

Spuren der niederrheinischen Braunkohlenformation im nördlichen Lothringen.

Von

G. Steinmann (Bonn).

Buvignier beschreibt in seiner „Statistique géologique de la Meuse“ (1852) auf S. 191 und 207 eine besondere Art seines Bradford-clay aus der Gegend von Sorbey, Arrancy, Rouvrois und St. Pierre-Villers, im S. und SO. von Longuyon. Dort finden sich in großer Zahl harte, graue oder rötliche Quarzblöcke von Eigröße bis zu einer Größe von 2 cbm, eingebettet in einen grauen Ton oder auf solchem an der Ober-

fläche liegend. Buvignier hielt die Ablagerung für eine besondere Ausbildung des Bradford-Clay selbst, obgleich doch sonst nirgends in Mitteleuropa derartige Quarzgesteine in der Schichtfolge des oberen Dogger beobachtet werden. Wegen ihrer Brauchbarkeit als Pflastersteine in einer Gegend, die sonst kein Hartgestein führt, haben die Quarzblöcke von Sorbey einen gewissen Ruf in Verdun und Umgegend erlangt.

Auf dem Blatte Nr. 36 der geologischen Spezialkarte von Frankreich (Metz) sind diese Bildungen mit dem Buchstaben A als „alluvions siliceuses de Sorbey“ in zwei größeren Flecken ausgezeichnet. Der eine, s. von Longuyon, umfaßt das Gebiet von Sorbey—Rouvrais—Nouillon-Pont, der andere, im SO. von Longuyon, begreift das Gebiet von St. Pierre-Villers. In der Erläuterung zu diesem Blatte werden sie bezeichnet als Alluvium mit großen Kieselblöcken, die ihrem Ursprunge nach dem Pliozän zugerechnet werden müßten. Diese häufig eisenhaltigen Kieselblöcke schienen alle Übergänge mit den als „fer fort“ bezeichneten Mineralblöcken der Gegend von Longwy darzubieten. Es habe den Anschein, als ob in den Vorkommen von Sorbey und Nouillont-Pont die Blöcke als Überbleibsel zerstörter Rückstand-Schichten auftreten (remaniés), sie seien dort in Schichten verteilt und würden von einem festen, roten Ton überlagert; ihre Ecken seien abgerundet und sie nähmen zuweilen (Sorbey) den untern Teil der Talflanken ein. Es seien das also nur Gehängebildungen, die sich auf Kosten der Vorkommen des „fer fort“ gebildet haben. Von diesen Mineralvorkommen wird unter P weiter gesagt, daß sie in Taschen des Jurakalks verbreitet seien, aus Körnern und Knollen von Brauneisen beständen, in roten sandigen Ton eingebettet lägen und daß sie von Quarzblöcken begleitet wären.

Das hauptsächlichste Verbreitungsgebiet dieser jetzt ganz ausgebeuteten Eisenerze liegt aber im O. und NO. davon, in der Gegend von Longwy und Aumetz. Schumacher hat in den „Erläuterungen zur geologischen Übersichtskarte des westlichen Deutsch-Lothringen“ (1887) auf S. 61—66 unter Beziehung der früheren Literatur das Wichtigste über diese „Bohnerz-bildungen“ zusammengefaßt. Hier möge daraus nur hervorgehoben werden, daß mit den „Bohnerzen“ zuweilen Quarzgerölle und als nicht seltene Begleiter konkretionäre Körner und Knollen von undurchsichtiger grauer Kieselmasse, welche große Ähnlichkeit mit den tertiären Süßwasserquarzen (meulières) haben, angeführt werden. Bei Aumetz hat man auch in Brauneisenerz umgewandelte Baumstümpfe mit vollkommen kenntlicher Holzstruktur beobachtet.

Jacquot (Ann. d. mines, 4 ser. 16, S. 427 ff. 1849) führt außer den Eisenerzen folgende Gesteine aus diesen Bildungen an: 1. feinkörnige Sandsteine, oft durch Brauneisen verkittet, zuweilen quarzitisch; daneben lockere Sande und Tone; 2. graue Kieselmassen, schwach lückig; sie gleichen sehr den tertiären Mühlsteinquarzen (meulières); 3. kleine Stücke von durchscheinendem Quarz.

Die unter 1) aufgeführten Gesteine sprechen dafür, daß in der „Bohnerzformation“ des nördlichen Lothringens Reste einer Sedimentbildung enthalten sind, die mit der Juraformation in keiner Beziehung steht, sondern diese unabhängig überlagerte. Denn Sande oder gar quarzitisches Sandsteine sind dem Dogger und dem Malm der Gegend fremd. Die Tone könnten zwar aus dem Jura stammen, und zwar könnten sie entweder von den Tonhorizonten des oberen Doggers selbst herrühren, oder sie könnten die unlöslichen Überreste von tonhaltigen Doggerkalken sein. Sie könnten aber z. T. jedenfalls auch aus einer gesonderten jüngeren Formation stammen, wie die Quarzite.

Die unter 2) aufgeführten Kieselgesteine werden allgemein als Mühlsteinquarz-ähnlich bezeichnet, d. h. es sind nicht etwa durch Kieselerde verkittete und verhärtete Sande, sog. Quarzite wie die unter 1. genannten, sondern sie gleichen den Mühlsteinquarzen, wie sie im Tertiär des Pariser Beckens, aber auch gelegentlich in der niederrheinischen Braunkohlenformation z. B. bei Muffendorf vorkommen¹⁾. Sie sind an der feinklückigen Struktur kenntlich, während die gelbliche oder bräunliche Färbung gegenüber der weißen in anderen Gegenden offenbar sekundär und durch Infiltrationen bedingt ist. Mit den sog. Kieseloolithen des Untern Oxford haben sie nichts gemein.

3. Die durchscheinenden Quarzstückchen, welche von Jacquot erwähnt werden, lassen sich nicht mit Sicherheit deuten. Entweder handelt es sich um chalcedonartige Kiesel, wie sie mit den Kieseloolithen des untern Oxford zusammen auftreten, und dann würden sie als Überreste der sonst gänzlich zerstörten jüngeren Juraschichten zu erklären sein, oder es sind

1) Man unterscheidet häufig nicht scharf genug zwischen Quarziten und Quarzgesteinen, und dadurch entstehen leicht Verwechslungen schlimmster Art. Als Quarzite sollte man nur durch Kieselerde verkittete Sande oder Sandsteine, also ursprünglich detritogene Gesteine bezeichnen. Davon sind streng zu scheiden einerseits die Gangquarze, andererseits die authigenen Quarzgesteine, wie Kieselschiefer, Radiolarite, Süßwasserquarze und Mühlsteinquarze, Hornsteine usw.

Gangquarze des älteren Gebirges, die durch frühere, den heutigen entgegengesetzt verlaufende Flüsse von den Ardennen her dorthin verfrachtet wurden.

Die Eisenerze selbst verdienen streng genommen nicht die Bezeichnung „Bohnerze“, denn darunter versteht man nur die kugeligen Gebilde von Erbsen bis Nußgröße mit konzentrischem Aufbau. Solches Erz wird aus Lothringen nirgends erwähnt, und ich habe es bei meinem Besuch der Erzgruben von Aumetz in den siebziger Jahren auch nicht beobachtet. Vielmehr besitzen die manchmal nierenförmigen, meist aber unförmig gestalteten Stücke die Merkmale der sog. „Eisennieren“ und der sog. „Reinerze“. So hat Hug¹⁾ die nierenförmigen oder unregelmässig begrenzten lagen- oder stockförmigen Brauneisensteine im badischen Oberlande bezeichnet, die genau so wie die lothringischen Erze unmittelbar auf der Kalksteinunterlage oder in deren Vertiefungen zusammen mit Sanden und Tonen auftreten, und die von den eigentlichen Bohnerzen nicht nur durch ihre abweichende Gestalt und Größe, sondern auch durch ihre gesondertes Vorkommen (nicht in tiefrot gefärbten Tonen) unterschieden sind. Während die eigentlichen Bohnerze zwanglos als konkretionäre Bildungen aufgefaßt werden könnten, die sich im Terrarossa-Rückstande eisen- und tonhaltiger, wenn auch sonst reiner und hell gefärbter Kalke gebildet haben, weisen die Reinerze mit ihren Begleitgesteinen auf eine andere Art der Entstehung. Die sog. Eisennieren besitzen die Form der Sphärosiderite und dürften wohl in den meisten Fällen nur durch Oxydation aus ihnen entstanden sein. Da die Sphärosiderite in Süßwasserablagerungen gebildet sind und sich ausnahmslos in solchen finden, so setzen sie eine gesonderte Ablagerung voraus, ebenso wie die Sande oder Quarzite und z. T. jedenfalls auch die Tone, die mit ihnen zusammen vorkommen. Aus dem Zerfall der meist konzentrisch gebauten Eisennieren entstehen dann die kleinen plattigen Stücke oder Blättchen, die gewöhnlich mit ihnen vergesellschaftet sind. Die Reinerze im engeren Sinne des Wortes treten krusten-, lagen- oder stockförmig auf, erreichen zuweilen gewaltige Ausmaße (von vielen Kubikmetern), umschließen dann aber auch gewöhnlich Brocken anderer Gesteine (Sand, Kalkstein, Ton); sie lassen sich nur durch Wanderung von löslichen Eisensalzen und Ausscheidung des Eisens in der Form des Hydroxyds erklären. Als ursprüng-

1) Beschreibung der geognostischen Verhältnisse der Umgegend von Kandern S. 19. — Beitr. z. min. u. geogn. Kenntniss des Großh. Baden. I 1854.

liche Eisenmineralien kommen dabei wohl nur Eisenkarbonat (in der Form des Sphärosiderits) oder Schwefeleisen (als Pyrit oder Markasit) in Frage. Wo das Eisen aus diesen Mineralien als Karbonat oder Sulfat in Lösung ging und dann im Untergrunde auf Kalkstein traf, hat es sich zunächst wohl als Karbonat ausgeschieden (oder das Sulfat hat sich mit Kalkkarbonat umgesetzt), und ist dann erst später in die Hydroxydverbindung umgewandelt worden. Den Beweis dafür, daß das Eisenerz gewissermaßen pseudomorph an die Stelle des Kalksteins getreten ist, besitzen wir in den vererzten Versteinerungen des ursprünglichen Kalksteins, die sich nicht nur in Lothringen, sondern auch anderorts, z. B. im badischen Oberlande im Reinerz gefunden haben. Auch die ganze sonstige Art des Auftretens deutet auf sekundären Absatz; die z. T. gewaltigen Ausmaße der Stücke, das stockartige Vorkommen in Schloten des Kalksteins u. a. m.¹⁾

Hiernach glaube ich das Vorkommen der Eisennieren und Reinerze im nördlichen Lothringen folgendermaßen deuten zu sollen. Die Schichten des oberen Doggers, teils Kalke, teils Mergelkalke oder Tone waren ursprünglich von einer jüngeren Süßwasserablagerung wohl schwach diskordant übergreifend bedeckt. Die übergreifende Lagerung wird wahrscheinlich gemacht durch das Vorkommen *verschiedener* Horizonte des oberen Doggers als Liegendes der „Bohnerze“ und ihrer Begleitgesteine. Auf der Hochfläche von Aumetz sind es Kalke des oberen Doggers, bei Sorbey Tone. Die Süßwasserablagerungen bestanden aus Sanden, z. T. verkieselt (Süßwasserquarziten), aus Tonen und aus Süßwasserquarzen. Sphärosiderite, wahrscheinlich auch Schwefeleisen fanden sich vermutlich in den Tonen eingeschlossen. Durch Verwitterung wurden die löslichen oder zersetzbaren Eisenverbindungen dieser Gesteine ausgelaugt, und auch die kalkigen Bestandteile, die etwa darin vorhanden

¹⁾ Ich halte es für wahrscheinlich, daß manche andere reinerzartige Vorkommnisse, wie die Eisenerze der Albüberdeckung auf diese Weise entstanden sind. Denn sie werden auch dort von stellenweise sehr mächtigen Sanden, Quarziten und Tonen begleitet, die Holzreste enthalten. Der gesamte Gesteinscharakter ist also der gleiche wie im nordwestlichen Deutschland und im nordöstlichen Frankreich. Hier wie dort handelt es sich um ein dem Untergrunde *gänzlich fremde* Überdeckung von limnischer Bildungsweise und mit verhältnismäßig reichem, aber örtlich sehr wechselndem Eisengehalt und mit den Merkmalen einer regional verbreiteten *Rückstandsbildung*. Eine solche Deutung wird besonders durch die Ausführungen von F. W. Pfaff (*Zeitschr. f. prakt. Geol.*, 28, 1920, 165—172) wahrscheinlich gemacht.

waren verschwanden vollständig. Die Sphärosiderite wurden z. T. nur oxydiert und haben sich dann als Eisennieren erhalten, sind z. T. aber nachträglich zerfallen. Ein anderer Teil des Eisenkarbonats sowie das Sulfat gingen in Lösung und setzten sich auf der Oberfläche des liegenden Kalksteins oder in Schloten desselben wieder ab, vielleicht z. T. zunächst als Eisenkarbonat, das sich später ebenfalls in Brauneisen verwandelte. Oder die Lösungen fraßen sich in den Kalkstein ein und das Brauneisen trat pseudomorph an seine Stelle und an die der Versteinerungen. Nach der Menge der gefördertten Eisenerze zu schließen, müssen die Ablagerungen ursprünglich recht reich an Eisenverbindungen gewesen sein.

Ueber das Alter dieser eisenreichen Ueberdeckung liegen bis jetzt keine sicheren Anhaltspunkte vor, da von Fossilien nur ein in Brauneisen umgewandeltes Stück Holz erwähnt wird. Die Reste diluvialer Landsäuger, die sich gelegentlich in den „Bohnerzen“ gefunden haben, kommen aber für die Altersbestimmung nicht in Frage, da sie offenbar nur den obersten diluvial verschwemmten Lagen angehören. Wenn man aber die Gesamtheit der Gesteine ins Auge faßt, aus denen die überdeckenden Schichten bestanden haben, so fällt die Uebereinstimmung mit dem Aufbau der niederrheinischen Braunkohlenformation auf, die, abgesehen von den im Auftreten sich recht wechselnd verhaltenden Kohlen selbst, sich in den liegenden Schichten aus Sanden, Quarziten und Quarzkiesen, in den hangenden Schichten aus Tonen mit mehr oder minder reichlichen Sphärosideriten, vereinzelt, wie bei Muffendorf bei Godesberg, auch aus Mühlsteinquarzen zusammensetzt. Da diese Bildungen aber in Lothringen selbst fehlen und erst in einer Entfernung von etwa 200 km am Nordrande der Eifel erscheinen, so ist es begreiflich, daß weder den französischen noch später den reichsländischen Geologen diese Uebereinstimmung aufgefallen ist. Ich wurde darauf auch erst hingelenkt durch Fossilfunde, die kürzlich bei Sorbey gemacht sind.

Unter den sonst, wie es scheint, allgemein fossilfreien Stücken von Mühlsteinquarz haben sich nämlich bei Sorbey ein Stück verkieseltes Holz mit wohlerhaltener Struktur und ein handgroßes plattiges Quarzstück mit Abdrücken von Süßwassermollusken und Pflanzen gefunden¹⁾. Das verkieselte Holz unterscheidet sich im Erhaltungszustande nicht von gewöhnlichen Kieselhölzern mit gut erhaltener Struktur. Der fossilführende

1) Ich verdanke das Stück seinem Entdecker, Herrn Dr. Jungbluth in Bonn, der es dem Bonner Museum bereitwilligst überließ.

Mühlsteinquarz besitzt die Merkmale dieses Gesteins, ist sehr fein porös und durch Eisenhydroxyd gelblich gefärbt. An Stelle der Molluskenschalen und der Pflanzenzweige befinden sich Hohlräume, deren Wandungen vielfach mit kleinen Quarzkristallen besetzt sind; daher treten auf den Wachsabdrücken die Oberflächenverzierungen häufig nicht oder nur unvollkommen heraus. Folgende Reste konnte ich bestimmen:

A. Pflanzen.

1. *Glyptostrobus Unger* Heer. Das Stück ist ganz erfüllt mit Zweigen dieser leicht kenntlichen Art. Blüten- oder Fruchstände fehlen. Sie besitzt eine weite Verbreitung im Miozän der Nordpolargebiete, ist aber auch in Mitteleuropa stellenweise häufig, so in der schweizerischen roten Molasse, in Böhmen. Nur aus dem Miozän bekannt. Sie ist wohl nur als eine Abart der allgemein verbreiteten Art *Gl. europaeus* zu betrachten und war hauptsächlich dem Norden eigentümlich, drang vereinzelt bis Mitteleuropa vor.

2. Ein Stück verkieselten Holzes von 7 cm Länge und (nach Abrechnung der Verdrückung) von etwa 4 cm Durchmesser hat sich nach einer freundlichen Mitteilung von Herrn Dr. Kräusel nicht sicher bestimmen lassen.

B. Mollusken.

Planorbis (Gyraulus) dealbatus Thom. Neben *Hydrobia elongata* ist ein kleiner *Planorbis* die häufigste Form bei Sorbey. Sie gleicht *Pl. dealbatus*, läßt aber jede Andeutung einer Kante vermissen, die nach Sandberger stets mehr oder weniger deutlich ausgebildet sein soll. Meine Zweifel über die Zugehörigkeit zu dieser Form hat Herr Dr. Wenz in zuvorkommender Weise beseitigt.

Limnaeus subpalustris Thomae. Ein gut erhaltener Abdruck gestattet darin diese Form mit Sicherheit wieder zu erkennen. Am besten stimmt sie überein mit der von Reuß (l. c. t. b. f. 3) gegebenen Abbildung. Diese Art kommt im Süßwasserkalke Böhmens und im Hyrobienkalke des Mainzer Beckens vor; auch wird sie von Muffendorf, aus den Omphalodaschichten Schwabens und aus Frankreich erwähnt.

Acme subfusca Flach. (Sandberger S. 140). Ein einziges Stück gehört sicher dieser Gattung und, da Querstreifen fehlen, der Gruppe *callosa* Boettg. an. Nach den Trennungen, die Flach von den fossilen Arten dieser Gruppe aufgestellt hat (Ber. Wetterauisch. Ges. 1889, S. 169), stimmt sie mit seiner *subfusca* vollständig überein. Diese hat sich im Cerithienkalk

von Hochheim und im mittelmiozänen Süßwasserkalk von Tuchorschitz gefunden.

Hydrobia elongata Fauj. sp. (*acuta* Br). Die zahlreichen Stücke stimmen vollständig mit dieser Art überein. Ihr Hauptlager im Mainzer Becken ist bekanntlich der Hydrobienkalk.

Sphaerium pseudocorneum. Rss. Mehrere Stücke, die den Beschreibungen durchaus entsprechen. Hochheim, Böhmen, Kaltennordheim, Ramondschichten Schwabens. Tritt zuerst im Cerithienkalk des Mainzer Beckens auf; findet sich ferner bei Kaltennordheim, im Süßwasserkalk Böhmens und im Rugulosakalk der Gegend von Ulm.

	1	2	3	4	5	6	7
<i>Limnaeus subpalustris</i>							
Thom. sp.	—	Co	H	M	B	Ab	Ag
<i>Hydrobia elongata</i> Fauj. sp.	Ce	Co	H	M	—	Ab	Ag
<i>Acme subfusca</i> Flach	Ce	—	—	—	B	—	—
<i>Planorbis dealbatus</i> Thom.	—	—	H	—	—	—	—
<i>Cyclas pseudocornea</i> Rss.	Ce	—	—	—	B	—	—

1. Cerithienkalk des Mainzer Beckens Ce
2. Corbiculaschichten des Mainzer Beckens Co
3. Hydrobienkalk " " " H
4. Muffendorf M
5. Süßwasserkalk Nordböhmens (Mittelmiozän) B
6. Calcaire blanc de l'Agenais (Kassel-Stufe) Ab
7. " gris " " (Aquitane-Stufe) Ag

In der vorstehenden Uebersicht habe ich die mir aus der Literatur bekannt gewordene Verbreitung dieser fünf Molluskenarten zur Darstellung gebracht. Wir ersehen daraus, daß die drei wichtigsten Arten, *Limnaeus subpalustris*, *Hydrobia elongata* und *Planorbis dealbatus* eine weite Verbreitung in den jüngeren Lagen der Mainzer Schichtfolge vom Cerithienkalk aufwärts bis zum Hydrobienkalk besitzen und auch in deren zeitlichen Aequivalenten am Niederrhein und im Pariser Becken verbreitet sind. Auch mit den Süßwasserkalken Nordböhmens, die jetzt von Schlosser dem Mittelmiozän zugerechnet werden, sind 3 Arten gemeinsam, freilich auch 3 Arten mit dem Cerithienkalk. Die kleine Tiergesellschaft genügt, wie ich meine, eben, um den Horizont innerhalb der jüngeren Schichtfolge des Mainzer Beckens als wahrscheinlich Hydrobienkalk festzustellen, und eine Berücksichtigung der Gesteinsbeschaffenheit ergibt auch ziemlich klare Beziehungen zu bestimmten Ablagerungen des westlichen Deutschlands, i. B. des Niederrheingebiets.

Bei einem Vergleiche mit ähnlichen Gesteinen und zugleich mit ähnlicher Fauna richtet sich der Blick zunächst auf

das bekannte Vorkommen von Muffendorf bei Godesberg. Das ist meines Wissens der einzige Punkt, wo echte Süßwasserquarze in der Form von Mühlsteinquarzen im Bereiche der niederrheinischen Braunkohlenformation auftreten¹⁾. Da ein genaues Profil von dort nicht bekannt geworden ist, die Stücke vielmehr nur lose umherlagen, so läßt sich auch nicht entscheiden, ob die Ablagerung den liegenden oder den hangenden Schichten der niederrheinischen Braunkohlenformation angehört. E. Kaiser rechnet sie zu den liegenden Schichten ohne Angabe eines Grundes²⁾. Für liegende Schichten könnte vielleicht die auch von Pohlig mitgeteilte Tatsache sprechen, daß die Muffendorfer Süßwasserquarze dem Devon unmittelbar auflagern. Aber die Gesteinsbeschaffenheit spricht mehr für hangende Schichten. Denn in den liegenden Schichten herrschen Tone, Sande und Quarzkiese, die beiden letzteren oft durch Kieselerte verquarzt und zu Quarziten verfestigt; aber Süßwasserquarze in der Form von Mühlsteinquarzen kennt man daraus nicht. Dagegen fanden sich in den hangenden Schichten der Grube Krautgarten bei Rott³⁾ zwischen und über der Blätterkohle Lagen von Halbopal, Hornstein, Kieseltuff, Polierschiefer, mithin Gesteine, die ebenfalls alle Süßwasserquarze sind; nur eigentlicher Mühlsteinquarz, der bei Muffendorf neben Hornstein, Opaljaspis, Halbopal und Chalcedon vorkommt und der auch dort die Tier- und Pflanzenreste einschließt, wird von Rott nicht erwähnt. Die Opale, Hornsteine usw. dürften in ähnlicher Weise durch Diagenese aus Diatomeenmehl hervorgegangen sein, wie die Radiolarite aus Radiolariensand⁴⁾. Kieselige, in Kieseliefer übergehende Lagen kommen nach von Dechen auch im Tertiär des Limburger Beckens vor. Die Mühlsteinquarze werden freilich auch als verkieselte Kalksteine aufgefasst.

Auch in faunistischer Beziehung besteht eine weitgehende Uebereinstimmung mit dem Süßwasserquarz von Muffendorf, indem die zwei Süßwasserschnecken *Limnaeus subpalustris* Thom. sp. und *Hydrobia elongata* Fauj. sp. beiden Fundorten gemeinsam sind. Auch führen die Braunkohlen an einem von Muffendorf nicht weit entfernten Punkte zwischen Godesberg

1) Die „hornsteinartigen Konkretionen“ in den Littorinellen führenden Tonen zwischen Rauschermühle und Miessenheim, die Zeiler beobachtet hat, dürften wohl nicht zu den Mühlsteinquarzen gehören. Vergl. v. Dechen, S. 578.

2) E. Kaiser, Geolog. Darstellung des Nordabfalls des Siebengebirges 1897, S. 106 Anmerk. 3.

3) v. Dechen, S. 612.

4) Vergl. darüber E. Kaiser, ebenda S. 133.

und Friesdorf (nach Pohlig reichlich *Glyptostrobus* cf. *europaeus* Brgt., während bei Sorbey die (vielleicht nicht verschiedene) Abart *Ungeri* Heer vertreten ist.

Die Entfernung zwischen Sorbey und Muffendorf beträgt nahezu 200 km. Zwischen beiden Punkten hat sich bis jetzt aber kaum ein solches Gestein mit den gleichen Tier- und Pflanzenresten gefunden¹⁾.

Der Fund von Sorbey zeigt aber gerade, von welchen Zufälligkeiten die Auffindung solch örtlich beschränkter Vorkommnisse abhängt. Obgleich in früheren Jahren große Mengen des Gesteins von Sorbey und St. Pierre-Villers ausgebeutet und zur Pflasterung verwandt worden sind und obgleich verschiedene Forscher die Gesteine untersucht haben, ist der mir vorliegende Fund doch meines Wissens der einzige. Er ist bedeutungsvoll, weil er uns die Gewißheit gibt, daß die Kieselgesteine und die sie begleitenden Eisenerze des nördlichen Lothringens tatsächlich einer Tertiärablagerung vom Gesteinscharakter und von der Fossilführung und damit auch sicher von dem Alter der niederrheinischen Braunkohlenformation, der aquitanischen Stufe, angehören.

Wie schon oben auseinandergesetzt, erklärt sich die Beschaffenheit und das Auftreten der sog. Bohnenerze im nördlichen Lothringen durchaus einwurfsfrei, wenn wir sie von Sphaerosideriten oder auch von Eisenkiesen ableiten, wie sie in der unveränderten Braunkohlenformation im Niederrheingebiete allgemein verbreitet und mancherorts auch sehr mächtig entwickelt sind. Nach v. Dechens ausführlichen Angaben findet sich das Erz sowohl im Liegenden als auch im Hangenden der Braunkohlen immer in Tonen eingelagert; am Vorgebirge tritt es aber auch zwischen zwei Kohlenlagen und im Lignit selbst auf. Manchmal wurden 30 Sphärosideritlagen übereinander beobachtet (Grube Gottesseggen bei Dambroich). Auch erreichen die Nieren zuweilen gewaltige Größe. So berichtete v. Dechen von sehr großen flachen Nieren in der Grube Bleibtreu auf der Hardt, die einen Durchmesser von 1,9 m bei 0,9 m Dicke besaßen. Man vergleiche auch über das Vorkommen und über den fast fehlenden Mangangehalt dieser Eisenerze Fliegel: Die miocäne Braunkohlenformation am Niederrhein (Abh. kgl. pr. geol. L.-A. 61, 1910, S. 23—27).

Zwischen den Niederrhein und das nördliche Lothringen

1) Grebe (Jahrb. kgl. pr. geol. L.-A. 1887, LXI) erwähnt einen schlecht erhaltenen Fossilfund im Braunkohlenquarzit der Mosel-Saar-Hochfläche mit *Hydrobia*, *Natica*, *Corbula*?, *Cerithium*?, *Corbulomya*. Das Alter ist unsicher.

schalten sich nun zahlreiche vermittelnde Brauneisenvorkommen von anscheinend gleicher Entstehung ein. Ueber die Eifel hin zerstreut, weiterhin im Bereiche des Hunsrück und Soonwaldes liegen jetzt fast durchgängig aufgelassene Eisengruben, die z.T. zweifellos auf Erzen der niederrheinischen Braunkohlenformation gebaut haben¹⁾. Noeggerath hat uns besonders über die Eisensteinvorkommen im S. der Mosel genauer unterrichtet²⁾ und treffend die zwei verschiedenen Bildungsweisen erkannt, die dafür in Frage kommen, nämlich die hauptsächlich *gangförmig* aufsetzenden Erze, seine „Hunsrücker Formation“ und die über dem Schiefergebirge lagenartig *ausgebreiteten*, mit Ton und Sand verknüpften Vorkommen, seine „Soonwalder Formation“. Diese verglich er trotz des Fehlens von Braunkohlen zutreffend mit der Braunkohlenformation des Niederrheins, bes. auf Grund folgender Merkmale. Die Eisenerze treten als unregelmäßige Sphäroide, meist lagenweise in Tonen und damit verknüpften Quarzsanden auf, gelegentlich 2 oder gar 4 Lagen übereinander. Große Blöcke von Braunkohlenquarzit mit Höhlungen, die von Holzstücken herrühren, treten in der Nähe auf; auch fehlen eckige oder abgerundete Quarzgerölle nicht. Die Eisenerzen enthalten zuweilen noch einen Kern von Eisenkarbonat. Die Erze besitzen zumeist nur einen geringen Mangan Gehalt in der Form des Stilpnosiderits (mit 3⁰/₁₀ Mangan). Alle diese Merkmale weisen bestimmt auf ursprünglich sedimentäre Sphärosideritvorkommnisse hin, wie sie in der Braunkohlenformation des Niederrheins mit oder ohne Braunkohlen, aber mit Tonen, Sanden und Braunkohlenquarziten vergesellschaftet auftreten³⁾. Einige Vorkommen freilich, die Noeggerath seiner Soonwaldformation zuwies, fallen aus diesem Rahmen heraus, i. Bes. die manganreichen Erzvorkommen von Walderbach (westlicher Bau) und Concordia in der Gemeinde Stromberg. Diese setzen vielmehr *gangförmig* im Tonschiefer auf, und der Braustein der Concordia ist von Schwerspatschnüren durchzogen. Sie gehören offenbar nicht zur sedimentären, stets manganarmen Soonwalder Formation, sondern zu der Hunsrücker Gangbildung. Letztere begreift allgemein gangförmige Lagerstätten,

1) M. Wemmer hat in seiner Arbeit: Die Erzlagerstätten der Eifel (Doktorschrift Münster, Iserlohn 1909) die Eifler Vorkommen aufgezählt.

2) Geognostische Beobachtungen über die Eisensteinformationen des Hunsrückens (Archiv f. Mineral. usw. v. Karsten und v. Dechen, 16, 1842, S. 471–520.)

3) Noeggerath hielt freilich auch den Eisengehalt seiner Soonwalder Formation für „Absätze großer Mineralwasser-Er gießungen aus dem Inneren der Erde“

in denen stellenweise das Brauneisen mit Gangquarz vergesellschaftet im Tonschiefer aufsetzt oder diesen auch mit Erz imprägniert hat.

Ebenso verstecken sich aber vielleicht auch unter der Hunsrücker Formation Noeggeraths ursprünglich echt sedimentäre Vorkommen. Es hat nämlich den Anschein, als ob an manchen Stellen der Eisengehalt der Braunkohlenformation in die liegenden Devon-schiefer infiltriert worden sei und den Schiefer imprägniert habe. Würden später die Sedimente des Deckgebirges vollständig entfernt, so blieb nur eine Lagerstätte im Tonschiefer übrig. So würde sich auch die Angabe Noeggeraths¹⁾ erklären, daß an einigen Stellen beide Formationen am gleichen Orte übereinander auftreten. Das könnte freilich auch durch ein zufälliges Zusammentreffen sedimentärer und gangförmiger Bildungen an der gleichen Stelle seine Erklärung finden.

Jetzt, wo nur noch ganz wenige der vielen früher ausgebeuteten Eisenerzvorkommen in der Eifel und im Süden der Mosel sichtbar sind, ist es natürlich nicht mehr möglich, überall mit Sicherheit zu entscheiden, welche davon zu den sedimentären und welche zu den gangförmigen Vorkommen gehören. Es genügt aber für uns zu wissen, daß über beide Gebiete hinweg echt sedimentäre Vorkommen verbreitet liegen, die die bezeichnenden Merkmale der niederrheinischen Braunkohlenformation aufweisen. Sie bilden die Brücke zwischen dem stratigraphisch unberührten Vorkommen am Niederrhein mit reinen oder höchstens am Ort und Stelle teilweise oder ganz in Brauneisen umgewandelten Sphärosideriten und den stark umgewandelten „Bohnerz“-richtiger Reinerz-Vorkommen im nördlichen Lothringen. Der Unterschied derselben gegenüber den unveränderten Vorkommen am Niederrhein und im Soonwald besteht hauptsächlich darin, daß der ursprüngliche stratigraphische Verband der Gesteine gelöst ist und nur die unverwitterbaren Überreste in Dellen und Schloten der Unterlage erhalten geblieben sind, daß ferner offenbar infolge der Lockerung des Verbandes durch teilweise Fortführung des liegenden Kalksteins der Eisengehalt der ursprünglichen Sphärosiderite z. T. in Lösung gegangen ist und sich als Reinerz auf der Kalksteinunterlage oder in deren Schloten oder als Pseudomorphose an Stelle des Kalkes wieder abgesetzt hat.

Das Verbreitungsgebiet der niederrheinischen Braunkohlenformation erfährt durch den Fund bei Longuyon eine

1) S. 487—491.

erhebliche Vergrößerung gegen Südwesten, und es läßt sich zur Zeit nicht einmal mit Bestimmtheit aussagen, ob Sorbey den äußersten, gegen Südwesten vorgeschobenen Vorposten desselben darstellt. In der französischen Literatur habe ich zwar keine Angaben finden können, die für eine Fortsetzung in die Argonnen oder in die Champagne sprechen würden. Aber es wäre darauf zu achten, ob dort nicht ähnliche Reste wie im nördlichen Lothringen, in der Form von Eisenerzen oder in der Form von Süßwasserquarzen oder Quarziten, auftreten und eine Verbindung mit den gleichaltrigen Absätzen des Pariser Beckens herstellen. Wie dem auch sein möge, jedenfalls besaß die niederrheinische Braunkohlenformation früher eine erheblich größere Ausdehnung gegen Westen, als es jetzt den Anschein hat. Sie bedeckte einen Streifen von rund 100 km Breite und rund 400 km Länge (von Verdun bis Kassel gerechnet), der in der alten varistischen Streichrichtung (SW—NO) verläuft. Er findet seine Fortsetzung gegen SO in den Braunkohlen Sachsens, der Lausitz, Niederschlesiens und Böhmens, soweit sie ebenfalls untermiozänen Alters sind. Diese Vorkommen ordnen sich aber nicht mehr in SW—NO-Richtung, sondern in NW—SO-Richtung an; sie bilden mit den westlichen Vorkommen zusammen einen Bogen, dessen Verlauf in bemerkenswerter Weise mit dem varistischen Bogen der Karbonzeit zusammenfällt. Nach Norden und Nordosten zu finden diese Vorkommen ihre Fortsetzung in der Mark, in Pommern, in Mecklenburg, in Schleswig-Holstein, in Ost- und Westpreußen und in Posen. Im Süden des Südrandes dieses Gebietes fehlen aber Braunkohlen so gut wie ganz, bis wir in der Nähe des Alpenrandes wieder darauf stoßen. An ihre Stelle treten vielmehr im westlichen Süddeutschland Süßwasserkalke aus dieser Zeit, wie die Rugulosakalke in Württemberg, die Kalke des Tüllinger Berges in Oberbaden, und die Hydrobienkalke des Mainzer Beckens. Wenn in den letzteren auch gelegentlich dünne Kohlenschmitzen auftreten, so ist doch von eigentlichen Lagern keine Rede. Aber auch im Südwesten des Kohlengebietes herrschen durchaus Süßwasserkalke oder doch kohlenfreie detritogene Ablagerungen, wie die Kalke des Orléannais und die von Montbuzard.

Es scheiden sich also zur älteren Miozänzeit zwei Faziesgebiete kontinentaler Absätze in Mitteleuropa: ein *nördliches* Gebiet mit bogenförmigem, varistisch verlaufenden Südrande, ein Gebiet, in dem feuchte Niederungen, mit reichem Sumpfwalde bestanden, herrschten und in denen tektonische Vorgänge, auf dem südlichen Grenzstreifen von ausgedehnten vulkanischen

Vorgängen begleitet, die Bildung von Braunkohlenablagerungen beförderten, und ein *südliches* Gebiet mit zerstreuten Süßwasserseen, die sich überwiegend mit Kalksediment füllten. Das Klima dieses südlichen Gebietes war wahrscheinlich weniger feucht als das des nördlichen; es war wohl eher von Savannen als von Sumpfwald bedeckt und bot daher auch einer reicheren Wirbeltierwelt geeignete Wohnplätze. Tektonische Vorgänge mögen auch hier stattgefunden haben, aber sie scheinen doch weniger stark und nicht von vulkanischen Vorgängen begleitet gewesen zu sein.

Der genauere Verlauf der Grenze zwischen beiden Gebieten läßt sich heute natürlich nicht überall mehr verfolgen, da erhebliche Teile der Abtragung zum Opfer gefallen sind. Nur im Norden des Mains sehen wir die beiden Gebiete deutlich aneinander stoßen. Man vergleiche hierfür die Kartenskizze, die Wenz in der Geologischen Rundschau, 5, 1914 S. 339 gegeben hat¹⁾. Ebenso berühren sich die Hydrobienkalke an der unteren Mosel mit der Braunkohlenformation des Niederrheingebietes, wie ich früher ausgeführt habe²⁾.

1) Vergleiche auch Wenz, Das Mainzer Becken, Heidelberg 1921, Taf. 23.

2) Ber. Niederrh. geol. Ver. 1907.