Die geologischen Verhältnisse der weiteren Umgebung von Dortmund auf Grund der neuen geologischen Spezialkarten.

Von

R. Bärtling.

Alle geologischen Beobachtungen, die draußen in der Natur über den Aufbau der Erdrinde gesammelt sind, niederzulegen und der Allgemeinheit nutzbar und zugänglich zu machen, ist das Ziel, das die geologischen Landesanstalten neben andern der Allgemeinheit dienenden Aufgaben mit der geologischen Kartenaufnahme verfolgen. Bei jedem, der sich mit der Geologie beschäftigt, wird sich bald die Erkenntnis Bahn brechen, daß eine wirkliche Förderung dieser Wissenschaft weniger durch trockene Stubenarbeit als durch Beobachtungen im Felde in der freien Natur gewonnen werden kann. Gerade im Felde wird man immer schärfer einen Unterschied zwischen Beobachtung und Hypothese machen können, der von ganz besonderem Wert ist, wenn man das Gesehene auf Karten darstellen will. Auch unsere geologischen Karten haben eine lange Entwicklung durchgemacht. Die Methoden der Aufnahme haben sich immer mehr vervollkommnet, namentlich dadurch, daß man schließlich nur das dargestellt hat, was wirklich gesehen wurde. Damit ist der Wert unserer Karten beständig gewachsen. Aber nicht nur die wissenschaftliche Aufnahme hat Fortschritte gemacht, sondern auch die Methoden der Darstellung und der Vervielfälti-

gung. Um die Einheit der gesamten preußischen geologischen Landesaufnahme zu erhalten, sind gerade in den Vervielfältigungsmethoden außerordentlich große Schwierigkeiten zu überwinden, und namentlich die jetzt aus der Umgebung von Dortmund vorliegenden neun Blätter hatten ganz besonders mit solchen Schwierigkeiten zu kämpfen, die den Druck einzelner Blätter sehr lange aufhielten. Seit 1910 liegen uns jedoch die Blätter Dortmund, Witten, Hörde und Kamen fertig vor, und im letzten Jahre konnten diese um weitere fünf Blätter Unna, Menden, Iserlohn, Hohenlimburg und Hagen vermehrt werden. Mit diesen Kartenblättern ist ohne Frage ein gewisser Abschnitt in der geologischen Erforschung der weiteren Umgebung von Dortmund erreicht. Für den Bergmann, den Industriellen, den Landwirt und manchen anderen enthalten die Karten wichtige Tatsachen, die ihnen oft den Weg für neue Unternehmungen und für die gesunde Weiterentwicklung ihres Werkes weisen können. Für Fragen der Wasserversorgung, die für die Kommunal- und Staatsbehörden von großem Interesse sind, für Eisenbahn- und Tiefbauanlagen enthalten die Karten vieles, daß sie schon oft als Grundlage für weitere wichtige Untersuchungen benutzt werden konnten. Aber auch für die große Anzahl von Naturfreunden, die nicht materiell interessiert sind, wird die neue Karte manche Anregung bieten und für die Beschäftigung mit der Geologie der Heimat die Wege ebnen. Erleichtert wird für jeden, der mit den geologischen Karten der preußischen Landesaufnahme noch nicht vertraut ist, die Benutzung dadurch, daß jeder Karte ein mehrere Bogen starkes Heft Erläuterungen beigegeben ist, in denen das Wissenswerte zu einer kurzen geologischen Beschreibung zusammengestellt ist. Für die carbonischen Blätter wird außerdem noch eine Flözkarte beigelegt.

Auf den hier in Frage kommenden Kartenblättern sind folgende Formationen dargestellt: Mitteldevon, Oberdevon, Culm, Flözleeres, Produktives Carbon, Obere Kreide, fragliches Pliocän, Diluvium und Alluvium.

Auf den komplizierten Aufbau des Mitteldevons, besonders des Lenneschiefers möchte ich an dieser Stelle nicht eingehen, da er uns zu weit führen würde. Seine Schichten setzen bekanntlich den weitaus größten Teil des nördlichen Sauerlandes zusammen. Eine Behandlung dieser Gebirgsstufe würde also weit über den Rahmen des hier zur Verfügung stehenden Raumes hinausführen. Auch die oberen Stufen des Devons und die Culmformation seien hier nur kurz gestreift.

Oberdevon und Culm begleiten als schmales, vielfach zerrissenes Band den Nordabfall des Rheinischen Schiefergebirges und lassen sich vom Rhein bis zum Ost- rand des Rheinischen Schiefergebirges verfolgen. Auch der noch zum Mitteldevon gehörende Massenkalk, der überall dort, wo er auftritt, infolge der lebhaften Stein- bruchindustrie, die er ins Leben gerufen hat, das Land- schaftsbild beherrscht, zeigt ein gleiches Verhalten und annähernd gleiches Verbreitungsgebiet. Diese Massenkalk, die Zone des *Stringocephalus Burtini*, gehören noch dem Mitteldevon an und zeichnen sich durch das Vorkommen von riffbildenden Korallen und von Brachiopoden aus, die die Korallenriffe besonders bevorzugen. Wie sein Name sagt, besteht fast die ganze Stufe aus mächtigen, massigen Kalken. In den hangenden Teilen tritt an Stelle dieser massigen Struktur jedoch meistens durch Einlagerung von Mergel- und Schieferbänken eine deutliche Schichtung.

Als Grenzschrift des Mitteldevons nach oben hin ist der sog. „Flinz des Oberen Mitteldevons“ anzu- sehen. Man versteht darunter schwarze, bituminöse Platten- kalk mit Schieferzwischenlagerungen. Der Gegensatz dieser Schichten gegen den Massenkalk ist sowohl durch die Farbe, wie durch die plattige Ausbildung der Schichten so auffällig, daß die Grenze beider Stufen mit großer Genauigkeit gezogen werden kann. In der Nähe von Dortmund sind die geeignetesten Gebiete, an denen die oberen Schichten des Mitteldevons, die einzelnen Glieder des Oberdevons und des Kulms beobachtet werden können,

die Gegend von Letmathe, das Hönnetal und das Ösetal bei Menden. Am bequemsten von Dortmund zu erreichen ist das Devonprofil von Letmathe, das besonders gut an der von Letmathe nach Norden hin führenden Schwerter Straße aufgeschlossen ist. Alle übrigen Oberdevon- und Kulmprofile unserer Gegend bieten das gleiche Bild, z. B. bei Iserlohn, Öse oder im Hönnetal. Die Besprechung des nächstgelegenen Letmather Profils ermöglicht demnach alle wichtigen Gebirgsglieder zu erwähnen.

Hier liegen über dem Flinz dunkle Ton- und Mergelschiefer mit vereinzelt Mergelbänken, die Tentaculitenschiefer, welche ihrer Fauna nach noch zum Oberen Mitteldevon gehören. Diese Schiefer bilden hier die Grenze gegen das Untere Oberdevon, das an dieser Stelle mit den Prolecanitenschiefern beginnt. Diese Stufe ist bei Letmathe nicht gut aufgeschlossen. Dagegen zeigt sich die nächst höhere Stufe des Flinzes des Unteren Oberdevons wieder sehr deutlich im Straßengraben der Schwerter Straße gut, bevor man den Ort Letmathe verläßt. Dieser Flinz zeigt die gleiche Ausbildung wie der des Oberen Mitteldevons; er ist jedoch durch seine stratigraphische Stellung und seinen Fossilinhalt verschieden.

Die Büdesheimer Schiefer, die diese Stufe überlagern, sind weiter oberhalb im gleichen Straßengraben aufgeschlossen, sind jedoch nicht immer gut sichtbar. Infolge ihrer Weichheit ist diese Zone fast überall eingeebnet und bietet nur wenige gute Aufschlüsse im Gegensatz zu den nächst höheren Stufen des Oberdevons, die wegen ihrer Widerstandsfähigkeit als langgestreckte Bergzüge hervortreten.

Den ersten Bergzug nördlich von Letmathe bildet ein harter, grauer, splittriger Kalk, der sog. Östricher Kalk. Diese Stufe wird wegen ihrer Fossilführung als die obere Grenze des Unteren Oberdevons angesehen. Die drei hierüber folgenden Stufen, die bereits zum Oberen Oberdevon gehören, die Horizonte der vorwiegenden grauen und schwarzen Schiefer und der sandigen

Schiefer, bilden im Gegensatz zum Östricher Kalk eine im Streichen der Schichten verlaufende Senke; dagegen ragen die darüber folgenden Plattensandsteine wieder als scharfer Bergrücken auf. In der Ziegelei nördlich von Letmathe sind diese Plattensandsteine ausgezeichnet aufgeschlossen, und von diesem Punkte an bietet das Tal des Flehmer Baches ein lückenloses Profil bis zu den Grenzschiefern des flözleeren Obercarbons. Durch Farbenunterschiede und häufigen Wechsel in der petrographischen Beschaffenheit ist gerade dieses Profil des Oberdevons und die Stufen der Culmformation überaus abwechslungsreich und interessant. Über den grauen Plattensandsteinen folgen rote und grüne Cypridinschiefer, welche von rotem und grünem Kalkknotenschiefer und Knotenkalken überlagert werden. Den Abschluß des Oberdevons bildet hier der Wocklumer Kalk, der aus einer Wechsellagerung von grauem und rotem Mergelschiefer mit knolligen Kalken besteht.

Sehr scharf ist die Grenze dieser Stufen gegen die Culmformation ausgebildet. Diese beginnt mit den tief-schwarzen liegenden Alaunschiefern, welche sich gegen die grauen Mergelschiefer des Oberen Oberdevons deutlich abheben. Die hierüber folgenden Stufen des Culms, Zone der vorwiegenden Lydite, Horizont der vorwiegenden Kieselkalke, Horizont der vorwiegenden Plattenkalke und hangende Ton- und Alaunschiefer des Culms finden sich sämtlich gut an der Straße in Steinbrüchen aufgeschlossen. Die Culmplattenkalke führen in zwei Horizonten reichlich Versteinerungen. Namentlich fanden sich *Glyphioceras sphaericum* Mart. und *Glyphioceras crenistria* Phill. Ein versteinierungsführender Horizont bildet die Grenze gegen die Zone der Kieselkalke; ein zweiter, der auch von Crinoidenbänken begleitet wird, tritt nahe der oberen Grenze dieser Zone auf. Die einzelnen Stufen des Culms lassen sich im Gelände leicht verfolgen, da die weichen Ton- und Alaunschiefer breite Senken bilden, während die dazwischen liegenden Zonen als hohe Berg-

rücken aufragen. Die höchsten Erhebungen bilden hiervon meistens die Plattenkalke. Da unsere Culmschichten auch sehr häufig von Querverwerfungen zerrissen und verschoben sind, so entsteht durch diese starke Gliederung der Oberfläche ein überaus reizvolles Landschaftsbild mit stets wechselnden Bergformen.

Weiter im Westen tritt in der Gegend von Velbert, Heiligenhaus und Ratingen der Kohlenkalk an die Stelle des Culms. Er kommt für die Umgebung Dortmunds kaum noch in Frage, da seine östliche Grenze bereits in der Gegend von Neviges erreicht wird.

Dem bunten Wechsel der Stufen des Oberdevons und Culms steht die außerordentliche Eintönigkeit des flözleeren Carbons gegenüber. Auch diese Zone begleitet den ganzen Nordabfall des Sauerlandes und taucht im Norden unter die jungen Bildungen des Münsterlandes, insbesondere die Kreide des Haarstrangs unter.

Die Formation des flözleeren Carbons wird für gewöhnlich abgekürzt nur als „das Flözleere“ bezeichnet. In der älteren Literatur findet man hierfür für gewöhnlich den Namen „der Flözleere“, eine Abkürzung aus „der flözleere Sandstein“. Diese Abkürzung ist nicht praktisch, da wir in Westfalen die Formation keineswegs als Sandstein ausgebildet haben.

In anderen Gegenden, wie z. B. im entsprechenden englischen Milstone Gritt, treten die Sandsteine gegen die Schiefer bedeutend hervor. Das gleiche gilt von Äquivalenten dieser Formationen in den östlichen Nachbarländern, wo das Flözleere durch den sog. Golonoger Sandstein vertreten wird. Bei uns treten aber die Sandsteine so sehr zurück, daß wir den Namen „der flözleere Sandstein“ nicht anwenden dürfen, wenn wir Verwechslungen und irrtümliche Auffassungen verhüten wollen. Die geologische Landesanstalt pflegt aus diesem Grunde nach dem Vorschlage von P. Krusch stets den Ausdruck „das Flözleere“ anzuwenden. — „Das Flözleere“ setzt sich, wie alle im Aufbau der vorliegenden geologischen Karte

beteiligten Formationen, lediglich aus Sedimentgesteinen zusammen. Gesteine eruptiven Ursprungs finden wir in diesen Formationen nicht; sie sind dagegen im Mitteldevon des Sauerlandes in Gestalt von Diabasen, Lamprophyren und ähnlichem Gestein zu beobachten.

Im flözleeren Carbon läßt sich eine Dreiteilung beobachten, und zwar folgen übereinander zuunterst eine mächtige Zone, in welcher die Grauwacken vorherrschen und die Schiefertone zurücktreten. Über dieser folgt eine Zone, vorwiegend aus Schiefertonen bestehend, aber reichlich mit Sandsteinablagerungen durchsetzt, und das letzte Glied bildet eine Zone, die fast aus weichen Schiefertonen besteht, die nur wenige Einlagerungen von mürben, erdigen Sandsteinen und Toneisensteinbänken enthalten. Gesteine dieser Zone werden vielfach in Ziegeleigruben abgebaut, z. B. bei Herdecke-Vorballe, bei Dahl, westlich von Volmarstein, bei Langschede, Fröndenberg usw. Man könnte diese Zone daher, um sie nach ihrem Gestein zu charakterisieren, als „die Zone der Ziegelschiefer“ bezeichnen. Sie führt an verschiedenen Stellen Versteinerungen, und zwar vorwiegend solche, die denen des Produktiven Carbons sehr nahe verwandt sind. Auch die Flora, welche wir versteinert in diesen Schichten vorfinden, schließt sich enger an die des Produktiven Carbons an, als an die dürftigen Pflanzenreste, die uns aus den älteren Formationen bekannt geworden sind.

Oft sind die tieferen Teile des Flözleeren, in denen die Grauwacken vorherrschten, den Culmgrauwacken des Harzes und Mitteldeutschlands sehr ähnlich, so daß immer wieder der Gedanke auftauchte, daß auch hier ein Teil dieser Grauwacken zum Culm gehören müßte. Im letzten Winter gelang es jedoch W. Hencke mit Hilfe einer früher bei Iserlohn aufgesammelten Goniatitenfauna aus der Grauwackenzone des Flözleeren nachzuweisen, daß diese Schichten ohne Frage zum Obercarbon zu stellen sind.

Nicht selten findet man auch schwache Einlagerungen von Steinkohle im Flözleeren. Diese haben aber

wirtschaftlich nicht die geringste Bedeutung. Vor etwa 2 bis 2 $\frac{1}{2}$ Jahren lief durch die Zeitungen die Nachricht von einem unerwarteten bedeutenden Steinkohlenfund bei Hennen an der Bahnstrecke Schwerte-Iserlohn. Ich hatte seinerzeit Gelegenheit, diesen Fund sogleich nach seinem Bekanntwerden zu untersuchen, und erfuhr bei meinem Besuch, daß statt 1 $\frac{1}{2}$ m Kohle nur 1 $\frac{1}{2}$ cm Kohle gefunden waren, daß dieses Streifchen nur so geringe Ausdehnung hatte, daß es zurzeit meines Besuches bereits „vollständig abgebaut“ war. Reste dieser Kohlen wurden aber in der geologischen Landesanstalt untersucht, und es stellte sich heraus, daß sie nur einen Gasgehalt von 5 $\frac{0}{10}$ besitzen.

Die Schichten des Flözleeren sind ursprünglich annähernd horizontal abgelagert. Diese horizontale Lagerung haben sie jedoch nicht mehr beibehalten, sondern sie sind gestört, gefaltet und aufgerichtet. Die Faltung kam durch einen seitlichen Druck zustande. Die größten Falten entstanden, wo der Druck ausgeübt wird; sie nehmen allmählich von der Seite, aus der der Druck kam, nach außen hin ab. Demnach kam der Druck, der die Faltung veranlaßte, zweifellos von Süden; denn die Faltung des Steinkohlengebirges und des davorgelagerten älteren Gebirges ist im Süden am stärksten und nimmt ganz allmählich nach Norden hin ab. Die steilen Falten am Rand des Sauerlandes, die oft übereinander weggeschoben sind, werden nach Norden hin immer ruhiger und ruhiger und klingen allmählich in ganz sanfte Wellen aus. In den nördlichsten Bohrungen, welche in den letzten Jahren niedergebracht sind, liegt das Steinkohlengebirge fast vollkommen horizontal. Ebenso sicher läßt sich das Alter der Falten feststellen. Die Schichten wurden zu einer Zeit gefaltet, als die Ablagerungen der Kreideformation noch nicht da waren; denn diese wurden von der Faltung nicht mehr berührt. Dieses Verhältnis läßt sich bereits in unmittelbarer Nähe der Stadt Dortmund beobachten. Gehen wir aber weiter nach Norden, so sehen wir, daß sich zwischen der Kreide- und dem Steinkohlengebirge auch Ablagerungen

der Trias und des Zechsteins einstellen. Auch diese bleiben unberührt von der Faltung und haben bereits einen Teil des Carbons bei ihrer Bildung zerstört. Die Faltung ist also auch älter als der Zechstein. Da die jüngsten Schichten des Produktiven Carbons mitgefaltet sind, so folgt daraus, daß die Faltung am Schluß der Carbonzeit stattfand oder in die Zeit des Rotliegenden fiel, bei Beginn der Zechsteinperiode aber bereits vollendet war.

Das Flözleere wird überlagert vom Produktiven Carbon. Beide Formationen hängen eng zusammen, weisen aber bedeutende Unterschiede auf. Das Produktive Carbon ist wirtschaftlich von außerordentlicher Bedeutung. Die wirtschaftliche Bedeutung ist so groß und so bekannt, daß ich nicht weiter darauf hinzuweisen brauche. Für den Geologen war es von Wichtigkeit, diese Formation in einwandfreier Weise von dem darunterliegenden Flözleeren abzugrenzen. In älterer Zeit betrachtete man als unterste Grenze des Produktiven Carbons das tiefste Steinkohlenflöz. Eine solche Grenze ist jedoch für die geologische Kartenaufnahme nicht zu gebrauchen, da das Flöz nur immer mit Unterbrechungen im Felde zu verfolgen ist. Dagegen erwies sich jedoch eine Abgrenzung nach anderen Gesichtspunkten als leichter durchführbar. In dem Steinkohlengebirge eingelagert finden sich eine große Anzahl von Sandsteinbänken, die als „Werksandstein“ bezeichnet werden. Diese Sandsteinbänke (der bekannte Ruhrsandstein) fehlen im Flözleeren vollständig. Sie sind eine Eigentümlichkeit des Produktiven Carbons, und es lag daher nahe, Produktives Carbon und Flözleeres nach diesen Sandsteinbänken zu trennen, und so wurde dann nach dem Vorschlage von P. Krusch als Grenze beider Formationen die unterste Werksandsteinbank aufgefaßt. Diese Grenze bietet den außerordentlich großen Vorteil, daß sie im Gelände leicht zu verfolgen ist. Infolge des Härteunterschiedes bilden die Sandsteinbänke bei der Verwitterung Bergrücken und Terrainkanten. Außerdem markieren sie sich durch den Verwitterungs-

schutt an der Oberfläche. Es wird jedem bekannt sein, der das Ardeygebirge durchwandert, daß er gerade auf den Höhen der Berge oder an solchen Stellen, wo am Bergabhang Änderungen des Gefälles oder ähnliches eintreten, Streifen antrifft, die ganz mit eckigen Sandsteinbruchstücken bedeckt sind. Diese Berge sind also weiter nichts, als die herausgewitterten Werksandsteinbänke des Produktiven Carbons, in deren Schutz am Bergabhang auch noch die weichen Schiefertone erhalten geblieben sind.

Da nun bei der untersten Werksandsteinbank die Unterschiede der Oberflächenformen zwischen dem an Sandsteinbänken reichen untersten Produktiven Carbon und dem aus nur mürben Schiefertonen bestehenden Oberen Flözleeren besonders große sind, so markiert sich naturgemäß diese Grenze auch mit außerordentlicher Klarheit in der Natur. Überall bildet sie einen schroffen Bergrücken, der sich gegen die sanften, durch Flußterrassen oft eingeebneten Flächen des Oberen Flözleeren stark abhebt. Diese Grenze verläuft von der Herzkämper Mulde über Haßlinghausen, Silschede, Volmarstein, Wetter; sie markiert sich dann ganz besonders scharf am Kaisberg, an der Hohensyburg, beim Freischütz und am Keller. Von der früheren Grenze ist diese neue von der geologischen Landesanstalt angenommene Abgrenzung nur wenig verschieden; sie ist nur um etwa 50 m verschoben. Daß sie auch zweifellos die naturgemäßere ist, ergibt sich daraus, daß an ihr nicht nur ein Wechsel in der Flözföhrung durch die petrographische Beschaffenheit mächtiger Schichtenkomplexe, sondern vor allem auch im Landschaftsbilde eintritt.

Das wichtigste Glied des Produktiven Carbons sind zweifellos die Kohlenflöze. Diese können wir an der Oberfläche nicht verfolgen, nur in seltenen Fällen findet man ein Flöz auf kurze Strecken an den Talgehängen aufgeschlossen. Es mußte darauf verzichtet werden, das Ausgehende der Flöze auf der Karte zur Darstellung zu bringen, und es wurden aus diesem Grunde lediglich die Werksandsteinbänke zur Darstellung gebracht, die sich,

wie ja erwähnt, leicht an der Oberfläche verfolgen lassen. Da nun ihre Lage zu den Steinkohlenflözen stets bekannt ist, so sind durch Festlegung dieser Sandsteinbänke auch die wichtigsten Steinkohlenflöze identifiziert. Ebenso wie bei dem Flözleeren sind auch im Produktiven Carbon die Schichten nicht mehr in ihrer horizontalen Stellung geblieben sondern aufgerichtet, gefaltet und mannigfach zerrissen. Alle diese Störungen sind aber nicht mehr so unregelmäßig wie im Flözleeren, sondern sie sind bereits ruhiger und regelmäßiger. Wir können eine Anzahl von Hauptsätteln und -Mulden unterscheiden, die wir auf eine Entfernung von 50 bis 60 km weit verfolgen können. Die Hauptmulden sind aber immer noch keine einheitlichen, regelmäßig gebauten Wannen, sondern sie sind wiederum durch eine große Zahl von Spezialfalten zerrissen. Auch diese lassen sich oft auf viele Kilometer Entfernung verfolgen, selbst wenn sie nur eine Breite von 100 m besitzen.

Die wichtigsten Mulden sind natürlich nach Orten am Südrande des Beckens benannt, ihre Namen stammen also aus einer Gegend, von der die Kenntnisse unseres Steinkohlengebirges ihren Ausgang nahmen. Von Süden nach Norden unterscheidet man Wittener, Bochumer, Essener oder Stoppenberger, Emscher- und Lippemulde. Die einzelnen Mulden werden durch große Sättel getrennt, die ebenfalls mit Lokalnamen benannt werden. Der südlichste ist der „Stockumer Hauptsattel“, außerdem sind der „Wattenscheider“, der „Gelsenkirchener“ und der „Gladbecker Hauptsattel“ bekannt. Vielfach spricht man auch noch von einem „Norddorstener Sattel“, dessen Natur aber sehr problematisch ist.

Außer der Faltung spielen für die Tektonik des Carbons die Verwerfungen eine große Rolle. Sehr häufig sind es einfache Querverwerfungen. Diese entstehen in der Weise, daß infolge der Spannung des Gesteins ein einfacher Riß entsteht, an dem eine Gebirgsscholle niedersinkt. Seltener sind die Seitenverschiebungen, die dadurch zustande kommen, daß an solchen Sprüngen

die beiden Gebirgsschollen horizontal gegeneinander verschoben werden. Solche Seitenverschiebungen gibt die geologische Karte von Dortmund mehrfach an.

Eine außerordentlich wichtige Art von Störungen sind endlich die Überschiebungen. Diese entstehen dadurch, daß bei der Faltung die Elastizitätsgrenze der Schichten überschritten wurde. Es kam dann an einer beliebigen Stelle zum Bruch, und die eine Gebirgsscholle wurde über die andere hinweggeschoben. Naturgemäß bildete sich diese Art von Störungen in der Periode, als die Faltung des Gebirges noch nicht abgeschlossen war. Dieses folgt besonders auch daraus, daß die Überschiebungsflächen in vielen Fällen nicht mehr eine Ebene darstellen, sondern wieder selbst gefaltet sind. Der Nachweis solcher gefalteter Überschiebungen ist natürlich keineswegs leicht, er gehört oft zu den schwierigsten Problemen, die dem Geologen in unserem Gebiet begegnen können.

Wenn auch das Ausgehende der Steinkohlenflöze auf den Karten nicht zur Darstellung gebracht werden konnte, so durfte man doch nicht darauf verzichten, die Lagerungsverhältnisse des Produktiven Carbons in den Teilen darzustellen, wo es von jüngeren Ablagerungen überdeckt und verhüllt wird. Zu diesem Zweck wurde die Flözkarte angefertigt, bei deren Konstruktion alles benutzt wurde, was an amtlichem Material und an geologischen Beobachtungen zur Verfügung stand. Man konnte die Flözkarte natürlich nicht auf die Oberfläche beziehen, sondern mußte ein entsprechend tieferes Niveau nehmen. Es hat sich dann als praktisch herausgestellt, den Schnitt der Flöze mit einer horizontalen Ebene zur Darstellung zu bringen, und da es praktisch war, diese Ebene immer gerade durch die wichtigsten Teile des Produktiven Carbons zu legen, so war man gezwungen, dieselbe entsprechend dem Mächtigerwerden des Deckgebirges nach Norden hin in dieser Richtung treppenförmig abzusetzen.

Das Steinkohlengebirge geht nun nur am südlichsten

Teile des Gebirges ohne eine Decke von jüngeren Schichten zutage aus. In dem weitaus größten Teile des Gebietes wird es überlagert von Schichten der Kreide und des Diluviums. Die Kreide besteht aus Meeresablagerungen, die nach einer Periode, in der das Carbon zum größten Teil mit dem Rheinischen Schiefergebirge als Festland aufragte, in das Gebiet eindringen. Die vordringende Flut zerstörte durch ihre Brandung Berg und Tal und schuf eine sanft nach Norden geneigte Ebene, die wahrscheinlich später noch einseitig etwas mehr aufgerichtet wurde. Nicht selten läßt sich gerade in der Umgebung von Dortmund beobachten, wie die horizontalen Schichten der Kreide die steilen Falten des Produktiven Carbons glatt abschneiden.

Entsprechend seiner Entstehung beginnt das älteste Glied unserer Kreide für gewöhnlich mit einem Strandkonglomerat, einer mehr oder weniger verfestigten Lage von Strandgeröllen, von Gesteinen, die in unmittelbarer Nachbarschaft vom Untergrund losgerissen sind und durch die Brandung gerundet und abgeschliffen wurden. Oft sind es riesige Blöcke, manchmal aber auch nur der zu feinem Sand vermahlene Schutt der Gesteine. Ein mächtiges Strandkonglomerat hat z. B. die Zeche Baldur in Dorsten in ihrem Schacht angetroffen; hier lagen Blöcke von reichlich 1 m Durchmesser, die vollkommen abgerundet waren, unmittelbar auf dem Carbon. Dem vordringenden Kreidemeere gelang es anfangs nicht überall, das Carbon vollständig einzuebnen. So entstand eine Landschaft, in der nicht selten von der Brandung gerundete Inseln den flachen Strand überragten.

Das älteste Glied unserer Kreide, das Cenoman, finden wir aus diesem Grunde häufig nur als Ausfüllung der Vertiefungen der Carbonoberfläche, während es nicht selten auf den Sandsteinrücken, die der Brandung etwas mehr Widerstand leisteten, vollkommen fehlt. Erst weiter im Osten, zwischen Bausenhagen und Soest, wo sich das Cenoman auf die leichter zerstörbaren Schichten des

Flözleeren auflagert, wird auch das Cenomanprofil ein vollständiges. Das Cenomanmeer konnte sich hier wegen der geringeren Widerstandsfähigkeit tiefer eingraben, und infolgedessen kamen auch seine Ablagerungen vollständig zum Absatz.

Auch an diesen Stellen beginnt das Cenoman meist mit einem Strandkonglomerat, das fast ganz aus den aus dem flözleeren Carbon ausgewaschenen Toneisensteinbruchstücken besteht. Diese Bildung führt dann den Namen Toneisensteinkonglomerat. Über dem Toneisensteinkonglomerat lassen sich dann noch folgende Stufen unterscheiden: Der Essener Grünsand und die hangenden Cenoman-Mergelkalke mit einer hornsteinführenden Kalkbank an ihrer Basis.

Wo für das Cenoman nicht so günstige Ablagerungsbedingungen vorhanden waren, besteht häufig die ganze Formation aus einem durch Mergel und Kalk zusammengehaltenen Haufwerk kleiner, grüner Körnchen von Glaukonit. Man bezeichnet dann die ganze Formation mit dem Namen Essener Grünsand.

Die Grünsande an und für sich ohne die reiche Fauna des Cenomans sind noch kein Beweis, daß man diese Schichten vor sich hat; denn auch alle höheren Stufen der Oberen Kreide können Grünsande führen. Sie finden sich noch sehr häufig in der nächst höheren Zone, dem Turon, kommen aber auch im Senon noch reichlich vor.

Das Turon besteht aus grauen und weißen Mergeln und Kalken und zeichnet sich durch großen Reichtum an Versteinerungen aus. Ebenso wie in noch höheren Stufen der Kreide, die nördlich von Dortmund im Münsterlande anstehen, wird das Turon nach diesen Versteinerungen gegliedert und in Zonen eingeteilt. Hauptsächlich sind es die Inoceramen, die für die Kreide besonders charakteristisch sind und wegen ihrer Niveaubeständigkeit eine Einteilung in palaeontologisch gut begrenzte Zonen ermöglichen. Man unterscheidet hier in der Gegend von Dortmund (von oben nach unten) folgende Stufen:

Zone des *Inoceramus Cuvieri*,

Zone des *Spondylus spinosus* = Soester Grünsand,

Zone des *Inoceramus Brongniarti* und *Pachydiscus peramplus*,

Zone des Bochumer Grünsandes und

Zone des *Inoceramus labiatus*.

Über diese Stufen und ihren bemerkenswerten faziellen Wechsel innerhalb des Industriebezirks, der auf die Wasserverhältnisse des Deckgebirges über dem Produktiven Carbon von ausschlaggebendem Einfluß ist, soll in einer besonderen Mitteilung auf der Hauptversammlung des Naturhistorischen Vereins in Dortmund vom Verfasser berichtet werden.

Zahlreiche interessante Probleme bietet das Diluvium des Industriebezirks, mit dem auch die Reste des fraglichen Pliocäns in engem Zusammenhange stehen. Das markanteste Ereignis der Diluvialzeit ist das einmalige Vordringen des nordischen Inlandeises bis an den Südrand des Beckens von Münster. Wir befinden uns also bei Dortmund auf der Grenzzone zwischen einem Diluvium hochnordischer Herkunft und den zeitlich entsprechenden Ablagerungen, die sich unter fast normalen Verhältnissen durch Flüsse aus dem südlichen Gebirgslande gebildet haben.

Die Ablagerungen, welche das Inlandeis in der Dortmunder Gegend hinterlassen hat, sind naturgemäß nicht so mannigfach, wie im norddeutschen Flachlande. Es liegt das eben daran, daß nur die letzten Ausläufer bis hierher vordrangen, und daß außerdem die Spuren dieser Vereisung nicht mehr mit solcher Frische erhalten sind als im Ostseegebiet. Man unterscheidet bekanntlich im norddeutschen Flachlande drei Vereisungen, von denen nur eine einzige, und zwar die zweite, bis in dieses Gebiet vorgedrungen ist. Während der letzten Vereisung drang das Inlandeis nicht mehr über die Weser nach Westen hin vor und überschritt also auch den Teutoburger Wald nicht mehr. Seit der zweiten Eiszeit wirkten also alle die Faktoren, die die Erdoberfläche verändern, mit unverminderter Kraft auf die Form

der Glaziallandschaft ein und haben ihre Spuren vielfach verwischen können.

Das wichtigste Glied dieser Ablagerung ist der Geschiebemergel. Es ist das ein Gestein, das als Grundmoräne des Inlandeises entstanden ist. Der Gletscher schleppte an seiner Basis einen zähen Gesteinsbrei mit, der sich aus zerriebenem und zerquetschtem Gestein zusammensetzte. Er enthielt jedoch häufig noch härtere Blöcke, die Geschiebe, welche der Auflösung Widerstand leisteten. Beim Abschmelzen der Eismassen blieb diese Grundmoräne als Geschiebemergel zurück; gleichzeitig lagerten dann aber auch die Schmelzwasser des Eises Sand und Kies ab. Auch Spuren von Endmoränen fehlen in der Dortmunder Gegend nicht. Wir haben bei Langendreer, Langendreerholz und Grabeloh mächtige Kiesberge, in denen die Kiesmassen nach den Bohrversuchen der Gelsenkirchener Bergwerks-Aktiengesellschaft eine Mächtigkeit von 20 m und darüber erreichen. Das Material dieser Kiesmassen ist vorwiegend nordischer Herkunft. Offenbar handelt es sich bei diesen Bergen um die Reste einer Endmoräne, oder wenigstens um eine Bildung, die in unmittelbarer Nähe des Eisrandes unter Mitwirkung des Inlandeises aufgeschüttet wurde.

Von besonderem Interesse ist aber eine im Laufe des letzten Sommers bei Hörde aufgefundene Endmoräne, die sich an der Oberfläche gar nicht zu erkennen gab, sondern vollständig eingeebnet war und unter Lößlehm begraben. Bei der Erweiterung des Güterbahnhofes von Hörde wurden diese Bildungen aufgedeckt, und es zeigte sich, daß sie zum überwiegenden Teil aus riesigen Blöcken von Carbon-Sandsteinen und Carbon-Schiefeln aufgebaut waren, die nur durch das Inlandeis aus ihrem Zusammenhang herausgerissen sein konnten und von den nördlich vorgelagerten Carbongebieten hierher geschleppt sind. Dazwischen eingekeilt fanden sich vereinzelt Eruptivgesteine aus dem hohen Norden: Gneis, Granit und Porphyre, ebenfalls von beträchtlicher Größe, die also mit

dem diluvialen Inlandeis die Wanderung vom hohen Norden Europas bis hierher zurückgelegt hatten. Die Blöcke aus dem Carbon-Sandstein erreichten bis zu $1\frac{1}{2}$ m Durchmesser, und selbst unter dem Material, das die weite Reise aus der nordischen Heimat hierher gemacht hatte, fanden sich noch Geschiebe von $\frac{1}{2}$ m Durchmesser.

An den Schluß der zweiten Eiszeit müssen wir die Entstehung des großen Hellweger Tales verlegen, jener breiten Talniederung, die den Fuß des Haarstranges von Lippstadt an begleitet, um sich hier bei Dortmund dem Emschertal anzuschließen. Dessen erste Anlage aber bereits älter ist; denn schon zur zweiten Eiszeit muß ein Teil des Tales vorhanden gewesen sein, wie Reste von Grundmoränen im Talboden beweisen. Die eigentliche, endgültige Ausräumung ist aber ein Produkt der Schmelzwasser der zurückweichenden zweiten Vereisung. Heute wird dieses Tal nur von ganz unbedeutenden Bächen durchflossen, die niemals imstande sein konnten, eine solche ausgedehnte Talniederung zu schaffen. Sie dehnt sich vom Fuß des Haarstranges bis zum Lippetal aus, wird aber von diesem durch eine lange, vielfach unterbrochene Reihe von Inseln geschieden, die ursprünglich einen zusammenhängenden Höhenzug bildeten, in jungdiluvialer Zeit aber zu diesem inselartigen Schwarm von Höhenzügen aufgelöst wurde. Hierzu gehört die Hochfläche von Derne, Hostedde-Grevel und Lanstrop, Berg-Kamen, Bönen usw. bis nach Östinghausen nördlich von Soest. In diesem Tal finden wir überall an der Oberfläche einen gleichmäßigen Lehm, der nach der Tiefe in Mergelsand übergeht, an dessen Stelle weiter im Norden reiner Sand tritt. Diese Ablagerungen sind zum Teil während der letzten Eiszeit in diesem Tal abgelagert. Der Lehm ist, wie das häufige Vorkommen von Lößkonkretionen beweist, ein Äquivalent des weiter im Westen bei Essen in großer Verbreitung auftretenden Lösses, der weiter nach Norden hin in die Talsande übergeht.

Die großen Aufschlüsse des Rhein-Herne-Kanals

haben in den letzten Jahren unsere Kenntnis des Diluviums unseres Gebiets ganz außerordentlich bereichert, zumal da sie eine überaus reiche Fauna an diluvialen Säugetieren und Landschnecken geliefert haben. Die Niederung des Emschertals ist ebenso wie die des Hellweger Tals älter als die zweite Eiszeit. Die Grundmoräne dieser Vereisung zieht sich auch hier an der Nordseite in das Tal hinab und steigt auf der Südseite wieder aus ihm empor, ein Beweis, daß das Tal in seiner ganzen Ausdehnung bereits vorhanden war, als das Inlandeis herannabte und Berg und Tal mit einer gleichmäßigen Decke von jener Grundmoräne überzog. Nach der Eiszeit wurde das Tal durch die Schmelzwassermassen wieder ausgeräumt, und dem zurückweichenden Inlandeise folgte die Einwanderung der großen Säugetiere auf dem Fuße. In der Niederung des Tales müssen ungeheure Herden von jenen Tieren gehaust haben; denn wir finden ihre Spuren noch in so großer Zahl und in so vorzüglicher Erhaltung, daß man nur annehmen kann, daß sie an Ort und Stelle gelebt haben, und daß ihre Knochen vom Wasser nicht lange verfrachtet sind. Neben dem Mammut (*Elephas primigenius*) tritt hier besonders häufig der Riesenhirsch (*Cervus euryceros*) auf, das wollhaarige Nashorn (*Rhinoceros tichorrhinus*), Rentier, Bär, Wildschwein, Bison (*Bison priscus*), Urrind (*Bos primigenius*), zahlreiche Hirscharten usw. Zusammen mit diesen Säugetieren finden sich die ersten Spuren des Menschen, von dem zwar keine Knochen erhalten geblieben sind, wohl aber seine Feuersteinwerkzeuge, die wir mit den Säugetierresten in der gleichen Schicht fanden und die wohl darauf hindeuten, daß der Mensch hier zusammen mit jenen gewaltigen Säugetieren der Vorzeit in stetem Kampf gelebt hat.

Über diesen Schichten, die sich durch das Vorkommen der zahlreichen Säugetiere auszeichnen, finden sich nun auch Schichten, die eine überaus reiche Schneckenfauna enthielten, deren Bearbeitung Herr H. Menzel in Berlin übernommen hatte. Unsere gemeinsamen Unter-

suchungsergebnisse haben wir in einigen Aufsätzen in der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft¹⁾ und der Zeitschrift für Ethnologie²⁾ niedergelegt. Das Interessanteste an diesen Ergebnissen war, daß Herr Menzel unter den Schnecken zunächst solche Formen feststellen konnte, die auf ein wärmeres Klima schließen lassen; dann stellen sich aber allmählich in den höheren Zonen der schneckenführenden Schichten wieder kälteliebende Formen ein, ein Beweis, daß das Klima wiederum kälter wurde und eine neue, die dritte Eiszeit herannahte, die jedoch nicht bis in dieses Gebiet vordrang, wohl aber hier verändertes Klima und veränderte Sedimentationsbedingungen schuf. In ihre Zeit fällt auch der Absatz der Talsande des Emschertals, die sich ebenfalls noch durch Säugetierreste auszeichnen. Unter diesen finden sich auch Stücke, die deutliche Spuren der Bearbeitung von Menschenhand zeigen. In der Zeitschrift der Deutschen Geologischen Gesellschaft konnten wir ein wundervoll erhaltenes Rothirschgeweih abbilden, dessen Sprossen und Stangen von Menschenhand mit primitiven Werkzeugen abgeschnitten sind. Die Fauna dieser Schichten zeigt im übrigen gegen die tieferen Horizonte wenig Änderung. Die großen Säugetiere, namentlich das *Rinoceros*, Auerochse und Urrind fehlen allerdings. Die Hirscharten, darunter auch der Wapiti und eine noch wenig bekannte Hirschart (*Cervus Browni?*) treten in den Vordergrund, und der Mensch hat häufigere und bessere Spuren, namentlich in bearbeiteten Hirschhorngeräten hinterlassen. Aus diesen

1) R. Bärtling. Das Diluvium d. niederrh.-westf. Industriebezirks und seine Beziehungen zum Glacialdiluvium. Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. 1912 Monatsber. 3. S. 155. — H. Menzel, Über die Quartärfauna des niederrhein.-westfäl. Industriebezirks. Ebenda. S. 177.

2) R. Bärtling. Über das geologische Alter der Funde von Menschenresten und Artefakten im niederrheinisch-westfälischen Industriebezirk. Zeitschr. f. Ethnologie. Berlin 1912. Februarsitzung.

Schichten stammt auch ein höchst eigenartiges Hirschgeweih, das sich mit keiner der lebenden und diluvialen Formen unserer Gegend vereinigen läßt. Diese Hirschart ist vor mehreren Jahrzehnten aber bereits aus fossilführenden Diluvialablagerungen des südlichen Hannover von Struckmann erwähnt und soll auch in England gefunden sein.

Gleichaltrig mit diesen Talsanden ist der Löß, der in großer Verbreitung, namentlich im Westen des Industriebezirks erhalten geblieben ist. Er beginnt an der Basis stets mit sog. Sandlöß, der deutliche Schichtung zeigt und Sandeinlagerungen enthält; seltener finden sich Kieseinlagerungen darin. Dieser Sandlöß enthielt an vielen Stellen eine sehr reiche Fauna von Landschnecken, die ihrem Charakter nach bereits in den Beginn der letzten Vereisung zu stellen sind. Darüber folgt ein ungeschichteter Löß, von zahlreichen Wurzelröhrchen durchzogen, der wahrscheinlich äolischen Ursprungs ist. Dieser geht nach oben in Lößlehm über, der in der Nähe der Oberfläche wieder Bänderung und eine gewisse Schichtung erkennen läßt, die auf sekundäre Umlagerung schließen läßt. Vielfach ist von all diesen Bildungen nur noch der Lößlehm erhalten, der namentlich in der näheren Umgebung von Dortmund die jüngste Schicht auf den flachen Plateaus und Bergrücken bildet. Dieser Lehm ist sowohl für die Ziegeleiindustrie als auch für den Landwirt von größter Wichtigkeit. Er bildet den fruchtbaren Boden am Fuße der Haar, die in der Umgebung des Hellwegs den großen Wohlstand der Dörfer veranlaßt haben.

Gleichzeitig mit diesen Bildungen des Flachlandes entstanden im Tal der Ruhr die Ruhrterrassen. Es sind das die Reste des ehemaligen Talbodens der Ruhr zu jener Zeit, als der Fluß sich noch nicht so tief eingegragt hatte. Zwischen den Terrassen der Ruhr und den verschiedenen Vereisungen des Flachlandes besteht wahrscheinlich ein ganz bestimmter Zusammenhang. Die stauende Wirkung, die das vordringende Inlandeis auf die Flüsse ausübte, mußte sich naturgemäß in den Tälern durch Auf-

schüttungsperioden bemerkbar machen, während beim Zurückweichen des Eises die Ausräumung des Talbodens befördert wurde. So haben Perioden der Ausräumung mit Perioden der Aufschüttung ständig gewechselt, und niemals hat sich die Ruhr ebenso wie unsere andern deutschen Flüsse in stetiger gleichbleibender Arbeit in seinen Untergrund einnagen können. Jede dieser Perioden der Talbildung mußte schließlich zu einem Stadium der Reife führen, wo der Fluß sein Bett nach den Seiten hin ausdehnte und den Talboden allmählich mit Schotter und Lehm auffüllte. Wenn dann aus irgendwelchen Ursachen der Fluß von neuem sich tiefer in seinen Untergrund eingrub, so blieben Teile des alten Talbodens erhalten und bildeten die hochgelegenen Ruhrterrassen, jene mit Kies und Lehm bedeckten ebenen Flächen, die das Tal der Ruhr überall begleiten. Wir können an der Ruhr mindestens fünf solcher alten Terrassen unterscheiden, von denen die dritte von unten gerechnet die ausgedehnteste ist. Diese steht im engsten Zusammenhang mit der Grundmoräne der zweiten Eiszeit und dürfte demnach wohl als ein Äquivalent der zweiten Vereisung angesehen werden können. Die beiden tieferen Terrassen der Ruhr gehören in die letzte Eiszeit und die Postglazialzeit, während die höheren wahrscheinlich als Äquivalente der ersten Vereisung und des Oberpliocäns anzusehen sind. Von besonderem Interesse ist das Verhalten der vierten Ruhrterrasse (von unten auf gerechnet), die nach ihrem vorzüglich erhaltenen Rest am Drüfel bei Schwerte als Drüfelterrasse zu bezeichnen ist. Diese folgt dem Ruhrlauf abwärts noch bis in die Gegend von Witten, ist dann nach Norden durchgebrochen und hat das Kreidegebiet in großer Ausdehnung überflutet und eingeebnet. Der Fluß setzte sich dann über die Höhen von Harpen und Bochum, Kray und Stoppenberg nach Westen hin fort, um sich wahrscheinlich in der Gegend der heutigen Emschermündung dem Rheintal anzuschließen. Diese altdiluvialen Höhenschotter fehlen im Osten des Industriebezirks und beginnen erst westlich

der Durchbruchstellen bei Witten, die später durch die Endmoränenzüge von Langendreerholz und Laer wieder abgesperrt wurden. Durch diese Absperrung war der Fluß gezwungen, sich von neuem ein vielfach gewundenes Bett durch die harten Schichten des Produktiven Carbons zu graben und den heutigen Lauf des Tales vorzubilden. Über dieser Drüfelterrasse finden wir noch höher gelegene Reste von Terrassen am Sonnenstein bei Herdecke, bei Bausenhagen und in der Umgebung von Menden und von Hohenlimburg. Diese Sonnensteinterrasse der Ruhr dürfte ein noch höheres Alter haben. Sie ist wohl als ein sicheres Äquivalent des Obersten Pliocäns anzusehen. Leider gelang es noch nicht, durch Fossilfunde diese auf stratigraphischem und morphologischem Wege gewonnene Beobachtung zu stützen.

In der Ausbildung der Terrassen können wir häufig einen Zusammenhang mit dem Aufbau des alten Gebirges in ihrem Untergrund beobachten. Da, wo die weichen Gesteine des Flözleeren den Untergrund bilden, breiten sich die Terrassen als weite Flächen in sehr vollständiger Entwicklung aus; wo dagegen die harten Werksandsteinbänke der Magerkohlenpartie an das Ruhrtal angrenzen, sind die Terrassen weniger deutlich ausgebildet und häufig unterbrochen.

Von den Formationen, die sich am Aufbau der Umgebung Dortmunds beteiligen, ist nur noch das Alluvium zu besprechen. Wir verstehen darunter die Ablagerungen, die sich nach Schluß der Diluvialzeit gebildet haben, also besonders die Absätze, welche die heutigen Flüsse hinterlassen haben. Ihre größte Ausdehnung besitzen diese naturgemäß im Ruhrtale. Sie sind von besonderer Wichtigkeit wegen ihrer Grundwasserführung, sie enthalten einen Strom von Grundwasser, der nur geringen Schwankungen unterworfen ist. Eine Untersuchung der Alluvialschichten, die sich fast nur aus den Zerstörungsprodukten der Gesteine des Sauerlandes zusammensetzen, ist in neuerer Zeit häufig vorgenommen,

da die großen Wasserwerke des Industriebezirkes ihren Bedarf an Wasser aus dem Alluvium des Ruhrtales entnehmen. Dem Ruhrtale werden durch diese Werke allein jährlich 150 bis 200 Millionen Kubikmeter Wasser entnommen.

Das Bild, das ich von dem Aufbau der Umgebung von Dortmund habe entwerfen können, ist nur ein äußerst gedrängtes. Manches interessantes Problem und manche wichtige Tatsache mußte dabei unberücksichtigt bleiben, weil der zur Verfügung stehende Raum nur ein recht beschränkter war und der Zweck dieser auch für den Nichtgeologen bestimmten Zeilen ein näheres Eingehen darauf nicht zuließ. Einzelheiten sind in großer Zahl in den Erläuterungen zu den geologischen Kartenblättern niedergelegt, auf die hier verwiesen sei.

Auch die ältere hier nicht besonders aufgeführte Literatur findet sich dort zusammengestellt.

ZOBODAT - www.zobodat.at

Zoologisch-Botanische Datenbank/Zoological-Botanical Database

Digitale Literatur/Digital Literature

Zeitschrift/Journal: [Verhandlungen des naturhistorischen Vereines der preussischen Rheinlande](#)

Jahr/Year: 1913

Band/Volume: [69](#)

Autor(en)/Author(s): Bärtling Richard Theodor Carl Wilhelm

Artikel/Article: [Die geologischen Verhältnisse der](#)

[weiteren Umgebung von Dortmund auf Grund der neuen geologischen Spezialkarten. 215-237](#)