile des Staffeler Phosphorits, wenn auch mit wesentlichen Modificationen, namentlich in Bezug auf den weit bedeutenderen Gehalt an phosphorsaurem Kalk. Einige, wenn auch unwesentlichere Bestandtheile des Phosphorits fehlen in dem durchscheinenden grünen Phosphat gänzlich. Auch hiervon abgesehen kann von einer Gleichstellung beider Mineralien selbstverständlich nicht die Rede sein, indem das durchscheinende Phosphat eine vollkommene homogene Bildung ist

und in allen seinen oben erläuterten mineralogischen Eigenschaften die größte Verschiedenheit vom Phosphorit nachweist.

Vom eigentlichen Apatit ist dasselbe durch seinen nicht unbedeutenden Gehalt an kohlensaurem Kalk und seinen Wassergehalt, sodann nach seinen physicalischen Eigenschaften sehr wesentlich verschieden.

Auch von den mineralogisch festgestellten zahlreichen anderen Phosphaten stimmt kein einziges mit unserem Mineral überein.

Unter den in neuerer und neuester Zeit bekannt gewordenen, beziehungsweise neu entdeckten Phosphaten sind mehrere hervorzuheben, die einige Aehnlichkeit mit unserem Mineral, wenigstens nach den Bestandtheilen, haben, aber immerhin noch wesentlich davon unterschieden sind *).

Nach Hassencamp findet sich bei Roth im Rhöngebirge im Braunkohlenletten als äußerste Seltenheit ein Phosphat von honiggelber, nach dem Rand ins Pechschwarze verlaufender Farbe, fettglänzend, von klein muscheligem Bruch und einem specifischen Gewicht 2,313. Die physicalischen Eigenschaften treffen mit unserem Mineral wenig oder nicht zusammen, am wenigsten bezüglich des specifischen Gewichts, auch nicht die chemische Zusammensetzung stimmt mit demselben überein.

Zwar hat dasselbe, wenn auch in anderen Mischungsverhältnissen, fast alle Bestandtheile unseres Minerals, dagegen nicht Fluorcalcium, ferner aber die dem unserigen fremden phosphorsaure Magnesia und organische Säure. Ein Name ist dem gedachten Phosphat nicht beigelegt.

Interessanter sind die beiden von de Luna analysirten bei Cáceres und Montánchez in Estremadura in neuester Zeit bekannt gewordenen, in Phosphoritlagerstätten in der Kreideformation auftretenden Phosphate. Das eine von Cáceres hat zwar faserige Textur und ist sehr reich an dreibasisch phosphorsaurem Kalk, enthält indessen keine Kohlensäure und kein Fluorcalcium,

*) Vergl. N. Jahrb. für Mineralogie u. s. w. von Bronn und Leonhard, Jahrg. 1856 S. 422, ferner Dingler's polytechnisches Journal, zweites Septemberheft 1865, S. 495.

das andere, dessen mineralogische Eigenschaften nicht angedeutet sind, enthält neben bedeutendem, nahezu ganz gleichem Gehalt an dreibasisch phosphorsaurem Kalk zwar auch kohlen-sauren Kalk, dagegen ebenfalls nicht Fluorcalcium.

Eine Identität des Sombbrero-Phosphats (Sombrerit) resp. einer Varietät desselben mit unserem durchscheinenden Mineral kann nach der von Fr. Sandberger veröffentlichten Diagnose*), abgesehen davon, daß der Sombrerit als ein Gestein der neuesten Zeit erkannt worden, nicht angenommen werden.

Wir haben es hiernach mit einem selbstständigen neuen Mineral zu thun, dessen Bildungsweise, wie bei der Analyse schon oben erwähnt, von Herrn Geheimen Hofrath Fresenius sehr treffend durch die Einwirkung kohlen-sauren Wassers auf den Phosphorit erklärt worden ist.

Für dieses neue zu den wasserhaltigen Phosphaten mit Fluormetallen gehörige Mineral erlaube ich mir, im Einverständniß mit Herrn Fresenius, den Namen Staffelit vorzuschlagen und zwar mit Rücksicht auf den ersten, überdies durch das ziemlich massige Vorkommen desselben characterisirten Fundort Staffel.

Das oben geschilderte, ganz gleiche Bestandtheile, wie der Staffelit nachweisende weiße Mineral ist, wie bemerkt, als ein Zersehungproduct desselben und hiernach nur als eine Varietät desselben zu erachten, ebenso, wie der Osteolith (zersehter Apatit) der überdies, wie oben angedeutet, Aehnlichkeit im Aussehen mit demselben hat, als eine Varietät des Apatits.

Mit gleichem Recht, wie diesem Osteolith und schon deshalb um ihn von letzterem zu unterscheiden, würde auch unser, durch Zersehung umgewandelter Staffelit eine besondere mineralogische Bezeichnung verdienen. Vielleicht würde für diese Varietät der Namen Staffelitoid (ähnlich gebildet wie Monazitoid von Monazit) passend erscheinen, wenn nicht vorgezogen werden sollte, ihr kurz-

*) Vergl. Fr. Sandberger, das Sombbrero-Phosphat u. s. w. im N. Jahrbuch für Mineral. und Geol., Jahrgang 1864, S. 631.

weg „weißer Staffelit“ oder, was noch besser sein würde, „zersehter Staffelit“ zu nennen. Mineralogisch ist diese Varietät übrigens sehr schwierig von dem, wenn auch durch weniger intensiv weiße Farbe erkennbaren, mit anderen Farben zugleich auftretenden weißen Phosphorit bei Staffel und anderen Fundorten in der Lahngegend zu unterscheiden.

Uebergehend zur Schilderung der Lagerungsverhältnisse des phosphorsauren Kalks nach den bis jetzt bekannten Aufschlüssen im Herzogthum habe ich hervorzuheben, daß bezüglich aller anderen Fundstellen außer Staffel der Aufschluß noch sehr gering ist, sodaß meist nur sehr Weniges über diese anderen, allerdings auch bis jetzt weit minder wichtigen Fundorte zu erwähnen ist. Es ist dabei in Betracht zu ziehen, daß im Allgemeinen die Lagerungsverhältnisse, soweit der Phosphorit in Berührung mit dem Stringocephalenkalk oder Dolomit tritt, ziemlich ähnlich sind oder, wo der geringe Aufschluß solche directe Nachweise noch nicht liefert, als ähnlich unterstellt werden dürfen.

Mit Rücksicht auf die Lage der einzelnen Fundstellen sind dormalen zu trennen:

1. Vorkommen in der Gemarkung Staffel, Amts Limburg und zwar:
 - a. in den Districten Fußhohl und Weißenstein,
 - b. im District Dexertgraben.
2. Vorkommen in der Gemarkung Gückingen, Amts Diez.
3. Vorkommen in der Gemarkung Altendiez, Amts Diez.
4. Vorkommen in der Gemarkung Birlenbach, Amts Diez.
5. Vorkommen in der Gemarkung Diez.
6. Vorkommen in der Gemarkung Dehrn, Amts Limburg.
7. Vorkommen in den Gemarkungen Steeten, Amts Runkel und Niedertiefenbach, Amts Hadamar.
8. Vorkommen in der Gemarkung Obertiefenbach, Amts Runkel.

9. Vorkommen in der Gemarkung Cubach, Amts Weiburg.
10. Vorkommen in der Gemarkung Medenbach, Amts Herborn.

1. Vorkommen in der Gemarkung Staffel.

- a. Vorkommen in den Districten Fußhohl und Weissenstein.

Am großartigsten ist die Ablagerung des phosphorsauren Kalks in den Districten Fußhohl und Weissenstein, beziehungsweise im Feld der Braunsteingrube Weissenstein entwickelt.

Das Berggehänge ist hier von geringer Erhebung, sanft ansteigend, flach und wellenförmig. An einigen Stellen, besonders im westlichen Theil der Aufschlußbaue tritt Stringocephalenkalk zu Tage. Eigentlicher Dolomit ist übrigens anlagernd an den letzteren ebenfalls vertreten, vorzugsweise im östlichen Flügel; derselbe erhebt sich aber nicht zu Tage.

Mitteltst 20 Schächten von verschiedener Tiefe, (mehrere sind nur 4 bis 5 Lachter, andere dagegen circa 8 bis 9 Lachter tief) ist das aufgelagerte Gebirge durchsunkn und besteht solches außer der ziemlich mächtig entwickelten fruchtbaren Ackererde aus Schichten theils fetteren, theils sandigen Lehms, welcher stellenweise bei Aufnahme von größeren Sandmengen große Aehnlichkeit mit Löß hat, ja wohl in letzteren übergeht.

Die gewöhnlichen Lößversteinerungen habe ich indessen hier noch nicht entdecken können.

Der gewöhnliche Sand, oder auch Kies, wie solcher nicht selten im Hangenden von Braunsteinlagern in der Lahngegend auftritt, fehlt unter diesen aufgelagerten Schichten. — Eine genaue Abgrenzung der thonigen und sandigen Bildungen ist nicht wohl festzustellen.

Die Ablagerung des phosphorsauren Kalks, meist unmittelbar überlagert noch von einem in den Farben wechselnden, theils lichtbraunen, theils dunkleren, ziemlich plastischen Thon, breitet sich nun

unter diesen aufgelagerten Schichten über Stringocephalenkalk und Dolomit aus, von diesen Gesteinen, welche das reine Liegende bilden, indessen stellenweise getrennt, entweder durch geringmächtige Schichten von Thon, oder durch ähnliche schmale Schichten von völlig zersektem Dolomit, dem s. g. dolomitischen Sand, welcher indessen den dichten, noch nicht umgewandelten Dolomit zur Unterlage hat. Dieser letztere, vielfach zerklüftet oder durch Drusen und Höhlungen gekennzeichnet, gewöhnlich dunkelgrau und dicht, zeigt sich im Bering der Aufschlußbaue an einzelnen Klustflächen nahezu übersät mit fast mikroskopisch kleinen Bitterspathrhomboedern.

Soweit der Stringocephalenkalk das Liegende bildet, weist er, nur wenige Stellen, wo er als eigentlicher Kalk, grau, meist sehr feinförnig, auftritt, ausgenommen, die Tendenz zur Umbildung in Dolomit nach, sodaß er am entsprechendsten vorwaltend als dolomitischer Kalk zu bezeichnen ist. *)

Wellenförmig, allen Sattel- und Muldenschwenkungen des Stringocephalenkalks oder Dolomits folgend, die zum Theil sehr hervortretend sind, kann zwischen der Art der Ablagerung des phosphorsauren Kalks und jener des Braunsteins und Brauneisensteins in Berührung mit Kalk oder Dolomit in der Lahngegend im Allgemeinen kein wesentlich erkennbarer Unterschied ermittelt werden. **)

Der Phosphorit tritt im größten Theil des aufgeschlossenen Bering's fast unter allen Schächten in den bezeichneten beiden Districten als Substitut für den hier fehlenden Braunstein ein, nur im östlichen Flügel, besonders unter Schacht No. 1

*) Vergl. Chemische Untersuchung der wichtigsten Kalksteine des Herzogthums Nassau von Professor Dr. R. Fresenius im Jahrbuch des Vereins für Naturkunde, Heft 7, Abtheilung 2 und 3, S. 241 ff.

***) Ueber die Lagerung des Braunsteins vergleiche: Beschreibung des Braunsteinvorkommens und Braunsteinbergbaues in der Lahngegend u. s. w. von Kaysser in Odernheimer's Verg- und Hüttenwesen im Herzogthum Nassau, Band 1, Heft 2, Seite 205 u. f.

der Grube Weissenstein, kann von einer näheren Beziehung, wenn auch nicht directen Berührung beider Lagerstätten die Rede sein.

Das Vorkommen unter dem erwähnten Schacht Nro. 1 oder vielmehr in der von diesem aus aufgefahreneu bis jetzt erst 5 Lachter langen Strecke gestaltet sich nämlich in folgender Weise. In der Tiefe von circa 7 Lachter tritt unter den gewöhnlichen oben bezeichneten aufgelagerten Schichten Phosphorit auf. Derselbe bildet in südwestlicher Richtung ein geschlossenes Lager von 1 Fuß Mächtigkeit, in nordöstlicher Richtung dagegen nur ganz kleine Nester, welche zerstreut über dem Braunsteinlager liegen. Dieses letztere, etwa 2 Fuß mächtig und von geringer Edelkeit, feilt sich nahezu da aus, wo das angedeutete nesterförmige Verhalten des Phosphorits in das berührte entschieden lagerförmige übergeht.

Zwischen den Phosphoritnestern und dem Braunsteinlager tritt eine circa 1 Fuß mächtige Thonschicht auf, welche weiter auch das geschlossene Phosphoritlager vom liegenden Dolomit abtrennt. Soweit sich das Braunsteinlager — nach dem bisherigen in dieser Strecke noch sehr geringen Aufschluß — erstreckt, wird dasselbe von einer mehrere Zoll mächtigen Schicht dolomitischen Sands unterlagert, welcher den dichten Dolomit bedeckt.

Während die Phosphoritlagerstätte unter dem berührten Schacht Nro. 1 bis auf 1 Fuß Mächtigkeit verdrückt erscheint, gestaltet sich dieselbe unter den anderen Schächten von Osten nach Westen, wo das Braunsteinvorkommen ganz fehlt, weit mächtiger.

Die gewöhnliche Mächtigkeit der geschlossenen Phosphoritablagerung kann zu 4 Fuß angenommen werden, zuweilen steigt solche bis auf 6 Fuß; unter oder vielmehr neben Schacht Nro. 7, ganz nahe an einem zu Tage stoßenden Kalkfels abgesunken, ist eine mit steilen Flügeln ausgebüchtete weite Mulde aufgeschlossen worden, welche auf die Höhe, resp. Mächtigkeit von circa 20 Fuß mit Phosphorit ausgefüllt ist. Gegen die hangenden Schichten ist dieser mächtige Phosphoritstock, wenn man diese Bezeichnung

hier wählen kann, gewölbartig abgegrenzt, sodaß derselbe einem colossalen Haufen ähnlich ist.

Die ganze bisher aufgeschlossene Ablagerung des phosphorsauren Kalks in den Districten Fußhohl und Weissenstein bildet kein zusammenhängendes Ganzes, dieselbe hat vielmehr, auch in dieser Beziehung Aehnlichkeit mit den meisten Braunsteinvorkommen nachweisend, ein vorwaltend nesterförmiges Verhalten. Die Nester sind übrigens sehr ausgedehnt und meistens lang gestreckt und gewöhnlich nur durch kurze taube Zwischenmittel oder Lettenbestege von einander getrennt. Nur unter den Schächten No. 4 und No. 6 befinden sich längere taube Mittel. — Uebrigens sind diese Störungen zu unwesentlich, als daß nicht das ganze hier aufgeschlossene Vorkommen in einem gemeinschaftlichen Grubenbau abgebaut werden könnte.

Unter Schacht No. 2 spaltet sich das Vorkommen in 3 Trümmer, die hangenden von je 1 Fuß Mächtigkeit, ziemlich parallel über einander gelagert, deren Zwischenmittel, ähnlich wie die Bildungen im Hangenden, aus thonigen oder etwas sandigen Schichten von nahezu gleicher Mächtigkeit, wie die Trümmer selbst, bestehen. Letztere vereinigen sich nach beiden Seiten wieder mit dem Hauptlager.

Au der westlichsten Aufschlußstelle, woselbst eine Rösche ins Gehänge eingetrieben, erscheint das Vorkommen in kleinen Nestern über dem Stringocephalencalk, der hier ziemlich rein auftritt, zerstreut

Die Lagermasse des ganzen Vorkommens in den berührten beiden Districten ist vorherrschend ziemlich dicht geschlossen und meistens von solchem festen Zusammenhang, daß zur Gewinnung des in großen Wänden brechenden Minerals Sprengarbeit erforderlich ist. Andere Partien der Masse zeigen allerdings eine weit geringere Consistenz. Besonders eigenthümlich in letzterer Beziehung sind diejenigen Stellen der Ablagerung, wo ein Theil der Masse ganz aufgelockert und geröllartig in weiten Drusenräumen zwischen festen Phosphoritwänden eingebettet erscheint. Diese Drusenräume oder Höhlungen werden vorzugsweise von

solchen gelbbraunen Phosphoritstücken erfüllt, welche meist in Nieren oder Knollen oder auch in stalactitischen Gruppen abge sondert, mit dem grünen durchscheinenden Mineral — dem Staffelit — incrustirt sind.

Auch fast leere oder mit Sand erfüllte kleine Höhlungen kommen in der Lagermasse vor.

Das weiße Phosphat — der weiße Staffelit — ist vorzugsweise in der ganzen Masse als dünner Ueberzug des Phosphorits vertheilt; dasselbe bildet aber auch compactere Partien, sowie auch Schnüre, welche die Phosphoritmasse durchsetzen, oder als ein Besteg die aufgelagerten Schichten von der Lagerstätte des phosphorsauren Kalks trennen.

Ein Längenprofil und 2 Querprofile des Vorkommens in den Districten Fußhohl und Weißenstein sind auf Tafel Fig. 1, 2, 3 beigefügt.

Herr Bergmeistereiaccessist Höchst in Diez hat auf mein Ersuchen diese Zeichnungen entworfen.

b. Vorkommen in dem District Dexertgraben.

Verschieden von den oben geschilderten Ablagerungen ist diejenige in dem nur 80 Lachter lahnabwärts von der westlichsten Aufschlußstelle des Fußhohler Vorkommens entfernt gelegenen Dexertgraben.

In dieser Schlucht, welche in hora 10 gegen das Hauptgehänge einschneidet, sich aber nördlich in nicht weiter Erstreckung aushebt, tritt grüner Schalfstein und krystallinisch körniger Stringocephalenkalk auf. Ersterer bildet von beiden Gesteinen das Liegende, hat das gewöhnliche Streichen in hora 4 4 mit südöstlichem Einfallen von circa 57 Grad und erstreckt sich in einer Mächtigkeit von annähernd 20 Lachter, wechselnd mit einzelnen geringmächtigen zwischengelagerten Schichten des Schalfsteinschiefers weit aus in Nordosten. In diesem Schalfstein ist eine Rotheisensteingrube (Grube Concordia) aufgeschlossen. Weit im Hangenden schlucht abwärts von diesem Rotheisensteinvorkommen, außer aller und jeder Beziehung zu letzterem und unmittelbar an der Grenze des Stringocephalenkalks, der hier durch Steinbrucharbeiten ent-

blökt ist, tritt stockförmig zwischen beide Gesteine eingeklebt, Phosphorit auf, meist von gelblich-grauer, auch weißlich-gelber Farbe.

Der untere Theil des in hora 5 streichenden Phosphoritstocks klebt sich an der Stelle an, wo der Schalfstein im Liegenden in unmittelbare Berührung mit dem Kalk tritt, sodaß das Tiefste der Lagerstätte an letzterem sich abstößt.

Der Schalfstein, an seiner Anlagerung zu einer fast thonigen Masse zersetzt, aber noch mit Schichtung und stellenweise auch mit faseriger Structur erkennbar, umschließt zugleich mit seinen gebogenen Schichten den Kopf des in seinem mittleren und oberen Theile circa 12 Fuß mächtigen Phosphoritstocks, dessen unmittelbares Liegendes, soweit die übergreifenden Schalfsteinschichten solches nicht bilden, aus dem berührten Kalk besteht. Letzterer wird im Hangenden von einer geringmächtigen Schicht ebenfalls zersetzten Schalfsteins begrenzt. Das Querprofil Figur 4 verdeutlicht diese Lagerung.

Zum Aufschluß dieses Phosphoritvorkommens dient ein im Streichen der Lagerstätte westlich aufgefahrener, dormalen circa 14 Lachter langer Stollen, in welchem bis vor Ortsstoß dasselbe mäßig aufsteht; auch sind mehrere Querschläge begonnen.

Eigenthümlich sind die harnhartartigen, glatten, aus völlig zersetztem Schalfstein bestehenden Ablösungen, welche saalbandartig in der Nähe des Stollenorts das Vorkommen von weniger verwittertem Schalfstein trennen. —

In der Nähe des Stollenorts geht der Stringocephalenkalk in Dolomit über, auch findet sich hier der s. g. dolomitische Sand. —

3. Vorkommen in der Gemarkung Gückingen, Amts Diez.

Das Vorkommen in dem östlich, resp. weiter lahnabwärts circa 250 Lachter vom Degertergraben entfernten District Eckartsgraben im Felde der Braunstein- und Eisensteingrube gleichen Namens, der Gemarkung Gückingen, welches im Eingang gelegentlich der dort niedergelegten geschichtlichen Bemerkungen schon be-

sonders hervorgehoben worden ist, tritt lediglich wieder in Berührung mit Stringocephalenfalk, nicht erkennbar mit Schalestein.

Die Configuration dieser Schlucht, ebenfalls am rechten Lahnufer in's Gehänge eingebuchtet, ist breiter, als solche im Deyertgraben, übrigens von ähnlicher geringer Längenerstreckung. Dieselbe streicht gegen das Lahnthalgehänge in hora 12.

Das Phosphoritvorkommen steht hier zum Theil im Zusammenhang mit einem über eigentlichem Stringocephalenfalk aufsetzenden Eisensteinvorkommen, welches vorwaltend Brauneisenstein, zum Theil incrustirt mit Psilomelan, indessen auch, was in dieser Formation sonst ungewöhnlich ist, wenn auch nicht häufig, Einschlüsse von Rotheisenstein enthält. Die Halden weisen noch reichlich, wie auch schon oben bemerkt, aus der älteren Förderung Phosphoritstücke, meist in der oben erwähnten Art verunreinigt, indessen auch reinere, nach.

Mitteltst zweier im nördlichen Feldestheil der Grube in der letzten Zeit zur weiteren Untersuchung des Vorkommens, in unmittelbarer Nähe der alten, i. Z. lediglich zum Abbau des Eisensteinvorkommens vorgerichteten Baue abgeteuster Schächte von 3 $\frac{1}{2}$ bis 4 Lachter Tiefe ist die Phosphoritablagerung neu aufgeschlossen worden.

Unter den circa 3 Lachter mächtig aufgelagerten sandigen und lehmigen Schichten tritt in einer Mächtigkeit von 5 bis 6 Fuß Phosphorit, wo er nicht durch Psilomelan gefärbt ist, gelbbraun und dicht, ziemlich regelmäßig und massig gelagert auf.

Derselbe wird von einer 1 Fuß mächtigen Thonschicht unterlagert, deren Liegendes Stringocephalenfalk bildet. — Auf die Länge von 8 bis 10 Lachter ist mit einer Strecke nur ausschließlich diese geschlossene Lagermasse angehalten worden, weiter feldwärts indessen zertrümmert sich das Lager und findet sich zwischen Schnüren und Nestern von Phosphorit auch nesterförmig, wenn auch mehr vereinzelt, Brauneisenstein.

In den älteren längst verebneten Banen, südlich von den jetzigen, war die Eisensteinlagerstätte, wenn auch in größeren Nestern

auf tretend, mässig verbreitet und der Phosphorit untergeordnet, hier im nördlichen Feldestheil, wo der neue Aufschluß sich bewegt, ist der Fall der umgekehrte, es sei denn, daß sich demnächst der Eisenstein wieder vorwaltend zeigen würde.

Nordöstlich circa 18 Lachter von den bezeichneten beiden Schächten tritt, wie mit einem Versuchschacht nachgewiesen, der Phosphorit ebenfalls nesterförmig mit Eisenstein verbunden auf.

In einem in der Nähe dieser Grube befindlichen Steinbruch finden sich nesterweise nahe unter der Dammerde über dem Kalk einzelne Phosphoritknollen.

Es ist anzunehmen, daß zwischen dem Eckartzgraben und Derertgraben das Phosphoritvorkommen noch verbreiteter erscheint und dasselbe an weiteren Zwischenpunkten noch aufgeschlossen werden wird, sowie auch zwischen dem Derertgraben und der westlichsten Aufschlußstelle des Fuchshöler Vorkommens noch Fundpunkte zu erwarten sind.

Westlich des Eckartzgrabens ist dagegen auf weitere Erstreckung die Verbreitung des Vorkommens nicht zu unterstellen, weil nicht sehr entfernt Felsitporphyr auftritt.

3. Vorkommen in der Gemarkung Altendiez, Amts Diez.

Weit aus noch am rechten Ufer lahnabwärts über die Gemarkung Güdgingen, Gemarkungstheile von Staffel und Glz u. s. w., ferner über die Gemarkungen Hambach, Null, Heistenbach, Altendiez u. s. w. ist Stringocephalenkalk und Dolomit verbreitet, nicht minder das Vorkommen von Brauneisenstein und thonigem Sphärosiderit, auf welchem stellenweise sehr schwunghafter Bergbau umgeht, indessen ist bis jetzt auf diese ganze Erstreckung noch kein weiterer Phosphoritfund begründet und nur an einer Stelle in der Gemarkung Altendiez phosphorsaurer Kalk nachgewiesen worden.

Mit einem 13 Lachter tiefen Schacht der Grube Mittelweg ist nämlich 4 Fuß mächtig schmutzig weißer und gelblich weißer, auch gelbbrauner Phosphorit durchsunken worden. Derselbe liegt, durch ein 1 Fuß mächtiges Thonmittel getrennt, über

dem etwas gering haltigen und nur $1\frac{1}{2}$ Fuß mächtigen Brauneisensteinlager. Liegendes des letzteren ist dolomitischer Kalk.

Der Aufschluß des Phosphoritvorkommens beschränkt sich lediglich bis jetzt auf diesen einzigen Schacht, sodaß über die Lagerung und Verbreitung desselben, welches höchst wahrscheinlich nur nesterförmig auftritt, indem dasselbe in nahe gelegenen anderen Schächten nicht erreicht worden ist, nichts Näheres angegeben werden kann.

Dieses Vorkommen ist indessen nach den gewonnenen Belegstücken als ein geringhaltiges, bis jetzt nicht bauwürdiges zu erachten, indem der Phosphorit nach der von Herrn Hütteningenieur Christian Meineke zu Braubach angestellten Analyse nur 39,69 % dreibasisch phosphorsauren Kalk nachweist.

4. Vorkommen in der Gemarkung Birlenbach, Amts Diez.

Es ist dieses das zuerst, bereits 1850 oder etwas früher, entdeckte, bei den geschichtlichen Bemerkungen hervorgehobene Vorkommen im District Kleinfeld, auf der Braunsteingrube desselben Namens.

Ueber die Lagerung des Phosphorits, von welchem sich mehrere Stufen im naturhistorischen Landesmuseum zu Wiesbaden befinden, sind i. Z. keine Erhebungen gemacht worden und können solche erst nach Wiedereröffnung des Betriebs der Braunsteingrube nachgeholt werden.

Die Formationsverhältnisse sind dieselben, wie bei den bereits geschilderten anderen Vorkommen. Das Braunsteinlager tritt auf der Grube unter den aufgelagerten thonigen Schichten zum Theil in einer Tiefe von 9 Lachter mit nesterförmigem Verhalten über Dolomit auf.

5) Vorkommen in der Gemarkung Diez.

Im District Zingel, in unmittelbarer Nähe der Stadt Diez und des Bahnhofs, im Felde der Braunstein- und Brauneisensteingrube Geis ist dieses Vorkommen aufgeschlossen worden.

Kleine Nester von Phosphorit treten hier über i. g. dolomitischen Sand auf. Stellenweise überlagert letzterer, was un-

gewöhnlich ist, das Brauneisensteinlager. Es scheint diese Anomalie durch eine übergreifende Lagerung des Dolomits, welcher in dichtem Zustand das reine Liegende der Ablagerung bildet, veranlaßt worden zu sein. Die Phosphoritnester werden von Thon umschlossen, der auch hier wechselnd mit sandigen und lehmigen Schichten das Hangende bildet. Die Farbe des Minerals ist theils gelblich weiß, theils braungelb und meist verunreinigt durch Incrustationen von Psilomelan. Die Tiefe, in welcher die Ablagerung auftritt, beträgt circa 6 Lachter. Die verliehene Lagerstätte, vorwiegend aus manganhaltigem Brauneisenstein bestehend, hat eine wechselnde Mächtigkeit von 2 bis 6 Fuß und ein theils regelmäßig lagerförmiges, theils nesterweises Verhalten.

6. Vorkommen in der Gemarkung Dehrn, Amts Limburg.

Dieses Vorkommen, das unter allen zuletzt (erst im September 1865) entdeckte, findet sich im District Borngraben, in den Feldern der Braunsteingruben Dungen und Wilhelmine. In einem tiefen Wassergraben angehäuften Geschiebe von Phosphorit haben Veranlassung zum Betrieb einer Rösche an einem Ufer dieses Grabens gegeben. Mit derselben wurde sofort unmittelbar unter der Dammerde eine Phosphoritablagerung, weniger geschlossen als geröllartig auftretend, entblößt. Der phosphorsaure Kalk, etwa 2 Fuß mächtig, ist unmittelbar auf manganhaltigem Brauneisenstein, der etwa 3 Fuß mächtig auftritt, aufgelagert, wobei indeß ein fester Abschluß beider Lagerstätten nicht zu erkennen, vielmehr auch einzelne Eisensteinknollen im Phosphorit und umgekehrt auch Kollstücke von letzterem in der Eisensteinlagerstätte vorkommen.

Die Rösche ist erst begonnen, so daß von einem eigentlichen Aufschluß kaum die Rede sein kann. Ein 5 Lachter südwestlich von derselben entfernt abgesunkener 3 Lachter tiefer Schacht hat keinen Phosphorit, dagegen Schnüre von Braunstein ersunken. Liegendes ist, wenn auch an diesen Stellen noch nicht erreicht, Dolomit: die hangenden Bildungen, wie solche im Schacht aufgeschlossen, bestehen aus den gewöhnlichen thonigen und sandigen Schichten.

Der Phosphorit ist meist gelbbraun mit weißlichen und weißgelben blumig strahligen Inkrustationen.

7) Vorkommen in der Gemarkung Steeten, Amts Kun-
fel und Niedertiefenbach, Amts Hadamar.

Nach Mittheilungen des Herrn Bergmeistereiaccessisten Belling-
er zu Obertiefenbach *).

„Das Vorkommen des phosphorsauren Kalks in den anein-
ander grenzenden Gemarkungen Steeten und Niedertiefenbach ist
über einen sehr bedeutenden Flächenraum verbreitet, bis jetzt übri-
gens nur an einer Stelle in bauwürdiger Mächtigkeit nachgewie-
sen. Es liegen hier die einzelnen Fundstellen, meist durch Schächte
ermittelt, in den Feldern der Braunsteingruben Schlei (Steeten),
Steetergrenze, Grassmücke (Niedertiefenbach), Lehrbach,
Sandberg, Kleineseite (Steeten), sodaß man annehmen
kann, daß das Vorkommen südöstlich des Wegs von Niedertiefen-
bach nach Dehra, in dem die erstere Gemarkung von der Ge-
markung Steeten trennenden Thale im Feld der Grube Schlei
beginnt und sich in einem Streifen entlang diesem Thal und
dem Lehrbachthal bis nach dem Orte Steeten hinzieht.

Die große Zerstretheit des Phosphorits in den genannten
Gemarkungen läßt aber fast mit Sicherheit darauf schließen, daß
sich an keiner Stelle ein so concentrirtes Vorkommen anschließen
wird, als dies in der Gemarkung Staffel nachgewiesen ist.

Die einzige Stelle, in welcher der Phosphorit in vielleicht
bauwürdiger Mächtigkeit von $\frac{1}{2}$ Fuß bis $1\frac{1}{2}$ Fuß, meist als
Conglomerat und schaaliggefintert gefunden worden, ist in der
Grube Lehrbach. Der Phosphorit findet sich hier in einem $2\frac{1}{2}$
Lachter tiefen Schacht, wie an allen Stellen der genannten Gemar-
kung über Dolomit, von dem er durch ein Lettenbesteg (sandiger

*) Diese und die folgenden Mittheilungen (7—10) sind meist, einige
Textfürzungen abgerechnet, wörtlich oder nahezu wörtlich den geschätzten Re-
feraten der betreffenden Herrn Revierbeamten entnommen.

Zur Unterscheidung von hier und da nöthig gewordenen Zusätzen des
Verfassers sind diese Referate mit Anführungszeichen versehen.

Mulm zum Theil) getrennt ist. Im Hangenden, bestehend aus aufgelöstem Schalstein und Dammerde, fand sich geringhaltiger Braunstein von wenigen Zoll Mächtigkeit.“

8. Vorkommen in der Gemarkung Obertiefenbach, Amts Runkel.

Nach Mittheilungen des Herrn Bergmeistereiacessisten Bellinger zu Obertiefenbach.

Die bisher geschilderten Vorkommen von phosphorsaurem Kalk zeigten den Typus des lager- oder stockförmigen Verhaltens, von besonderem Interesse muß es daher sein, aus nachstehender Mittheilung des Herrn Bellinger zu entnehmen, daß auch ein entschieden gangförmiges Phosphoritvorkommen in der Umgegend von Ober- und Niedertiefenbach aufgeschlossen worden ist. Es tritt nämlich dieses Vorkommen am Beselicher Kopf, der Gemarkung Obertiefenbach, und zwar im Palagonitgestein auf.

„Am südwestlichen Abhang dieses Kopfes, im District Erdbeerenberg, setzen im oberflächlich verwitterten Palagonit 1 bis 5 Zoll mächtige Schnüren eines schmutzig gelblich weißen Minerals von dichter und porös gefinteter Structur auf, welches Mineral als Phosphorit erkannt worden ist.“

Dieses Vorkommen war bereits im Jahre 1862 entdeckt, wie auch in den geschichtlichen Bemerkungen erwähnt worden ist.

„Die Art des Auftretens der Lagerstätte in einem festen Gestein konnte jeder Untersuchung aus anderen als wissenschaftlichen Gründen kaum ein günstiges Prognosticon stellen. Nichts desto weniger sind an zwei verschiedenen Stellen am nordwestlichen Abhang des berührten Palagonithügels Schächte in das feste Palagonitconglomerat abgeteuft worden. Der ältere derselben wurde im Felddistrict Erdbeerenberg ohne jeden äußeren Anhaltspunkt 3 Lachter tief in dem festen Palagonit abgeteuft, ohne daß eine Phosphoritader angehauen worden. Ein weißes zeolithartiges Mineral findet sich in diesem Schacht in der ganzen Gesteinsmasse als Bindemittel der Palagonitfragmente vertheilt.

Der jüngere Schacht wurde südöstlich circa 200 Lachter vom Orte Obertiefenbach entfernt im District Knabengrund eben-

falls 3 Lachter tief abgeteuft und zwar auf einen zu Tag ausgehenden Phosphoritgang. Nach Abteufen des Schachts wurde das Streichen des Ganges in hora 12 von Norden nach Süden ermittelt.

Der Gang ist überall 6 Zoll mächtig und zeigt am Ausgehenden wie im Innern im Wesentlichen gleiches Verhalten.

Mitten in der Phosphoritmasse eingeschlossen findet sich ein „(langgestreckter parallel mit den Saalbändern des Ganges streichender)“ Keil von Palagonit. Vom dichten Palagonitgestein wird der Gang durch verwitterte, lettenartige Palagonitmasse abgegrenzt.“

Nach einer Zeichnung des Herrn Referenten ist das Gangverhalten in Figur 5 dargestellt worden.

Das Palagonitconglomerat, wenigstens in der unmittelbaren Umgebung des Phosphoritganges, enthält wenn auch nur in höchst geringer Menge phosphorsauren Kalk.

Nach einer Analyse des Herrn Heinrich Bergen in Limburg beträgt in einzelnen Stücken der Gehalt dieses Palagonits an dreibasisch phosphorsaurem Kalk 4, 4⁰/₁₀, in anderen nur 2,02⁰/₁₀. Der Phosphorit selbst, wie er im Gang auftritt, vorwaltend gelblich weiß und braun gefleckt, weist nach Bergen's Untersuchung einen Gehalt von 72, 108⁰/₁₀ dreibasisch phosphorsauren Kalk nach.

Es ist hier wohl der Ort einer interessanten Mittheilung des Herrn Professor Dr. Fr. Sandberger zu erwähnen, die derselbe in den Annalen der phys. medic. Gesellschaft zu Würzburg veröffentlicht hat und welche in das neue Jahrbuch für Mineral. und Geol. von Leonhard und Geinitz, Jahrgang 1864 S. 631 übertragen worden ist. In seinem Aufsatz „das Sombbrero-Phosphat, ein metamorphosirtes Gestein der neuesten Zeit“ sagt nämlich der geehrte Verfasser, dem auch s. Z. die Diagnose des Palagonits am Veselicher Kopf zu verdanken ist, daß schmutzig rothgraue Stücke des Sombrevits nicht selten Nester einer aus Bruchstücken eines braunen Körpers bestehenden Breccie enthalten, dessen Reactionen seine Identität mit Palagonit sehr wahrscheinlich machen.

9) Vorkommen in der Gemarkung Cubach, Amts Weilburg.

Nach einer Mittheilung des Herrn Bergmeistereiaccessisten Mencke in Weilburg.

„Das Vorkommen dürfte sich auf circa 1000 Lachter, von dem Walddistrict Kalk in der Gemarkung Cubach bis in den Walddistrict Sprung, der Gemarkung Edelsberg erstrecken und gehört der Kalkpartie an, welche in nicht unbedeutender Ausdehnung zwischen Cubach und Edelsberg-Freienfels durchsetzt. (Vgl. Sandbergers geognostische Charte der Umgegend von Weilburg, Anlage zum Jahrbuch des Vereins für Naturkunde, Band 8, 1852.)

Die Hauptanzeigen des Phosphoritvorkommens bilden bis jetzt häufig auftretende, im Felde zerstreute Kollstücke, sowie die vom Kalksteinbrechen und von Schurfschächten herrührenden Haldden.

An zwei Stellen ist die Vorrichtung zur Gewinnung, welche vorerst nur in einer Gräberei bestehen wird, begonnen worden. An dem ersten, nahe dem Weg von Cubach nach Edelsberg gelegenen Punkte scheint der Phosphorit auf blanem Schalstein aufzuliegen und von weißem Kalk bedeckt zu sein. Die Ablagerung zeigt ein südliches Einfallen, eine Mächtigkeit von circa 2 Fuß und befindet sich nahe an der südöstlichen Grenze bezeichneter Kalkpartie.

An dem zweiten, nordöstlich vom vorigen, im District Sprung gelegenen Punkte zeigt sich der Phosphorit in und unter Letten und über einem Braunsteinlager, dessen Liegendes noch nicht erteuft ist. Beide Vorkommen liegen ganz nahe oder unmittelbar zu Tage.“

Herr Mencke hat dieser Mittheilung die Bemerkung beigelegt, daß den Angaben, als den Umständen nach nur oberflächlich erfaßt, kein zu großes Gewicht beigelegt werden möge.

Der mir mitgetheilte Phosphorit ist vorwaltend gelbbraun, fast lederfarben. Herr Heinrich Bergen in Limburg hat einzelne Stücke analysirt und einen Gehalt von 64,064 % dreibasisch phosphorsauren Kalk nachgewiesen

10) Vorkommen in der Gemarkung Medenbach, Amts Herborn.

Nach der Mittheilung des Herrn Bergmeistereiaccessisten Selbach in Dillenburg.

„Der Phosphorit kommt im District Steinberg vor, einem kahlen schroffen Berg, dessen Grundlage aus Stringocephalenkalk besteht. Der Kalk hebt und senkt sich in häufigen Sätteln und Mulden. Oft sind die Mulden kesselförmig und alle sind erfüllt mit einer tertiären Ablagerung, deren liegendes Glied (unmittelbar auf dem Kalk aufliegend), aus einer $\frac{1}{2}$ bis 1 Fuß dicken Kruste von thonigem Brauneisenstein besteht: auch Hartmangan findet sich in dieser Schicht.

Die hangenden Schichten bis zu Tage bestehen aus rothem, gelbem, braunem Thon, in welchem Eisensteinknollen vorkommen. Der Breitscheider plastische Thon ist das oberste Glied der Ablagerung und findet sich, wo ihn nicht die Braunkohlenschichten überlagern, unmittelbar unter der Dammerde. Unter den Braunkohlenschichten sind diese Glieder noch nicht bekannt.

Der Phosphorit liegt in losen Stücken in den tertiären Schichten und hat keine eigentliche (mit der Schurfarbeit noch nicht erreichte) Lagerstätte jedenfalls unmittelbar auf dem Kalk.

Es ist ganz unzweifelhaft, daß eine geschlossene Lagerstätte von phosphorsaurem Kalk in der Nähe vorkommt, denn in den Aekern finden sich lose Stücke von 10 bis 20 π Schwere der schönsten Art, welche den mit gelblich weißen Knollen übersäeten Stücken von Staffel nicht nachstehen. Die Landleute wollen in ihren Grundstücken große Blöcke von Phosphorit beim Aekern gefunden haben.“

Nach einer vom Herrn Referenten mitgetheilten Handzeichnung lagert unmittelbar an den Stringocephalenkalk der Eisenspilit, auch erstreckt sich die tertiäre Thonschicht mit Eisenstein noch zu einem kleinen Theil über das letztere Gestein.

Es sind nicht weniger als 6 von verschiedenen Belegstücken ausgeführte Analysen mitgetheilt worden. Aufsteigend ergeben

diese Analysen einen Gehalt von 30,5%, 37,1%, 48%, 54,5%, 59% und 65,6% dreibasisch phosphorsauren Kalk.

Die Stücke mit einem Procentgehalt von 48 und 65,6 sind achatartig gebändert.

Wie aus obigen Darlegungen hervorgeht, haben sich seit Herbst 1864 in überraschender Weise die neu entdeckten Fundstellen von phosphorsaurem Kalk im Herzogthum vermehrt. Mit wohl einziger Ausnahme des gangförmigen Vorkommens im Palagonit bildet die Grundlage unserer Phosphoritablagerungen Stringocephalenkalk und Dolomit. Das Verbreitungsgebiet dieser Kalkgesteine, welche bekanntlich den wesentlichsten Theil des mittleren devonischen Uebergangsgebirges bilden, ist im Herzogthum sehr ausgedehnt. In ziemlich großer Verbreitung, wenn auch meist zwischen Schalfstein, der das mehr vorwaltende Gestein bildet, eingelagert, tritt Stringocephalenkalk in der Dillgegend und namentlich zwischen Breitscheid und Medenbach, oder vielmehr in der Nähe von Breitscheid, auf *), noch in größerer Ausdehnung kommt derselbe indessen wechselnd mit Dolomit in der Lahngegend und zwar von Gießen lahnabwärts bis Balduinstein und in weiteren Verzweigungen bis Gagelnebogen vor. Die größte Verbreitung hat derselbe in der Gegend von Runkel, Limburg, Hadamar und Diez. In der Umgebung von Diez beträgt die Breite der Kalkablagerung beinahe 2200 Facher **). Innerhalb dieser Kalkbildungen treten bekanntlich, meist unmittelbar aufgelagert auf dieselben, die reichen Braunstein- und Brauneisensteinlagerstätten, sowie Ablagerungen von thonigem Sphärosiderit auf, (im Berg-

*) Vergl. C. Koch, Paläozoische Schichten und Grünsteine in den Nassauischen Aemtern Dillenburg und Herborn, im Jahrbuch des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, Heft 13, Seite 145, sodann Sandberger, Uebersicht der geol. Verhältnisse des Herzogthums Nassau, S. 26 u. f.

***) Vergl. Stein (Bellinger, Höchst, Stippler, Wendenbach) Eisensteinvorkommen und Eisensteinbergbau im Bergmeistereibezirk Diez in O d e r n h e i m e r ' s Berg- und Hüttenwesen im Herzogthum Nassau, zweites Heft, S. 270.

meistereibezirk Diez waren allein Schluß 1864 nicht weniger als 4,200,000 Quadratlachter Grubenfeld auf diesen Lagerstätten verliehen) auf welchen ein sehr schwunghafter Betrieb umgeht.

Es ist nun kaum zweifelhaft, daß innerhalb dieses Verbreitungsgebiets noch vielfach das Vorkommen von phosphorsaurem Kalk aufgeschlossen werden wird, zu übersehen ist dabei übrigens nicht, daß in denjenigen Bergwerksdistricten, wo bereits ein sehr umfangreicher Grubenbetrieb Statt gefunden hat, die auf den Kalk aufgelagerten Bildungen ziemlich ausgedehnt untersucht worden sind und daß daher in jenen Revieren weniger auf bedeutendere und massig zusammenhängende Phosphoritablagerungen, als auf mehr sporadisch vorkommende zu reflectiren sein wird, wogegen noch manche und selbst größere Districte weniger von schwunghaftem Grubenbetrieb berührt worden sind und deshalb wohl in letzteren verhältnißmäßig noch erfolgreichere Aufschlüsse, als in jenen in Aussicht stehen dürften.

Allerdings ist auch wieder in Betracht zu ziehen, daß in früherer Zeit auf kurze Nester von phosphorsaurem Kalk, die damals beim Grubenbetrieb anlagernd an den Eisenstein mit erschlossen worden sein mögen, wenig oder gar nicht geachtet worden sein dürfte.

Die über dem phosphorsauren Kalk aufgelagerten Schichten bestehen, wie aus der speciellen Schilderung der Lagerungsverhältnisse an den einzelnen Fundstellen hervorgeht, entweder aus tertiären Ablagerungen oder aus Schalkstein. Die sandigen und lehmigen Schichten, die aufgelagert sind, gehören zweifelsohne der jüngsten Tertiärperiode oder vielmehr den quartären Bildungen an, indem, wenn auch bis jetzt nicht bei Staffel, doch u. A. bei Steeten und Niedertiefenbach entschiedene Lößconchylien, wie z. B. *Pupa muscorum* in den lößartigen Schichten aufgefunden worden sind. Eigentliche Tertiärschichten sind indessen ebenwohl vertreten, wenn auch wegen der fehlenden Versteinerungen zum Theil schwierig von den jüngeren zu unterscheiden; es gehören hierher die meist unmittelbar auf dem Phosphorit oder dem mit vorkommenden Braunstein und Brauneisenstein aufgelagerten Letten

und Thone. Den entschiedensten Typus dieser etwas älteren Tertiärbildungen haben namentlich die nach den Mittheilungen des Herrn Selbach bei Medenbach aufgelagerten Thone, als deren oberstes Glied der Breitscheider plastische Thon bezeichnet worden ist.

Eigenthümlich ist es, daß neben diesen Tertiärbildungen auch als aufgelagertes Gestein über den Lagerstätten des phosphorsauren Kalks der der mittleren devonischen Gruppe angehörige, in der Lahn- und Dillgegend weit verbreitete Schalkstein auftritt. Derselbe, der in so sehr nahen Beziehungen zu dem Kalk und Dolomit steht, ebenwohl wie letzterer, ein metamorphisches Gestein, ist übrigens in hohem Grade zersetzt. Er tritt theils, wie im District Derertgraben der Gemarkung Staffel, in unmittelbaren Anschluß an dichtere Partien desselben Gesteins in noch geschichteter, aber mehr compacter fast thoniger Masse, theils wie u. A. bei Niedertiefenbach und Steeten, im mehr klastischem Zustand, der noch die einzelnen flaserigen Lamellen in der Thonmasse, aber keine Schichtung mehr erkennen läßt, auf. Diese Bildung ist von denselben jüngsten Tertiärschichten überlagert, wie solche bereits oben erwähnt sind, namentlich von Lehm und Löß. Sie steht hier in diesem zeretzten Zustand mit den tertiären Ablagerungen im nächsten Zusammenhang.

Die Bildungsweise des phosphorsauren Kalks in den geschilderten verschiedenen Vorkommen zu erklären, wird wohl noch als offene Frage zu betrachten sein. Daß derselbe als ein Product der Auslaugung aus dem Nebengestein anzusprechen, kann darin einen gewichtigen Anhaltspunkt finden, daß z. B. auch viele Eisensteinlagerstätten ihre Bildung einem solchen Proceß verdanken *). Da, wo Schalkstein in Berührung mit dem Vorkommen tritt, gewinnt die Theorie der Auslaugung durch kohlenjaure Wasser einen wesentlichen Stützpunkt darin, daß Phosphorsäure zu den Bestandtheilen des Schalksteins gehört, nicht weniger auch

*) Vgl. Bischof, Lehrbuch der chemischen und physikalischen Geologie, Bd. II, S. 1179.

kohlensaurer Kalk, welcher letztere sogar der vorwaltende Bestandtheil dieses Gesteins ist. Allerdings ist der Gehalt des Schalsteins an Phosphorsäure in den bis jetzt chemisch untersuchten Arten dieses Gesteins nicht gerade besonders hervortretend, gewöhnlich unter der etwas über 1%, immerhin aber relativ nicht unbedeutend, um so mehr, da derselbe in einigen Schalsteinen auf den relativ sehr namhaften Gehalt von 5 ja mehr als 6% (z. B. Kalkschalstein von Limburg) steigt.

Wichtig zur Lösung der Frage dürfte vielleicht sein, wenn der zersetzte Schalstein z. B. im District Derertgraben, der Gemarkung Staffel, einer chemischen Untersuchung in gleicher Weise unterworfen würde, wie die verschiedenen Arten des unzeretzten Gesteins *), wozu ich hiermit eine Anregung zu geben mir erlauben wollte.

Gegen die berührte Theorie spricht übrigens die Thatsache, daß nur in einigen Fällen — soweit solche nachgewiesen — Schalstein mit dem Phosphorit in Berührung getreten ist, ja daß sogar die bedeutendsten Ablagerungen, wie diejenige in den Districten Fußhohl und Weißenstein bei Staffel außer aller Beziehung zu diesem Gestein stehen, und daß wohl folgerichtig in so kurzen Entfernungen, wie u. A. die Vorkommen in den Districten Fußhohl und Derertgraben liegen, deren Zusammenhang sogar nicht unwahrscheinlich ist, nicht verschiedene Ursachen eine und dieselbe Bildung erzeugt haben werden.

Es wird daher im Allgemeinen eine und dieselbe Bildungsweise für alle Phosphoritvorkommen, deren Grundlage unzeretzter devonischer Kalk ist, anzunehmen sein. Ausgeschlossen ist bei Zugrundlegung dieser Ansicht übrigens keineswegs, daß da, wo Schalstein in Berührung mit dem Kalk getreten ist, auch dieser bei der Phosphoritbildung mitgewirkt hat.

Interessant ist die Theorie, welche Medicinalrath Dr. Mohr

*) Vgl. Dollfuß und Neubauer, chemische Untersuchung einiger Schalsteine des Herzogthums Nassau. Jahrbuch des B. f. N. Heft X, S. 49 u. f. und Eglinger, Analyse eines Schalsteins von Billmar, in eben derselben Zeitschrift, Heft XI, S. 205 u. f.

in dem oben bereits erwähnten, in *N* 78 des *Berggeist* (1865) veröffentlichten Vortrag über den Kreislauf der phosphorsauren Verbindungen und der Fluorüre auf der Erde in der Versammlung der Niederrheinischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde entwickelt hat. Er sucht mit derselben die Bildungsweise gerade unseres Phosphoritvorkommens bei Staffel zu erklären, von dem er kurz nach seiner Entdeckung gelegentlich Einsicht genommen hatte. Seine Erörterung geht dahin, „daß der phosphorsaure Kalk seine Entstehung jenen Schalthieren verdanke, welche den unterliegenden kohlen-sauren Kalk bildeten. Diese Thiere enthielten in ihren Schalen kleine Mengen phosphorsauren Kalks, die bis zu $1\frac{1}{2}\%$ gehen. Durch welchen Vorgang derselbe ausgezogen, sei nicht zu bestimmen, daß aber eine wässerige Lösung thätig gewesen, leuchte beim Anblick der traubenförmig, concentrisch strahligen Stücke ein. Man könne die Vermuthung haben, daß Ammoniaksalze, welche bei der Verwesung der eiweißhaltigen Leiber entstanden und welche bekanntlich eine lösende Kraft auf phosphorsauren Kalk ausüben, dabei thätig gewesen seien. Der phosphorsaure Kalk komme mit Fluorcalcium oder mit Chlorcalcium, oder mit beiden zusammen verbunden, vor. Diese Beimengung rühre vom Meerwasser her, indem dasselbe kleine Mengen Phosphorsäure und Fluor enthalte. Auch die ohne Wurzel im Meere wachsende Blattpflanze, die Lauge, enthalte Phosphorsäure in ansehnlicher Menge. Der Fluor könne ebenfalls nachgewiesen werden, indem 100 *z* Meerwasser, bis zum Krystallisiren eingedampft, dann mit Ammoniak gefällt und der Niederschlag mit Salmiak ausgezogen, einen aus phosphorsaurem Kalk und Fluorcalcium bestehenden Rückstand hinterlasse, mit welchem man in Glas äßen könne; auch der Kesselstein der transatlantischen Dampfschiffe enthalte Fluor in leicht nachweisbarer Menge. Diese beiden Stoffe gingen nun beim Wachsen der Pflanzen in verhältnißmäßig größerer Menge in diese über und aus den Pflanzen in die Thiere. Die Schalen der Seethiere und besonders die der Foraminiferen, welche die Kalkgebirge bildeten, enthielten beide Stoffe. Auf diese Weise komme Phosphorsäure und Fluor in die Kalkgebirge. Dana

habe Fluor in den Korallen, Niklós in den Kalkgebirgen von Damartemont bei Nancy gefunden; ebenso enthalte es der in Paris verwendete kalkige Baustein. Mit den Kalkgebirgen gelangten beide Stoffe auf das Festland. Aus dem Kalk würden sie ausgezogen und entweder als reiner Flußspath oder als ein Gemenge von Flußspath und phosphorsaurem Kalk, als Phosphorit und Apatit, in Gängen abgesetzt. Indem die Kalkgebirge zerstört wurden, theils durch Lösung, theils durch Zertrümmerung, gelangten beide Stoffe in den Kreislauf des Festlandes. Im Zusammentreffen der lösenden Flüssigkeit mit andern Stoffen des Festlandes seien alle Mineralien entstanden, welche Phosphorsäure und Fluor enthielten. So hätten die Kalkgebirge in der Bildung der Erde auch die Wirkung, daß sie beide Stoffe über die Erde verbreiteten. Aus den Kalken seien beide Stoffe in die Melaphyre, Diorite, Basalte, übergegangen und aus der Verwitterung dieser in die Dammerde. Es erkläre sich daraus das beständige Begleiten dieser beiden Stoffe und ihre ungeheure Verbreitung auf der Erde. Das Wachsen der Pflanze sei überall ein Beweis für die Gegenwart der Phosphate und wenn man nachsühe, so finde man das Fluor in den meisten Fällen. Aus den Gesteinen hätten die Mineralwässer dasselbe aufgenommen u. s. w. — Durch die Flüsse gelange das Fluor wieder ins Meer und damit sei der Kreislauf geschlossen. Es sei daher auch wahrscheinlich gewesen, daß die Phosphorite an der Lahn Fluor haben enthalten müssen, was der Versuch bestätigt habe u. s. w.“

Der Schluß des Mohr'schen Vortrags berührt weniger unser speciellcs Thema, daher ich denselben hier wohl abbrechen kann.

Ich habe die Mohr'sche Theorie theils zum besseren Verständniß, theils und namentlich deshalb möglichst ausführlich und mit den Worten des geschätzten Chemikers hier niedergelegt, weil gerade unser nassauisches Vorkommen von phosphorsaurem Kalk mit einem Hauptstüppunkt zu derselben abgegeben hat. Eine Beleuchtung dieser gewiß sinnreichen Theorie will ich nicht versuchen, indem ich von meinem mehr praktischen Standpunkte

aus dieses Gebiet den Gelehrten vom Fach überlassen möchte, auch wohl eine eingehende Kritik unbeschadet der Aufgabe, die ich mir beim Referat über das Vorkommen unseres phosphorsauren Kalks gestellt, unterbleiben kann, indessen wollte ich hier nur in Erwägung geben, daß unser Stringocephalenkalk und Dolomit in mehreren Fällen, wie aus meiner Schilderung der verschiedenen Vorkommen zu ersehen ist, den Phosphorit nicht unmittelbar unterlagert, vielmehr der phosphorsaure Kalk vom kohlensauren Kalk durch eine Thonschicht, die nach ihrer Beschaffenheit nicht als Zerlegungsprodukt des Kalks zu erachten, getrennt ist und daß ebenwohl zwischen ersterem und letzterem noch Eisenstein- und besonders Braunsteinlagerstätten, die, wenn sie solchen, namentlich bei letzteren überhaupt nachweisen, nur noch einen sehr geringen Phosphorsäuregehalt enthalten, gelagert sind. Daß in allen, dem devonischen System angehörigen nassauischen Kalken (der Lahn- und Dillgegend), von denen unter der speciellen Leitung des Herrn Geheimen Hofraths Dr. Fresenius nicht weniger als 25 Arten chemisch untersucht worden sind, keine Phosphorsäure nachgewiesen worden ist, während allerdings in den an Schalthierresten so überreichen tertiären Kalken, den j. g. Litorinellenkalken aus dem Mainzer Becken, wenn auch nicht quantitativ, ermittelt wurde, kann hier weniger in Betracht kommen, indem es nicht specieller Zweck der Analyse war, diese Phosphorsäure und andere Stoffe, deren Vorhandensein im Kalk nur in Spuren angenommen worden war, quantitativ nachzuweisen. Auch diese Untersuchung ist übrigens von Professor Dr. Fresenius in Aussicht gestellt worden, durch welche allerdings wohl, wenn vielleicht auch negativ, wodurch die bereits stattgefundene Extraction constatirt werden dürfte, ein Stützpunkt für die Bildungstheorie gewonnen werden könnte *).

Beachtenswerth ist auch, daß in den Stringocephalenkalken

*) Vgl. Chemische Untersuchung der wichtigsten Kalksteine des Herzogthums Nassau von Professor Dr. R. Fresenius im Jahrbuch des Vereins für Naturkunde im Herzogthum Nassau, Heft VII, Abtheilung 2 u. 3, S. 241 u. ff.

und Dolomiten, welche die Grundlage unserer Phosphoritvorkommen bilden, gerade wo solche in Berührung mit letzteren treten, wenige oder keine Versteinerungen nachzuweisen sind, — während in solchen Kalkpartien, welche nicht die Träger unseres phosphorsauren Kalks, beziehungsweise auch der Braunstein- und Eisensteinlagerstätten sind, oft sehr reichlich die diese Bildungen charakterisirenden Korallen (besonders *Calamopora polymorpha*), *Brachiopoden* (z. B. *Stringocephalus Burtini*), auch *Cephalopoden*, namentlich aber *Gasteropoden* (z. B. *Pleurotomaria*) auftreten. Im Dolomit, der vorzugsweise das reine Liegende der Phosphoritablagerungen bildet, finden sich im Allgemeinen überdies nur selten organische Reste, wenn auch an einzelnen Stellen namentlich Polypen nachgewiesen sind.

Daß unser Kalk ein Meereskalk ist, dürfte wohl unzweifelhaft sein, dies beweisen die in demselben enthaltenen Versteinerungen, namentlich die Korallen. Auch die Configuration und jüngeren Bildungen des Littorale's, zwischen welchem die Lahn in der Gegend zwischen Kunkel und Diez ihr Bett eingenommen hat, deuten unter Anderem darauf hin.

Wenn nun dieser Meereskalk hier unterlegt wird, so gewinnt zur Lösung unserer Frage die Ansicht einen wesentlichen Stützpunkt, welche Professor Dr. Frid. Sandberger in seinem oben bereits citirten Aufsatz über das Sombbrero-Phosphat bezüglich der Bildung der Phosphorite in älteren Perioden niedergelegt hat. Er urtheilt, „daß ein einmal über das Meeresniveau erhobener Korallenkalk in Folge des ursprünglichen relativ bedeutenden, von Silliman in Korallen nachgewiesenen Phosphorsäuregehalts um so reicher daran werden könne, je mehr die in kohlenstoffhaltigem Wasser löslichen kohlen-sauren Salze entfernt werden und daß, wenn dieser Proceß sehr lange andauere, Phosphorit den Rest eines solchen Kalkes im Gemenge mit den übrigen Rückständen (Kieselsäure, Thon, Eisenoxydhydrat) ausmache.“

Zur Unterstützung der berührten Bildungstheorie, namentlich auch der letzteren, gereicht eine Thatsache, die ganz in der letzten Zeit constatirt worden ist. In einzelnen schmutzig- oder

gelblich-weißen Staffeler Phosphoritstücken fanden sich nämlich anscheinend Steinkerne, die freilich, da wegen der vorgeschrittenen Verwitterung fast alle organischen Spuren verwischt waren, nicht zu bestimmen sind. Andeutungsweise dürften solche wohl als Nester oder Abdrücke von Korallen zu bezeichnen sein.

Ein so massiges und verbreitetes Vorkommen von phosphorsaurem Kalk, wie dasjenige in unserer Lahngegend, hat offenbar eine geologische Bedeutung, als aufgelagerte Bildung zur Kennzeichnung der mittleren Gruppe des devonischen Systems vielleicht in ähnlicher Weise, wie die Braunstein- und Eisensteinlagerstätten, welche unsern dolomitischen Kalk ebenfalls überlagern. Diese Bedeutung gewinnt noch dadurch an Intensität, daß bisher in Deutschland überhaupt solche Phosphoritlagerstätten in keiner erheblichen Verbreitung vorgekommen sind. Die Phosphoritvorkommen im Jurakalk bei Amberg stehen in dieser Beziehung unseren nassauischen entschieden nach, mehr wohl noch diejenigen in der Braunkohlenformation bei Pilgramsreuth im Bayreuth'schen und bei Fuchsmühl in der Oberpfalz u. s. w.

Während andere europäische Staaten phosphorsauren Kalk zu ihren wichtigeren Produkten rechnen können und daher weniger auf den Import von mineralischen Düngern für ihre Landwirtschaft zu reflectiren haben, ja vielmehr solche, wenigstens zum Theil wohl exportiren können, — ich erlaube mir hier unter Anderem auf die Kalkphosphatbildungen in der Kreideformation Englands und Rußlands, mehr aber noch auf die in neuerer Zeit ausgebeuteten Apatitlager der norwegischen Insel Kragerö *), ganz besonders aber auf die Phosphoritmassen bei Logrojan in Estremadura und die in der neuesten Zeit aufgeschlossenen höchst großartigen Phosphoritlagerstätten bei Cáceres und Montánchez (in der Kreideformation) **), welchen de Luna (angeblich ohne

*) Vgl. N. Jahrbuch für Mineral. und Geol. von Leonhard und Bronn. Jahrg. 1856. S. 800.

**) Vgl. Dingler's polyt. Journal, zweites Septemberheft. 1865. S. 495

Uebertreibung) in agronomischer Beziehung die Wichtigkeit eines neuen Peru für Spanien beilegt, aufmerksam zu machen — war Deutschland bisher zum großen Nachtheil seiner Landwirthschaft vom Besiz solcher Reichthümer ziemlich ausgeschlossen und vorzugsweise auf den Import von Guano, wozu in neuester Zeit noch das Sombbrero-Phosphat gekommen ist, angewiesen.

Wir haben daher alle Ursache, den Werth unseres neuen Products und die Wichtigkeit der Ablagerung desselben nicht zu unterschätzen.

Da durch das massige und verbreitete Vorkommen des phosphoricauren Kalks in Nassau die Erweiterung der bereits zu agronomischen Zwecken in unserem Herzogthum bestehenden Fabrikindustrie, beziehungsweise die Entwicklung einer besonderen, lediglich die Gewinnung und Auf- und Zubereitung dieses Products bezweckenden Montanindustrie in Aussicht gestellt, ja solche schon eröffnet worden ist, so dürfte es hier am Orte sein, schließlich noch einige Worte über den Betrieb auf diesen Lagerstätten beizufügen.

Ich beschränke mich dabei namentlich auf das bis jetzt bekannteste und ausgezeichnetste Vorkommen in den Districten Fußhohl und Weissenstein bei Staffel. Der Betrieb ist hier ganz ähnlich eingeleitet worden, wie im Allgemeinen der Grubenbetrieb auf Braünsteinlagerstätten und darf wohl als rationell bezeichnet werden.

Nachdem zwei Schächte durch eine Strecke verbunden und hierauf behufs der Wetterlösung durchschlägig gebracht waren, wurden von der aufgefahrenen Hauptstrecke Querstrecken und zwar von beiden Stößen derselben aus eingetrieben und hierdurch der Abbau vorgerichtet. Letzterer ist der gewöhnliche Pfeilerbau. Das System der Schächte und Hauptstrecken, neben welchen letzteren auch durch Querstrecken verbundene Parallelstrecken zur Erleichterung und Vereinfachung des Abbaus und der Förderung eingetrieben werden, ist bei Staffel bereits in der Weise ausgedehnt, daß, wie auch schon oben gelegentlich bemerkt, dormalen nicht

weniger als 20 Schächte, auf drei parallele Streckenzüge vertheilt, niedergebracht worden sind. Die Schächte stehen in der Regel 8 Lachter von einander entfernt. Ein Theil derselben ist bereits schon wieder verebnet, da der Abbau durchgeführt ist. In der begonnenen Weise wird der Betrieb fortgesetzt.

Dermales ist bereits eine Fläche von circa 2000 Quadrat-lachter abgebaut, beziehungsweise zum Abbau vorgerichtet. Der Betrieb wird durch zuziehende Wasser, die übrigens nach Erreichung des zerklüfteten Kalks oder Dolomits stets abziehen würden und von welchen daher hauptsächlich nur beim Abteufen der Schächte die Rede sein könnte, bis jetzt nicht belästigt.

Nicht überall können indessen unsere Phosphoritvorkommen in ganz gleicher Weise zur Gewinnung gelangen. Wo ein solches Vorkommen sehr nahe unter der Dammerde lagert, wie z. B. bei Dehrn, wird wohl auch Abdeckarbeit, beziehungsweise Gräberei nicht auszuschließen sein. Im District Derertgraben bei Staffel wird mit dem dort eingetriebenen Stollen der Anschluß auf dem Streichen der Lagerstätte fortzusetzen und ein Schacht später auf die Stollenstrecke niederzubringen sein. Wie der Abbau daselbst einzuleiten, hängt vom weiteren Anschluß ab.

Da phosphorsaurer Kalk nicht zum Bergregale gehört, so ist es dem Grundbesitzer überlassen, denselben auszubeuten, was in denjenigen Fällen wo, wie allerdings mehrfach bei unseren Vorkommen, eine zum Bergregale gehörige resp. verliehene Lagerstätte in Berührung tritt, leicht zu Collisionen des Grundeigenthümers mit dem auf das Bergwerksmineral Beliehenen führen kann. In volkswirthschaftlicher Beziehung ist es am erwünschtesten, wenn in solchen Fällen Grundeigenthümer und Bergwerkseigenthümer in einer Person vereinigt ist; ein solches Verhältniß wirkt offenbar am günstigsten auf einen rationellen Betrieb, sowie es auch zur Beseitigung der auf die Verkaufspreise nachtheilig wirkenden zu starken Concurrnz der Grundeigenthumsparcellen-Besitzer dienen wird.

Bis jetzt — innerhalb Jahresfrist — sind mehr als 50,000 Centner phosphorsaurer Kalk auf den Gruben bei Staffel ge-

monnen worden. — Das gewonnene Product bedarf einer Aufbereitung, soweit solches nicht in reineren Stücken zu Tage gefördert worden ist.

Das rohe Hauswerk wird nach vorheriger Auslesung größerer und reinerer Stücke in den unmittelbar am nahe gelegenen Lahnufer aufgestellten s. g. Raubwaschtrögen unter Wasserzufluß durchgezogen und zwar so lange wiederholt, bis der Phosphorit die entsprechende Reinheit erhalten hat. Die feineren Phosphorittheilchen werden wohl weiter auch noch in besonderen vor den Raubwaschtrögen aufgestellten kleineren Trögen angesammelt und wird alsdann die Masse von Zeit zu Zeit geschlämmt und rein gewaschen. Auch eine Seßwäsche ist in neuester Zeit, vorwaltend indessen bis jetzt nur zum Zweck der Abläuterung, in Anwendung gekommen. Die Scheidarbeit beschränkt sich neben dem Ausklauben des gesetzten Hauswerks auf die gewöhnliche Trennung unhaltiger Stücke von haltigen, bezweckt aber zugleich noch die Zerkleinerung des Products, wenn solches in größeren Wänden gefördert worden ist.

Die Aufbereitung wird mit der Zeit noch rationeller einzurichten sein, da begreiflich der Werth des phosphorsauren Kalks, resp. dessen Verwendung zu agronomischen Zwecken, von seinem Gehalt abhängig ist und daher eine Anreicherung des aufzubereitenden Products sehr anzustreben ist.

Ehe das Product an die chemischen Fabriken, die dasselbe zu landwirthschaftlichen Zwecken, d. h. als Düngmaterial fertig stellen, abgeliefert werden kann, wird dasselbe noch in einer Mühle gemahlen.

Seit dieser im Sommer 1865 entworfene Aufsatz dem Druck übergeben worden, sind noch mehrere Phosphoritfundstellen (wie z. B. in den Gemarkungen Heßholzhausen, Amts Kunkel und Mehrenberg, Amts Weilburg) übrigens so viel bekannt unter ganz ähnlichen geognostischen Verhältnissen, wie die geschilderten, entblößt worden.

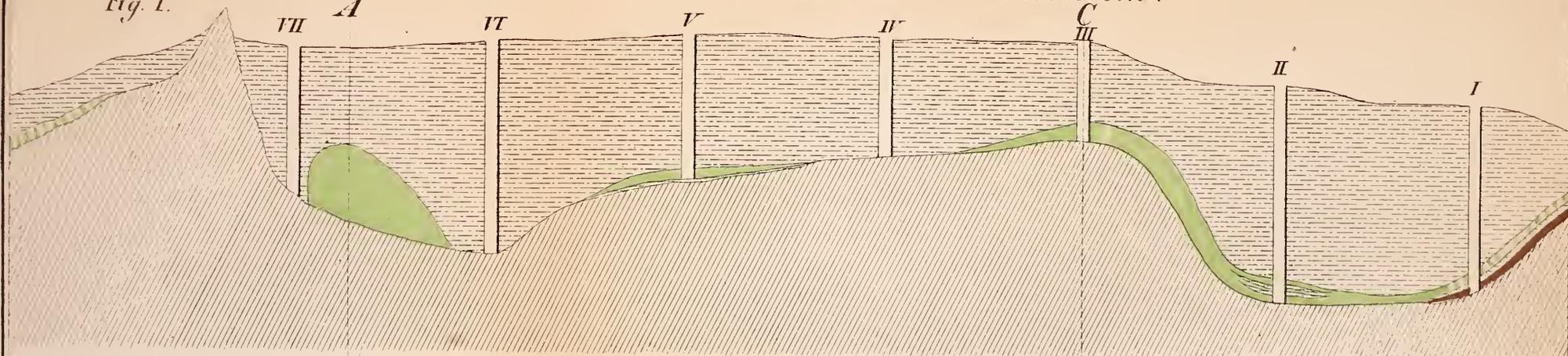
Bezüglich des unter allen immer noch hervortretend wichtigsten Staffeler Vorkommens wird hier bemerkt, daß die Aufschlüsse, westlich und südwestlich von den Bauen in den Districten Zuhohl und Weißenstein in der letzteren Zeit mit ziemlich günstigem Erfolg erweitert und im neuen Aufschlußbering bereits 14 Schächte abgesunken worden sind.

Die Ansicht über die secundäre Bildungsweise unserer Phosphoritvorkommen aus dem unterlagernden Kalk gewinnt durch die neueren Aufschlüsse und das große Verbreitungsgebiet der Ablagerungen immer noch mehr Begründung.

Auch an andern Fundstellen, als bei Staffel, ist Staffelit in neuester Zeit entdeckt worden, z. B. im District Rußwörth bei Dehrn, hier hellgrün durchscheinend als dünner Ueberzug über der zerlegten oder weißen Varietät, dem Staffelitoid. — Dr. Kranz in Bonn hat den Staffelit (von Staffel) in seinem neuesten Mineralien-Verzeichniß 1866 (VII. Aufl.) bereits aufgeführt und Sammlern in schönen Exemplaren zu mäßigen Preisen käuflich gestellt.

Erst nachdem dieser Aufsatz dem Druck überlassen, hatte Verfasser Gelegenheit, charakteristische Belegstücke des Sombbrero-Phosphats einzusehen. Dieselben, von weißgrauer Farbe, zum Theil gefintert, waren durch zahlreiche Einschlüsse von Steinkernen, auch wohl stellenweise durch solche von s. g. Fugen und Spurenssteinen, gekennzeichnet. Außer dem ganz vereinzelt, in vorstehendem Aufsatz bezeichneten Fall, wo man einen Steinkern im Staffeler Phosphorit erkannt zu haben glaubt, sind solche Einschlüsse unserem Phosphorit nach den dermaligen Aufschlüssen und so viel dem Verfasser wenigstens bekannt, völlig fremd: es dürften daher nur solche Stücke des Sombbrero-Phosphats in dem Seite 48 citirten Aufsatz eines geschätzten Forschers als unserm Phosphorit täuschend ähnlich unterstellt worden sein, welche jene Einschlüsse nicht enthalten haben.

Fig. I. Vorkommen in den Districten Fushohl und Weissenstein.



B

Querprofil nach A B.

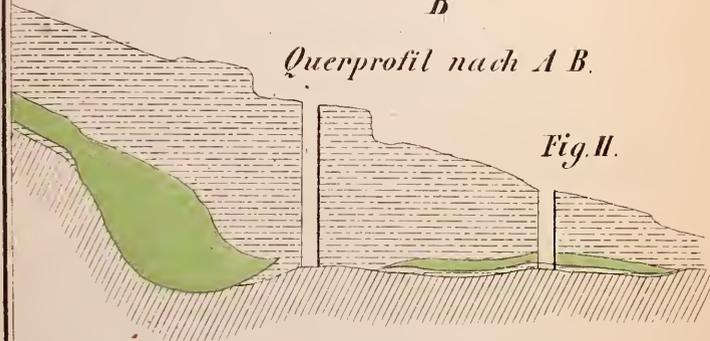


Fig. II.

D

Querprofil nach C D.

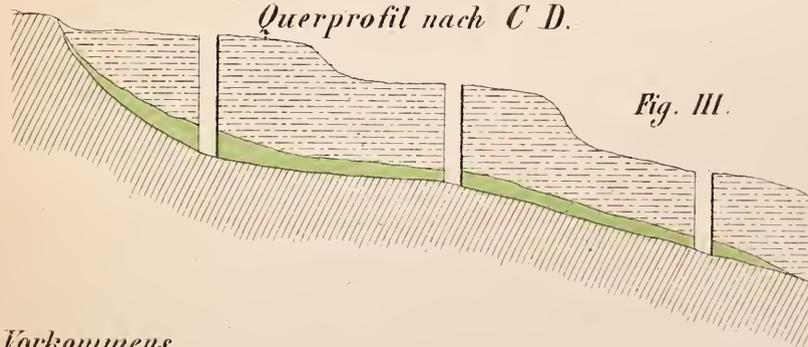


Fig. III.

Querprofil des Vorkommens bei
OBERTIEFENBACH
Amt Runkel

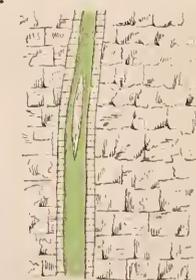


Fig. IV.

Querprofil des Vorkommens
im Distr. Dexertgraben.

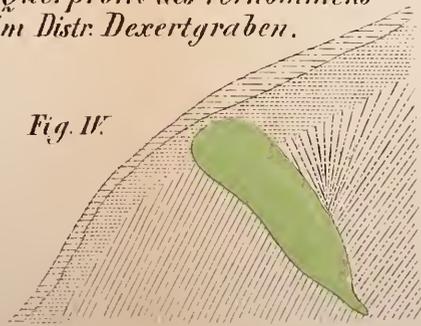


Fig. IV.

Erklärung	
	Dammerde, Lehm- und Lettenschichten, sowie sandige Schichten.
	Kalk und Dolomit
	Phosphorit
	Braunstein
	Schalstein
	Zersetzter Schalstein
	Palagonit

Geognostische Darstellung
über das
PHOSPHORITVORKOMMEN
bei
Staffel A: Limburg

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

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

Jahr/Year: 1864-1866

Band/Volume: [19-20](#)

Autor(en)/Author(s): Stein Carl Adolph

Artikel/Article: [Über das Vorkommen von phosphorsaurem Kalk in der Lahn- und Dillgegend 41-86](#)