

Der Gebirgsbau des Einbeck-Markoldendorfer Beckens.

Von Herrn **Martin Schmidt** in Oldenburg.

(Mit einer Tafel.)

In der Litteratur über den norddeutschen Lias finden wir häufig als »Liasmulde von Markoldendorf« ein an fossilführenden Fundpunkten reiches Gebiet angeführt, in dessen Mitte, am Steinberg bei Markoldendorf, vor Jahrzehnten in den Eisensteinen des mittleren Lias Bergbau umging.

Die genauere Kenntniss der hier von der unteren Grenze der Liasformation bis zu den Almaltheenthonen vorhandenen Schichten verdanken wir einer Arbeit EMERSON's¹⁾, deren Schwerpunkt in der sehr sorgfältigen Durchforschung des stratigraphischen Aufbaues und des reichen paläontologischen Materiales liegt. Die räumliche Verbreitung der Schichten stellte EMERSON in einem auf der Grundlage der bekannten PAPEN'schen Karte entworfenen Uebersichtskärtchen dar, das vier verschiedene Horizonte des unteren und zwei des mittleren Lias zur Darstellung bringt, die weitverbreitete Decke von Lehm und Schotter, wie dies auf früheren Karten gewöhnlich geschehen war, jedoch fortlässt.

Auf derselben topographischen Grundlage beruht H. RÖMER's²⁾ Darstellung dieser Gegend auf Blatt Einbeck seiner bekannten

¹⁾ Die Liasmulde von Markoldendorf. Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XXII, 1870, S. 239 ff.

²⁾ Vergl. auch Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. III, 1851, S. 478 ff.

geologischen Karte, das vor etwa 50 Jahren hergestellt wurde und für die geologische Kenntniss des Gebietes von grösster Bedeutung war¹⁾. In mehreren Fällen, wo RÖMER im Gegensatz zu EMERSON Lias verzeichnet, habe ich RÖMER's Angaben richtiger gefunden. Dazu kommt, dass diese von EMERSON ausser Acht gelassenen Liaspartieen nicht, wie man nach dem Verlauf der von ihm gezogenen Grenzen erwarten sollte, den untersten Lagen der Formation angehören, sondern bis zur oberen Grenze des Lias α QUENSTEDT's hinaufreichen.

Es entspricht nur der Ansicht, die man damals von dem Bau unserer Gebirge hatte, dass EMERSON die von ihm beobachteten Aufschlüsse in einem System von Curven zu vereinigen sucht und das »Fehlen« eines Theiles der Schichten am Nordwestrande der Mulde durch Transgressionen erklärt. Eine Verwerfung von 20 bis 25 Meter Sprunghöhe, die in einem jetzt verschütteten und demnächst ganz ausgefüllten Steinbruch am Kleeberge bei Markoldendorf damals aufgeschlossen war, zieht er in grader Linie von SSO. nach NNW. durch die ganze Mulde hindurch.

Mittlerweile haben sich die Anschauungen über den Bau eines grossen Theiles von Mittel- und Norddeutschland im Fundament verschoben. War es doch schon dem Scharfblick FRIEDR. HOFFMANN's nicht entgangen, dass in diesen von ihm²⁾ nach grossen Gesichtspunkten im Zusammenhang dargestellten Gegenden die Schichten bei ihrer Aufrichtung zu Gebirgszügen vielfach ihren Zusammenhang eingebüsst und sich an den Bruchflächen um mächtige Beträge verschoben hatten.

Dass diese Mulde nicht eine Mulde im gewöhnlichen Sinne des Wortes sei, hatte Herr Professor VON KOENEN seit Jahren erkannt und veranlasste mich, dieses Gebiet im Sinne der von

¹⁾ Auch die Karte (Maassstab 1 : 50000), die D. BRAUNS seiner Beschreibung des südöstlichen Flügels der Hilsmulde (Paläontographica Bd. XIII, 1864, S. 75 ff.) beifügt, bringt einen Theil der »Liasmulde« und ihrer nächsten Umgebung zur Darstellung, ist aber, wenigstens in diesem Theile, so ausserordentlich unzuverlässig gearbeitet, dass sie die Genauigkeit der halb so grossen und so viel älteren Darstellung RÖMER's nicht erreicht.

²⁾ Uebersicht der geographischen und geognostischen Verhältnisse vom nord-westlichen Deutschland. Leipzig 1830.

ihm veröffentlichten Arbeiten ¹⁾ näher zu untersuchen. Für diese Anregung zu vorliegender Arbeit sowie für die andauernde Förderung und Leitung, die er mir während meiner gesamten Göttinger Studienzeit angedeihen liess, versichere ich ihn an dieser Stelle meiner herzlichen Dankbarkeit. Zu einer Reihe früherer, ebenfalls auf seine Anregung ausgeführter Arbeiten über benachbarte Gebiete ²⁾ steht meine Arbeit zum Theil in enger Beziehung.

Die ausgedehnte Decke von Lehm und Schotter, die geringe Gliederung der Oberfläche und die für das Studium des Gebirgsbaues oft ungünstige Beschaffenheit der spärlichen Aufschlüsse erschweren die Feststellung des Alters der Schichten und somit auch der Lagerung an vielen Stellen der Mulde oder richtiger gesagt des Beckens. Die Höhenzüge, welche dasselbe umschliessen, bieten dagegen bessere Aufschlüsse und verschiedenartigere Gesteine, so dass sie die Bauverhältnisse des Beckens, vor allem Störungen und Verwerfungen, die in das Innere desselben hineingehen, mit grösserer Sicherheit erkennen lassen. Ich habe daher den Bau dieser Höhenzüge zunächst untersucht.

Das Einbeck-Markoldendorfer Becken hat die Form einer von SO. nach NW. in die Länge gezogenen Ellipse und ist fast ringsum von mannichfaltig zerschnittenen Bergrücken umrahmt. Von der Stennebergsmühle ³⁾ nördlich Moringen bis zu dem Dorfe Lauenberg am Solling bildet der lückenlose, bis über 400 Meter hohe Kamm der Ahlsburg und ihrer Fortsetzung, des Eichenfast, die Grenze. Nach NO. wird dieser 10 Kilometer lange Rücken von einem Längsthal begleitet, das durch flache Wasserscheiden in

¹⁾ Vergl. namentlich: Dieses Jahrbuch für 1883—1886; ferner: Nachrichten von der Königl. Gesellschaft der Wissenschaften etc. zu Göttingen 1886, No. 6; 1889, No. 4.

²⁾ GRAUL, Die tertiären Ablagerungen des Sollings. Neues Jahrbuch für Mineralogie etc. 1885, Bd. I. DUBBERS, Der obere Jura auf dem Nordostflügel der Hilsmulde. Gekr. Preisschrift, Göttingen 1888. WERMETER, Der Gebirgsbau des Leinethales zwischen Greene und Banteln. Neues Jahrbuch für Mineralogie VII. Beilage. 1890. SMITH, Die Jurabildungen des Kahlberges bei Echte. Dieses Jahrbuch für 1891.

³⁾ Da die beifolgende Karte nur den interessanteren Nordwesttheil des Beckens darstellt, verweise ich zur Orientirung auf die PAPPEN'sche und RÖMER'sche Karte.

5 verschiedene Becken zergliedert wird. Jenseits desselben folgt in ganzer Länge eine zweite Bergreihe von geringerer Höhe. Sie besteht aus dem Iberberg, der Südlieth, dem Edemisser Hinterberg, dem Grubenhagen, Wolfsberg und einem »an der Lieth« genannten Rücken. An diese Reihe schliesst sich nach NO. eine dritte von schmalen Kämmen an, die sich im SO. wenig abheben, nach NW. höher ansteigen und selbständiger hervortreten. Alle drei Glieder der ganzen Berggruppe endigen an einem gegen 1 Kilometer breiten Querthal, das von Lauenberg einen Theil der Gewässer des Solling im Diessebach dem Innern des Beckens zuführt. Jenseits dieser Unterbrechung ist die Umwallung des Beckens um etwa 1 Kilometer nach SW. verschoben und erscheint im Uebrigen als Fortsetzung des ersten Abschnittes. Aber diese bis in die Nähe von Dassel reichenden Höhen, die nach SW. in unregelmässig zerschnittenem Steilhang zu dem Thalgrunde von Relliehausen und Hilwartshausen abstürzen, sind fast plateauartig abgeflacht, und ihrem Nordostabhang legt sich nur ein Kamm vor, der durch schluchtenartige Thälchen ebenfalls in mehrere Stücke zergliedert wird.

Die Höhen des Südwestrandes erreichen ihr Ende an dem bis auf 150 Meter Meereshöhe eingeschnittenen Thale, durch das die Ilme ebenfalls einen grossen Theil der Sollinggewässer dem Becken zuführt.

Der westliche Gebirgsrand reicht etwa bis an den Sattel, über den die Chaussee von Lüthorst nach Wangelstedt und Stadtoldendorf hinübergeht. Er bildet nach dieser Seite die Wasserscheide, wenn auch mehrfach sattelförmige Einsenkungen ihn in eine Reihe von Kuppen und Rücken zergliedern. Das südlichste dieser Stücke, der Bierberg bei Dassel, zeigt mit seiner abgeflachten Kuppe noch Aehnlichkeit mit den Höhen des Südwestrandes. Der nordwestlich anschliessende Rothenberg verläuft dagegen von SW. nach NO. Darauf folgt der isolirte Kopf der Burg Hunnesrück und, nordwestlich von diesem, der Hatop (Hotop der PAPEN'schen Karte) und der Rücken des Belzerberges, der sich von Mackensen nach NNO. erstreckt. Er hängt äusserlich eng zusammen mit dem Mösenberg, der von SO. nach NW. ver-

läuft und durch eine tiefere Thaleinsenkung zwischen Lüthorst und Emmerborn von dem ihm annähernd parallelen Abhang des Hühnerberges getrennt ist. Der Nordostabhang des Hühnerberges senkt sich unregelmässig gegliedert zu dem Sattel der Lüthorst-Stadtoldendorfer Chaussee.

Der Nordrand und Nordwestrand des Beckens wird zunächst bis Portenhagen und Rengershausen von den vielfach durch Thäler zerschnittenen Vorhöhen des Elfas gebildet, die hie und da Südost-Nordwest-Richtung ihrer Kämme erkennen lassen. Dieselben senken sich allmählich zu der Einsattelung, über die die Strasse von Rengershausen nach Eimen hinübergeht, östlich überragt von einem Steilhang, der sich im Bogen bis südöstlich von Rengershausen vorschiebt. Von hier nach W. wird das Becken nicht durch Bergrücken, sondern durch ein Plateau begrenzt, dessen bald steilerer, bald sanfterer Abhang sich in flacher Vorbiegung nach S. bis etwa 1500 Meter nördlich Einbeck erstreckt und ungefähr in der Mitte von dem tiefen Thale des krummen Wassers durchbrochen wird. Nach NO. zu hebt sich das Plateau allmählich zu grösserer Höhe und erreicht im Fuchshöhlenberg im Einbecker Stadtforst 323 Meter Meereshöhe. Hier biegt die Umwallung unseres Beckens nach SO. und S. um, bis zu der Stelle, wo ein schmaler Kamm zu der ebenfalls plateauartig nach S. vorgeschobenen Wölbung des Altendorfer Berges hinüberleitet.

Auf der ganzen Ostgrenze des Beckens nähert sich der Altendorfer Berg allein an Höhe den übrigen Randhöhen desselben. Durch das Ilmethal wird von seinem südlichen Ende der niedrige Heldenberg bei Salzderhelden geschieden. Weiter nach S. steht das Becken mit der Alluvialfläche des Leinethales fast in offener Verbindung. Nur scheinbar bilden die isolirten Kuppen des Sülbecker Berges, Sülberges und Hundeberges einen Abschluss gegen dasselbe.

Das eigentliche Becken senkt sich von den Randhöhen im Allgemeinen allmählich gegen den in seiner Längsaxe verlaufenden Fluss und ist nur durch die Seitenbäche der Ilme ein wenig zerschnitten. Doch finden sich auch einige niedrige Bodenwellen, die der Längsrichtung des Beckens folgen, so südlich der Ilme

der Aulsberg bei Wellersen und andere noch flachere Erhebungen. Nördlich der Ilme treten sie schärfer hervor, vor allem die drei parallelen Kanten des Steinberges, Lahberges und schiefen Berges zwischen Markoldendorf und Amelsen, ferner der Klapperberg und Butterberg bei Hullersen, durch die der Lauf der Ilme eine Strecke weit nach OSO. abgelenkt wird.

Viel höher erhebt sich die zerstückelte Hügelreihe, die, mit dem Aulsberg nördlich Lüthorst beginnend, nach OSO. durch das Becken hindurchsetzt, um nördlich Kohnsen mit dem Nordrand desselben wieder zu verschmelzen. Sie gliedert eine schmale, höhere Fläche ab, auf der die Dörfer Portenhagen, Rengershausen und Avendshausen liegen, gestattet den Gewässern derselben aber durch tiefe, auf Lüthorst, Amelsen und Avendshausen hinausführende Querthäler freien Austritt.

Der allmähliche Abfall der Thalsohle ergiebt sich aus der Meereshöhe der Bahnhöfe von Dassel (161 Meter), Markoldendorf (131 Meter) und Einbeck (112 Meter), die sämmtlich nur wenige Meter über dem Spiegel der Ilme erhaben sind. Beim Austritt aus dem Becken liegt der Spiegel des Flusses bei etwa 105 Meter.

Die Untersuchung des geologischen Baues ergab Folgendes:

Die drei Bergreihen des Südwestrandes bis zum Lauenberger Querthal gehören einer einzigen nach NO. geneigten Scholle an, deren festere Gesteine als Kämme oder Bergreihen stehen blieben, während auf den milderen Schichten durch Erosion Längsthäler entstanden.

Der südöstliche und höchste der drei Rücken besteht aus mittlerem Buntsandstein. Unmittelbar südlich der Stennebergsmühle beginnend erhebt er sich in seinem mittleren Theil, der auf eine lange Strecke den Namen Ahlsburg führt, bis über 400 Meter. Südwestlich der Oberförsterei Grubenhagen wendet der Kamm sich für etwa 400 Meter nördlich, um dann im Eichenfast in die frühere Nordwestrichtung wieder einzulenken. Man könnte vermuthen, dass diese geringe Unregelmässigkeit seiner Form in

seinem inneren Bau begründet sei, und zwar in Querbrüchen, die sich sicher nur an den beiden Enden des 10 Kilometer langen Zuges nachweisen lassen. So gliedert sich an seinem Südostende, wohl unter dem Einfluss der die Moringen Gegend durchziehenden Bruchlinien, der steile, dem Hauptkamm nach NO. vorgelagerte Katzenstein, am Nordwestende der ein Stück aus dem Streichen nach N. verschobene Drögenberg deutlich von der langen, gleichmässigen Firste ab. Der steile Südwestabhang führt zu der von GRAUL geschilderten Bruchzone »Moringen-Fredelsloh« hinab, die den ganzen Südwestfuss dieser Berggruppe begleitet. An dem etwa mit den Schichten einfallenden Nordosthang wölben sich in der Mittelregion die »Uhlenstöcke« nach dem breiten Längsthale, in dem die Oberförsterei Grubenhagen liegt, etwas vor.

Dieses Längsthale, das in seinem Grunde von den nur hie und da sichtbaren Thonen des Röth erfüllt ist, entwässert seine Mittelpartie durch drei tiefe Ausschartungen des nächsten nach NO. vorgelagerten Längskammes, der aus Wellenkalk besteht. Er erreicht und übersteigt noch die Höhe von 300 Metern, um sich zuletzt in dem langen Rücken »an der Lieth« nach dem Lauenberger Querthal mehr und mehr hinabzusenken.

Die dem Innern des Beckens zugewandte dritte Hügelreihe, die von den wenig mächtigen, aber um so widerstandsfähigeren Bänken des Trochitenkalkes gebildet wird, erreicht die selbständige Bedeutung der beiden ersten nicht. Am Ende des Iberberges bei Iber ist sie durch Quer-Verwerfungen ganz in die Verlängerung des Wellenkalkes verschoben. Da bei der geringen Mächtigkeit des Trochitenkalkes schon eine unbedeutendere Störung dem Wirken der Erosion eine Bresche liefert, ist er neben den drei auch den Wellenkalk durchbrechenden Querthälern noch von einer ganzen Reihe von Schluchten und Einschnitten in zahlreiche kurze Rücken zergliedert.

Das Gelände fällt nach NO. von dem Trochitenwall in wenig zerschnittener und bald flacher werdender Böschung bis zu einer Reihe von Dörfern ab, die ihn in etwa 600 Meter Entfernung und im Mittel 150 Meter Meereshöhe begleitet. Jenseits derselben hebt sich von Rothenkirchen bis Wellersen mehr und mehr eine

ebenfalls die Randbergen parallele Terrainwelle heraus, die aus unterem Lias besteht. Der Abhang zeigt neben Thonplatten und Kohlenkeuper nur Spuren der mächtigen Schichten des Gypskeupers; Rhät fehlt, wie auch EMERSON ausdrücklich betont, gänzlich. Daher ist hier die innere Ausfüllung des Beckens an einem langen, streichenden Bruch um mehr als 400 Meter gegen die Randhöhen abgesunken. Die Lage dieser Verwerfung lässt sich wegen einer Lehndecke nur da annähernd genau bestimmen, wo die beiderseitigen Aufschlüsse näher zusammentreten. Dass mehrfach am Abhang der Triashöhen secundäre, ebenfalls zum Theil streichende Störungen vorkommen, kann bei der Nähe einer grösseren Verwerfung nicht auffallen. So zeigt ein 500 Meter südlich Iber im Felde betriebener Trochitenkalkbruch deutlich abgeschlossen, wie die Schichten von secundären Störungen zerschnitten und durch Seitendruck zusammengeschoben sind.

Das Lauenberger Querthal, das den Rand des Beckens auf etwa 1000 Meter unterbricht, kam durch Einbruch in Folge von Querspalten zu Stande, und zwar haben die eingestürzten Schichten, wie häufig, eine wenig regelmässige Lagerung. So folgt unten am Ende des Trochitenwalles am Abhange über der Thalsohle eine kleine, von Tufflagern fast verhüllte Partie von Kohlenkeuper. Nach NO. macht sie sogleich zähen Thonen mit *Amm. angulatus* Platz. Die Sprunghöhe zwischen dem Keuper des Randes und der eingestürzten Thalausfüllung übersteigt hier 500 Meter.

Weiter südlich grenzt durch einen Bruch der Buntsandstein des Drögenberges unmittelbar an eine Muschelkalkscholle, die seinen nordwestlichen Fuss bildet. Dieser Bruch, der Veranlassung zu einem Erdfall gab und durch eine Quelle bezeichnet ist, zieht erst südlich, weiterhin südöstlich in der Richtung auf Fredelsloh im Thale des Hahnenbaches hinauf und trennt eine nach Lauenberg sich keilförmig verbreiternde, tiefer gesunkene Triasscholle von dem Eichenfast und Drögenberg ab.

Auch an dem jenseitigen Hange, wo eine Lehndecke das Erkennen des Gebirgsbaues erschwert, deutet wenigstens ein Vorkommen von Gypskeuper dicht neben älteren Schichten der Trias auf das Vorhandensein ähnlicher Störungen hin, so dass auch im tektonischen Sinne das Querthal reichlich 1000 Meter Breite hat.

Der Lauenberger Quereinbruch steht zweifellos mit den von GRAUL¹⁾ beschriebenen, für den Bau des Solling bestimmenden Brüchen und Grabenversenkungen in directem Zusammenhang. GRAUL fand östlich vom Forsthaus Seelzerthurm »Keuper, Trochitenkalk und Buntsandstein durch einander gewürfelt« und führt dies Verhalten, ebenso wie das »wirre Durcheinander von Gebirgsarten« zwischen Fredelsloh und Lauenberg auf die »sich hier vollziehende Kreuzung der Spalten Moringen-Fredelsloh und Lüthorst-Markoldendorf-Wellersen« zurück. Ich möchte daneben, wenigstens für diesen Abhang des Solling, auf die langen und tiefen Thäler aufmerksam machen, die etwa in nordöstlicher Richtung aus dem Gebirge herausstreichen und wahrscheinlich durch Brüche entstanden sind. Mögen diese auch secundärer Natur sein, so stehen gerade sie doch mit dem Bau des Vorlandes des Gebirges, also unseres Beckens, in engem Zusammenhang. Wir werden denselben in der Nähe von Dassel noch mehrfach feststellen können. Aber auch das Lauenberger Querthal scheint mir gerade mit einem derartigen, etwa von S. auf Lauenberg zu streichenden Bruch zusammen zu hängen. In ihm stecken von Lauenberg nach S. zu mehrfach zwischen Buntsandstein Spuren von Muschelkalk eingeklemmt; weiterhin liegt an der »Platte«, etwa 3 Kilometer südlich Lauenberg, das dort gefundene Tertiär wohl zwischen diese Bruchränder eingesunken. Mit GRAUL's Spalten »Moringen-Fredelsloh« und »Schlarpe-Grimmerfeld« lässt es sich wenigstens schwer in Verbindung bringen.

Im Gegensatz zu der oben besprochenen, nach SW. durch bedeutende Absinkungen scharf begrenzten Berggruppe des Südwestrandes stehen die jenseits des Lauenberger Querthales sich erhebenden Muschelkalkberge bis in die Gegend von Dassel mit dem Solling augenscheinlich in ungestörtem Zusammenhang. Das Streichen und Einfallen der Schichten entspricht hier wenigstens ganz der flachen Neigung der Buntsandsteinplatten südlich und südwestlich der Thalsenkung von Hilwartshausen. Der südwestliche, unregelmässig ausgeschnittene Steilrand der Gruppe besteht aus Wellenkalk und überragt die im N. vorgelagerten Trochiten-

¹⁾ a. a. O. bes. S. 9—13.

wälle nur wenig. Er beginnt mit dem Grubenberg nordwestlich Lauenberg, der mit seinem westlichen, bewaldeten Kopf bis an den Fahrweg von Hilwartshausen nach Hoppensen heranreicht. Von dieser Stelle zieht der Scharfenberg mit steilem Südabfall mehr als 2 Kilometer gerade nach W. Um seinen scharf geschnittenen Westvorsprung, dem gegenüber den unregelmässig gewölbten, reichlich Gyps führenden Röthmassen noch die vereinzelte Wellenkalkscholle des Bürgberges aufgesetzt ist, gelangen wir in ein auf dem Röth nach N. hinabsinkendes Thal, das den letzten Theil des nun fast nördlich gerichteten Wellenkalkabfalls bis zur Ilme begleitet, oben zwischen ihm und die Nordflanke des Scharfenberges tief hineingreift.

Hier am Nordhange des Scharfenberges findet sich, wie lange bekannt, fossilführender oberoligocäner Sand, der zusammen mit geringen Gypskeuperresten in ein kesselförmiges, fast kreisrundes Bruchbecken des Wellenkalkes eingestürzt ist. GRAUL's Spalte Schlarpe-Grimmerfeld, die etwa auf Relliehausen zu aus dem Solling heraustritt, hat wohl mit diesem erdfallartigen Einbruch nichts zu thun. Ich sehe vielmehr in ihm und einem ähnlichen, an der Steilkante des Wellenkalkes etwa 800 Meter weiter nördlich vorhandenen Tertiäreinbruch, der sich, wie der erstere, auf H. RÖMER's Karte verzeichnet findet, nur Begleiterscheinungen zu nebensächlichen Brüchen, die in dieser ganzen Berggruppe allenthalben durch Unregelmässigkeiten im Streichen und Fallen ihr Vorhandensein verrathen. An ihren beiden Enden sind sie, wie die Karte erkennen lässt, besonders deutlich.

Auch die tiefe Thalspalte, die den Bierberg nordöstlich Dassel von der eben besprochenen Berggruppe trennt und der Ilme den Eintritt in das Becken gestattet, scheint sich auf einem Querbruch ausgebildet zu haben. Seine tektonische Bedeutung tritt zurück, denn der Bierberg gliedert sich seinem flachen Einfallen und der Richtung seines Streichens nach ganz jenen Bergen in seinem Südosten an; auch habe ich in dem schmalen Thalgrunde der Ilme eingestürzte jüngere Schichten nicht gefunden. Dass der südlich der Ilme noch vorwiegende Wellenkalk am Bierberg zurücktritt, bewirken die oben erwähnten, vom Solling herankommenden

Störungen, die hier über Dassel in der Richtung auf Lüthorst in das Becken hineingehen.

Dass auch diese ganze Berggruppe vom Lauenberger Querthal an in ihrem Nordostabhange eine grössere Störung verbirgt, an der die innere Ausfüllung des Beckens zur Tiefe gesunken ist, verräth die nahe Nachbarschaft eines Rhätkeupervorkommens neben dem Kohlenkeuper und untersten Gypskeuper des Abhanges, etwa 500 Meter südlich von Krimmensen. Die Sprunghöhe der Verwerfung beträgt auch hier gegen 400 Meter.

Vom Nordwestabhange des Bierberges an besitzt der Rand unseres Beckens einen verwickelteren Bau. So zeigt der Haupt Rücken des Westrandes, wenn er auch äusserlich einen ziemlich einheitlichen Wall bildet, doch in seinem Innern durch die vereinigte Wirkung zweier verschiedener Störungsrichtungen ziemlich verwickelte Verhältnisse. Die eine Bruchrichtung, etwa N. 25° O. streichend, tritt vor allem im S. deutlich hervor. Es sind die Brüche, die mir mit den oben erwähnten Sollingthälern zusammenzuhängen scheinen. Sie bedingen nördlich vom Bierberg zwei keilförmige, in der Richtung auf Erichsburg und Hunnesrück sich erweiternde Einbrüche von Gypskeuper, zwischen denen horstartig die oben horizontal liegende, auf beiden Seiten zu den Bruchlinien abfallende Muschelkalkscholle des Rotenberges stehen geblieben ist. Der westliche Grenzbruch des bis etwa 300 Meter breiten nördlichen Einbruchs folgt vom obersten der oberhalb Hunnesrück gelegenen Teiche an dem Waldrande und dem Beginn des steileren Aufstieges auf mehr als 2 Kilometer Länge. Einige hundert Meter weiter östlich stehen jenseits eines zweiten, parallelen Bruches Thone des unteren Lias, sodass die Absinkung des Innern hier in zwei Staffeln erfolgt ist.

Die massive, etwa 4 Kilometer lange Mittelpartie des Westrandes besteht im S. aus Wellenkalk und trägt auf ihrem südlichsten Vorsprung die Trümmer der Burg Hunnesrück. Dann steigt sie steil zu der Kuppe des Hatop hinauf, um sich von hier ganz allmählich nach NNO. zu senken. Weiterhin, im Belzer Berg, bildet eine Platte von Trochitenkalk die Höhe, von der sich die Schichten, vielleicht an streichenden Nebenbrüchen, nach

beiden Seiten zu den im Abhang verlaufenden grösseren Brüchen hinabsenken. Denn auch der nordwestliche Abhang wird in der Nähe von Denkiehausen von einem Gypskeupereinbruch begleitet.

Da, wo im N. der Trochitenkalk des Belzer Berges wie gewöhnlich mit einem kurzen Steilhang endigt, ändert sich der Bau dieser Berggruppe plötzlich; denn in dem Thälchen, das etwa 1200 Meter südwestlich Lüthorst sich hinaufzieht und als leichte Einsenkung über die Höhe hinweggeht, liegt ein Südost-Nordwestbruch, der die schmale, südwestlich einfallende Wellenkalkscholle des Mösenberges von dem Nordende des Belzerberges abschneidet. Ein zweiter, parallel gerichteter Bruch, durch eine Quelle und kleine Erdfälle angedeutet, verbirgt sich im Grunde der tieferen, schmalen, von Lüthorst nordwestlich nach Linnenkamp hinüberführenden Senkung. Er begrenzt südwestlich die etwas zerrüttete Wellenkalkscholle des Hühnerberges, der Glocke und des Heimkenberges. Nach SO. wenden diese Hügel ihren rechtwinklig ausgeschnittenen Steilhang gegen den mit Röth erfüllten, sanft ansteigenden Thalgrund, aus dem über einen breiten Sattel die Strasse von Lüthorst nach Stadtoldendorf hinübergeht. Auch hier stören Brüche den Zusammenhang des Gebirgsrandes, denn zwischen die von Gypsstöcken durchsetzten Röthmassen dieses Sattels sind an mehreren Stellen Trochitenkalkschollen von verschiedener Grösse eingesunken.

Das Innere des Beckens ist in dieser Gegend besonders tief gegen den Rand abgesunken, denn am Westausgange von Lüthorst ist der Wellenkalk nur etwa 150 Meter von einer Stelle entfernt, wo früher einmal Fossilien der Amaltheenschichten gefunden sind¹⁾, und die Sprunghöhe der hier vorhandenen Verwerfung beträgt 800 Meter.

Auf dem Röthsattel nordwestlich Lüthorst befinden wir uns am Abhange des Elfas. Das Südostnordweststreichen, das schon in dem eben beschriebenen Theile des Westrandes bemerkbar ist, herrscht hier vor. Die Schichten des Elfas liegen im Allgemeinen sattelförmig, aber während der hohe Nordostflügel dieses

¹⁾ Zweifellos meint EMERSON diese Stelle a. a. O. S. 36.

Sattels, der für uns nicht mehr in Betracht kommt, sich als ein einheitlicher Kamm bis an die Einsenkung zwischen Eimen und Rengershausen verfolgen lässt, zeigt der auf unser Becken zu gerichtete Südwestflügel complicirteren Bau. Im Allgemeinen herrscht SW.-Fallen, aber mehrere von der mittleren Sattelspalte nach SO. spitzwinklig sich abzweigende Brüche theilen diesen Flügel in lange Stücke, die, sämmtlich vom Bausandstein des mittleren Buntsandstein gekrönt, nach der Thalsohle von Portenhagen und Rengershausen zu auslaufen. Dazu kommen Querbrüche, die nördlich von Lüthorst in die hinteren, höheren Käme eine tiefe Bresche legen. Da, wo sie mit der mittleren Sattelspalte zusammentreffen, liegt in einem sumpfigen Grunde »am Gehren« das bekannte Lüthorster Tertiärvorkommen versenkt, dessen Sande Arten des norddeutschen Oberoligocäns enthalten.

Zwischen den Bergen des Elfas und Lüthorst beginnt, wie oben erwähnt, die zerstückelte Hügelreihe, die bis in die Nähe von Kohnsen die höher liegende Einsenkung von Portenhagen, Rengershausen und Abendshausen von der Hauptfläche des Beckens abscheidet. Ihr ausserordentlich verwickelter Bau steht zu den weniger gestörten Zügen des südwestlichen und auch des nordöstlichen Randes in einem auffallenden Gegensatz. Bezeichnend ist für ihn vor allem die Häufung streichender Brüche, die schmale Muschelkalkkrücken von vorwiegend südwestlichem Einfallen in mehrfacher Wiederholung hintereinandersetzen. Quereinbrüche machen den Bau der Hügelreihe noch unregelmässiger. Ueberall lässt sich auch hier ein Hauptbruch bezeichnen, an dem der flach lagernde Lias und Rhätkeuper des inneren Beckens um ähnliche Beträge, wie im S. und W., gegen die Randhöhen zur Tiefe gesunken ist.

Schon der Buntsandstein des Aulsberges, der nach Streichen und Fallen wie eine Vorhöhe des Elfas erscheint, stösst an seinem Ostabhang an Keuper, der, von Querbrüchen zerschnitten, mit oberem Muschelkalk (Steinberg) abwechselt. Nordöstlich stösst an diesen Complex eine schmale und niedrige Wellenkalkscholle mit etwas Röth, die das Streichen und Fallen der nahen Elfashöhen hat, aber vom nächsten Buntsandsteinrücken durch einen

streichenden, von mehreren bedeutenden Erdfällen begleiteten Bruch getrennt ist.

Südwestlich von der von Lüthorst nach Portenhagen ziehenden Senkung wölbt sich von O. nach W. ein zweiter Rücken, der Hainberg, der den Erhebungen nördlich Lüthorst an regellosem Bau nichts nachgiebt. An seiner Nordseite ist Gypskeuper und Rhät zwischen ältere Gesteine eingesunken. Am Südabhange legt sich an einem N. 80° W. streichenden Bruch Gypskeuper und vor allem eine breite Rhätscholle, die ich der gesunkenen Innenfläche des Beckens zurechne, vor Kohlenkeuper und oberen Muschelkalk des Beckenrandes. Die auf das Dorf Portenhagen sich vorschiebende Ecke des Hügels ist besonders stark zerschnitten und zeigt mehrere grössere Erdfälle.

In dem ziemlich engen, von Portenhagen auf Amelsen hinausführenden Thale wendet sich, nur 400 Meter südlich vom Dorfe, der Thalbach in scharfem Knie um die steil aufsteigende Wellenkalkrippe des Gropenberges, mit dem das dritte Glied der Reihe beginnt. Streichende Störungen bestimmen dann die Kammrichtung des Borberges, des den Gropenberg fortsetzenden Birkenberges und mehrerer niederer, demselben nach Amelsen zu vorgelagerter Rücken. Da, wo am Südabhange dieser Hügel die gleichmässig flache Böschung beginnt, ist, wie am Hainberge bei Lüthorst, dem zerstückelten Rande an einem Hauptbruch der Rhätkeuper des Beckeninneren in breiter Platte vorgelagert. Querbrüche greifen vor allem in der Umgebung des von Amelsen nach Rengershausen hinüberführenden Weges von N. und S. tiefer in den Gebirgsbau ein. Weiterhin nach O. herrschen wieder die streichenden Brüche, die z. B. die Kammrichtung des Hülseberges nordöstlich Amelsen bestimmen. Nur in seiner Osthälfte, in der Nachbarschaft eines grösseren, auf Avendshausen zu gerichteten Quereinbruches, zeigen sich Brüche und Absinkungen anderer, verwickelterer Art.

In dem breiten Avendshäuser Querthal habe ich unter dem weitverbreiteten Lehm eingestürzte jüngere Triassschichten nicht zu Tage treten sehen. Aber an der im Thalgrunde heraufführenden Chaussee liegt ein mächtiger Quarzitblock als Rest einer

Tertiärausfüllung, die sich möglicherweise unter dem Lehm weiter ausdehnt.

In der Gegend nordöstlich Rengershausen kommt mit dem Auslaufen der letzten Buntsandsteinhöhen des Elfas der diesen im N. begleitende Wellenkalk nach S. herüber und nimmt an der Begrenzung des Beckens Theil. Er schliesst in steiler Kante nach O. die Röhfläche von Rengershausen ab, springt dann in scharfem Winkel auf Avendshausen zurück und verschwindet nach O. allmählich bis auf Spuren unter dem Lehm des Abhanges. Der darüber stehende Trochitenwall, der auf eine längere Strecke mit der Landesgrenze zusammenfällt, schwenkt allmählich zu ost-südöstlichem Streichen um und reicht, mehrfach durch Querstörungen ausgeschaltet, fast bis an den von Einbeck nach Bartshausen hinaufführenden Fahrweg.

Nordöstlich Vardeilsen lehnt sich an dieses Glied des Nordostrandes des Beckens auf Kilometerlänge der letzte Hügel der inneren Reihe an, der die beiden Gehölze »Buchholz« und »Steinbühl« trägt. Auch in ihm herrscht ostwestliches, allmählich nach OSO. umbiegenes Streichen, so in dem höchsten, aus Wellenkalk bestehenden Rücken mit mehreren nach SSW. vorgelagerten Trochitenwällen, die zum Theil durch complicirte Störungen abgetrennt und von kleinen, eingestürzten Gypskeuperpartien umgeben sind. Südlich schliesst sich die flachgeneigte, von EMERSON als Fundstätte einiger Fossilien angeführte Kohlenkeuperscholle an, die sich gegen die eben erwähnten Randhöhen nur wenig gesenkt hat; weiterhin in dem Thalgrunde von Kohnsen steht hinter einem zweiten Bruch Lias, um wohl 500 Meter gegen jenen Keuper gesunken.

Der letzte Theil der Nordbegrenzung des Beckens hat Plateaucharakter. So zieht vom Bartshäuser Thurm ein breit gewölbter Rücken von flach geneigtem oberem Muschelkalk nach O. bis an den Einschnitt des »krummen Wassers«, doch ist sein Südwestabhang noch von ähnlichen Störungen durchzogen, wie sie in der inneren Hügelreihe auftreten. Dass diese Brüche auch in die Plateaufläche selbst hineingehen, zeigen auf ihr vorhandene Erd-

fälle. Vermuthlich gab auch eine Störung die Veranlassung zur Entstehung der Schlucht des krummen Wassers.

Das Plateau des Riesenberges ist die unmittelbare Fortsetzung des zuletzt erwähnten Rückens. Ebenfalls hie und da Erdfälle zeigend steigt es allmählich bis zum Fuchshöhlenberg nach ONO. an. Vielleicht verläuft an seinem Südrande eine unbedeutende streichende Störung.

In der Nordostecke des Beckens, »bei den Teichen«, verschmälert sich der nach S. umbiegende Rücken des Plateaus. Mehrfacher plötzlicher Wechsel im Einfallen der Schichten deutet auf Brüche, die nach dem Einsturzbecken von Kreiensen und Greene hinüberweisen.

Der wieder mehr plateauartige Wellenkalk des Altendorfer Berges, der sich von jener Ecke nach S. bis an die Ilme vorschiebt, gehört schon dem Ostrande an. Jenseits der Ilme bestehen auch die niedrigen Hügel des grossen und kleinen Heldenberges noch aus flach nach W. einfallendem Wellenkalk. Im Thal der Ilme zwischen ihnen und dem Altendorfer Berg verlaufen indessen Störungen, die schon am Südwestabhange des Altendorfer Berges steileres Einfallen und andere Unregelmässigkeiten der Lagerung erzeugen.

Unter der Stadt Einbeck ist Lias, der an ihrem südwestlichen Ausgang an der Brauerei noch ansteht, bisher nicht nachgewiesen. Es fehlt überhaupt an Aufschlüssen, aus denen sich die Lage der Randbrüche des Beckens in dieser Gegend genauer bestimmen liesse. Nur südlich von dem die Ruine tragenden Südende des Heldenberges treten dem Wellenkalk desselben jüngere Schichten so nahe, dass letztere dort durch Brüche abgeschnitten sein müssen. Daher steht der übrige Theil des Ostrandens, wenn man hier von einem solchen noch reden darf, die niedrigen, vereinzelt Kuppen des Sülbecker Berges, Sülberges und Hundeberges, zu der inneren Ausfüllung des Beckens in viel engerer Beziehung, als zu den Randhöhen, während sie andererseits auch noch zum Leinethal-Einbruch gehören.

Den Kern der inneren Ausfüllung bildet das von EMERSON so eingehend beschriebene Liasvorkommen von Markoldendorf.

Die beste Orientirung über seinen Bau gewähren, wie EMERSON besonders hervorhebt, die beiden, an der unteren Grenze der Schichten des *Amm. bifur* und in deren Mitte vorhandenen Sandsteinzonen, die zwischen Markoldendorf, Amelsen und Vardeilsen als zwei auffällige Kanten der flach nach S. einfallenden Schichten hervorragen. Ich habe sie aus diesem Grunde auf der Karte mit besonderen Farben bezeichnet, trotzdem ich paläontologische Horizonte im unteren Lias nicht unterschieden habe.

Die untere der beiden Zonen ist durch Verwitterung eines stellenweise noch erhaltenen, blaugrauen Kalksandsteines entstanden. Sie bildet den First des Schiefen Berges und verschwindet 800 Meter südwestlich Amelsen im Wiesengrunde. Jenseits des Weges von Deitersen nach Amelsen ist ihr Vorhandensein im Felde wieder an einzelnen Gesteinsstücken zu erkennen¹⁾; weiter nordwestlich, etwa 1000 Meter nordöstlich Deitersen, tritt sie in der flachen Kuppe des Käenberges, an dem ich einen Theil der am Schiefen Berge reicher vertretenen Fossilien dieser Zone wieder fand, noch einmal deutlicher zu Tage. Der Zusammenhang dieser beiden kleineren Parteen untereinander und mit dem Kamm des Schiefen Berges ist nicht ungestört. Nach O. lässt sich die Kante dieser Schichten vom Schiefen Berge, wie auch EMERSON angiebt, bis in die Nähe von Kohnsen ohne äussere Anzeichen eines Querbruches verfolgen.

Die obere der beiden Sandsteinzonen bildet den langen Rücken des Lahberges²⁾ und, in seiner Verlängerung, des Klapperberges südwestlich Kohnsen. Dieser Kamm ist an mehreren Stellen, z. B. an der Juliusmühle, unterbrochen und sogar etwas verschoben. Dieser Schicht rechne ich auch das von EMERSON mit Vorbehalt als Kohlenkeuper angesprochene Liasvorkommen zu, das am Ufer des Ilmekanales sich bis nahe an Einbeck heranschiebt.

¹⁾ EMERSON führt an dieser Stelle Augulatenschichten an, von deren einem, aus Kalksandstein bestehenden Horizont das Gestein allerdings kaum zu unterscheiden ist.

²⁾ Lohberg bei EMERSON.

Nach allem, was sich von der Lagerung erkennen lässt, bildet der Lias von Markoldendorf, Juliusmühle und Kohusen bis an den Grenzbruch des Inneren nördlich Amelsen eine nahezu ungestörte, einheitliche Scholle mit flacher Neigung nach S.

Im NW. werden die Verhältnisse verwickelter. Schon den Westabhang des Steinberges bei Markoldendorf treffen mehrere Brüche, wie z. B. die von EMERSON geschilderte Verwerfung am Kleeberge. Weiter nach NNW. erreichen sie bedeutendere Sprunghöhe und legen den Liassandstein des Käenberges neben Rhätkeuper. Nach SW. von dieser Stelle ist dann unterer Keuper und oberster Muschelkalk wie eine Insel stehen geblieben und erscheint gegen den Rhätkeuper im NO. und SO. durch Verwerfungen begrenzt. Nach W. ist zwischen diese ältere Scholle und den Gypskeuper unter dem Waldrande der westlichen Grenzhöhen zwischen Lüthorst und Erichsburg der Lias eingesunken. Letzterer ist augenscheinlich stark zerrüttet und zertrümmert, denn während EMERSON vom Westausgange des Dorfes (vergl. oben S. 14) Amaltheenthone beschreibt, hat ein Brunnen auf dem ROHMEYER'schen Grundstück vor einigen Jahren *Amm. angulatus*, ein zweiter am nahe benachbarten Pfarrhause wieder Thone des mittleren Lias angetroffen.

Die Lagerung der eingestürzten Schichten des Innern südlich der Ilme ist viel schwerer zu bestimmen, da die Sandsteinzonen des Lias an keiner Stelle zu Tage treten und überhaupt die Aufschlüsse sehr dürftig sind. Es scheint, als ob südlich von einem von Markoldendorf nach OSO. etwa auf den Pinkler zu streichenden Längsbruch eine flach gegen NNO. einfallende Liascholle liegt, die allerdings unter dem Lehm fast nur in der langen Welle des Aulsberges zu Tage tritt und an dem steilen Nordwestabhang desselben ihr Ende erreicht. Bis zu dieser Stelle liegt also der Lias in einer gegen die Randhöhen tief eingesunkenen, flachen Synklinale. Es liegt nahe, den Westabfall des Aulsberges mit dem östlichen Grenzbruch des Lauenberger Querthales in Verbindung zu bringen. Eine andere Verlängerung der diese Versenkung erzeugenden Brüche in das Innere des Beckens hinein habe ich aus den vorhandenen Aufschlüssen nicht nach-

weisen können. Der am Ufer der Ilme von Markoldendorf bis südlich Ellensen anstehende Lias, der ganz oder doch zum Theil den Schichten des *Amm. planicosta* angehört, hängt mit dem Aulsberge nicht zusammen; er scheint sich der Form der Oberfläche nach von WSW. nach ONO. zu erstrecken.

Der östliche Theil der inneren Ausfüllung des Beckens, zu dem wir auch die drei oben erwähnten Hügel zwischen Salzderhelden und Iber zählen können, besteht aus mehrfach und unregelmässig mit Lias abwechselndem Keuper. Eine gewisse Gleichförmigkeit des Baues zeigen nur die drei erwähnten Hügel, deren Kuppen aus nach WSW. einfallendem Rhätkeuper bestehen. Sie zeigen dadurch mit dem Bau der Muschelkalkplatten der Heldenberge und des Altendorfer Berges eine gewisse Analogie, wenn sie auch gegen jene in ein wohl 600 Meter tieferes Niveau gesunken sind. Sie hängen indessen untereinander nicht zusammen, vielmehr zieht sich zwischen dem Sülbecker Berg und Sülberg der Lias von Odagsen her in einer breiten, keilförmigen Masse bis zu den westlichsten Häusern von Sülbeck hinab.

Aus der Schilderung der einzelnen tektonischen Züge der Landschaft geht hervor, dass das System von Südostnordwestbrüchen, das im Aufbau des mesozoischen, nordwestdeutschen Gebirgslandes so sehr hervortritt, auch hier eine besondere Bedeutung hat. Ungefähr südostnordwestlich streichen die synklynal zu einander geneigten Schichten der südwestlichen und nordöstlichen Randhöhen. Zu den letzteren haben wir auch die mit dem Aulsberge bei Lüthorst beginnende, nach OSO. laufende innere Hügelreihe zu rechnen, da an ihrem Südabhang der Grenzbruch der eingesunkenen Innenmassen verläuft. Auch in ihnen treten in ähnlicher Richtung streichende Brüche besonders hervor. Endlich äussern sie sich in einem grossen Theile des eingesunkenen Innern und des Westrandes.

Eine zweite, im Allgemeinen von SSW. nach NNO. streichende Störungsrichtung herrscht in dem übrigen Theile des Westrandes vor, auch gehört ihr das Lauenberger Querthal an. Dass sie wahrscheinlich zu dem Bau des nordöstlichen Sollingabhanges Be-

ziehung hat, sahen wir ebenfalls. Vielleicht gehört sie dem System der jüngeren Südnordbrüche und Grabenversenkungen des nordwestdeutschen Gebirgslandes an.

In diesem Netz von Brüchen, das durch viele mehr oder minder unregelmässig verlaufende secundäre Störungen ziemlich engmaschig wird, haben diejenigen eine besondere und für die Physiognomie des Ganzen maassgebende Bedeutung erhalten, auf denen die Innenmasse um Hunderte von Metern gegen die stehengebliebenen Ränder zur Tiefe gesunken ist. Ihre Lage im Einzelnen ist oben genügend erörtert. Ein Zusammenhang des eingebrochenen Innern mit den vielfachen Versenkungen der benachbarten Gebiete besteht nur in der breiten Oeffnung gegen das Leinethal zwischen Salzderhelden und Iber und allenfalls im Lauenberger Querthal.

Die Herstellung der geologischen Kartenskizze wurde dadurch sehr erschwert, dass sich die PAPEN'sche Karte als zu klein und vielfach ganz veraltet erwies, und ich sah mich genöthigt, für die geologische Detailaufnahme von dem darzustellenden Gebiet zunächst eine topographische Karte herzustellen. Ich habe diesen Zweck durch an Ort und Stelle im Maassstab 1:12500 aufgenommene Croquis zu erreichen gesucht, die ich dann mit Benutzung der PAPEN'schen Karte, der Forstkarten und vor allem der mir freundlichst zur Verfügung gestellten Rainkarten des Kreises Einbeck zu einem Gesamtbilde im Maassstabe 1:50000 verarbeitet habe.

Die auf dieser Grundlage entworfene geologische Darstellung verfolgt vor allem den Zweck, die tektonischen Verhältnisse möglichst hervorzuheben. Daher wählte ich eine einfachere Farbenskala, als sie für Darstellungen in diesem Maassstabe sonst üblich ist. Vor allem verzichtete ich, abgesehen von der Abscheidung der alluvialen Thalböden, auf eine Sonderung der verschiedenen jüngeren Deckgebilde, des Diluviallehms, der Schotterdecken, Deltabildungen, Kalktufflager etc.¹⁾ Die Abgrenzung der im Innern zu Tage

¹⁾ Ich fasse dieselben nach älteren Vorbildern als »Diluvium« zusammen.

tretenden Flächen von Lias und Keuper bedarf noch einer eingehenderen Durcharbeitung, als sie mir möglich gewesen ist. Eine Kartirung der auf die Blätter Einbeck und Moringen der Landesaufnahme übergreifenden Theile des Beckens habe ich unterlassen, da dieselbe im Auftrage der Königl. Geologischen Landesanstalt durch Herrn Professor v. KOENEN nahezu vollendet ist und demnächst veröffentlicht werden wird.

Stratigraphisch-palaeontologischer Theil.

In dem von mir untersuchten Gebiet finden sich folgende Schichten: mittlerer Buntsandstein, Röth, der ganze Muschelkalk und Keuper, der untere und ein Theil des mittleren Lias, ferner einige unbedeutende Tertiärpartien, endlich diluviale und alluviale Bildungen.

Aus mittlerem Buntsandstein besteht der Elfas mit seinen südwestlichen Vorhöhen, der Aulsberg bei Lüthorst und die Ahlsburg mit dem Eichenfast. Im Wesentlichen erscheint nur seine oberste Abtheilung, die sogenannte Bausandsteinzone, auf dem Kartenblatte und wird am Aulsberg bei Lüthorst, an den Vorhöhen des Elfas bei Portenhagen und Rengershausen und am Südostende der Ahlsburg in einigen Steinbrüchen ausgebeutet. Am Aulsberge bei Lüthorst sind auch zeitweise eisenreiche Schichten als Eisenstein gewonnen worden¹⁾.

Der Röth unterscheidet sich nicht wesentlich von der sonst in diesen Gegenden bekannten Entwicklung. An der Eisenhütte bei Dassel findet sich darin Gyps, der weiter nach NW. mächtiger wird. Er scheint mit den bedeutenden Röthgypslagern bei Stadtoldendorf ursprünglich in Zusammenhang gestanden zu haben, wenn er auch augenscheinlich die Mächtigkeit derselben auf unserem Blatte nicht erreicht. Ausgebeutet wurde er zeitweilig an der Dasseler Eisenhütte und etwa 2400 Meter nordwestlich Lüthorst.

¹⁾ RÖMER a. a. O. S. 486.

Ebenso stimmt der untere und mittlere Muschelkalk im wesentlichen in Mächtigkeit und Gesteinscharakter mit der sonst in diesen Gegenden beobachteten Ausbildungsweise überein. Die Eintragung der festeren Bänke (Oolith-, Werkstein- und Schaumkalkbänke) und die sonstige Gliederung des Wellenkalkes kann nur bei einer Aufnahme in grösserem Maassstabe ausgeführt werden. Die Schaumkalkbänke werden hier und da, z. B. an der Lieth ost-südöstlich Wellersen, in unbedeutenden Steinbrüchen zur Wegebesserung herausgebrochen.

Ein viel bedeutenderer Steinbruchbetrieb herrscht allgemein in den festen Bänken des Trochitenkalkes. Am Steinbühl, etwa 1200 Meter nordwestlich Vardeilsen, sind einige Lagen desselben ausgezeichnet oolithisch entwickelt. Am Bierberge bei Dassel, wo er in einem besonders ausgedehnten Steinbruch gewonnen wird, ist er nahe seiner oberen Grenze reich an *Monotis Albertii* und an anderen Stellen an einer kleinen, hinten stark verlängerten *Leda*. Die sehr dürftig aufgeschlossenen Ceratiten-Schichten oder Thonplatten lassen keinerlei Abweichungen von der sonstigen Entwicklung westlich vom Harz erkennen.

Die Schichten des Kohlenkeupers sind am inneren Abhange des südwestlichen Höhenkranzes sehr ungünstig aufgeschlossen, erheblich besser sind sie an einigen Stellen der nordöstlichen Seite des Beckens zu beobachten. So beschreibt EMERSON¹⁾ von dem flachen Hügel, der sich nordöstlich Vardeilsen erhebt und bis Kohnsen hinzieht, graue Sandsteinplatten mit *Estheria minuta* GOLDF., andere an derselben Stelle mit *Myophoria transversa* und *Myacites* sp. (wohl eine *Anoplophora*). Ein dem letzteren ganz ähnliches Gestein mit denselben Fossilien fand ich dann allenthalben im Acker einer flachen Bodenwelle zwischen Deitersen und Lüthorst.

Der Gypskeuper zeigt gegenüber der jetzt bekannten grossen Mächtigkeit seiner Schichten in diesen Gegenden²⁾ eine auffallend geringe Verbreitung. In den meisten Fällen erscheint er zwischen

¹⁾ a. a. O. S. 8.

²⁾ vergl. A. TORNQVIST, der Gypskeuper in der Umgebung von Göttingen. Göttingen 1892.

ältere Gesteine eingeklemmt und eingesunken, so vor allem in den beiden Grabenversenkungen zu beiden Seiten des Rotenberges nordöstlich Dassel. Hier finden sich am Wege von Dassel nach Erichsburg etwas jenseits der Höhe im Acker mürbe Sandsteinstücke, die dem Schilfsandstein anzugehören scheinen. Auf ihrer unregelmässig knorrigen Schichtungsfläche liegen Ueberzüge von Rotheisenstein, die vielleicht mit knolligen, von Herrn Professor v. KOENEN im Schilfsandstein in der Nähe von Sülbeck gefundenen Rotheisenerzstücken zu vergleichen sind.

Der Rhätkeuper fehlt auf der Südwestseite und Westseite des Beckens bis auf die kleine Scholle südlich Krimmensen anscheinend ganz, zeigt aber in dem Gebiet zwischen Lüthorst und Vardeisen eine Reihe besonders günstiger Aufschlüsse. Bekannt ist durch PFLÜCKER'S Beschreibung¹⁾ das jetzt leider in seinem grössten Theile verschüttete Profil nordöstlich von Deitersen, das damals vor allem die beiden Grenzzonen der Formation gut abgeschlossen zeigte. An einem zweiten Aufschlusse am Bachufer nordwestlich Amelsen sammelte EMERSON²⁾ besonders häufig und wohl erhalten verschiedene Fossilien der *Taeniodon*-Schichten. Neben diesen beiden Aufschlüssen ist noch eine Stelle am Südabhange des Hainberges bei Lüthorst zu erwähnen, wo an einem vom Dorfe heraufkommenden Wege, etwa 400 Meter östlich vom Bache, die unteren Grenzsichten des Rhätkeupers mit mehreren Bonebedlagern anstehen. Die Kuppen der isolirten Rhäthügel zwischen Salzderhelden und Iber bestehen aus einem gelblichen bis lebhaft rostfarbenen, mässig festen Sandstein, dessen mächtigere Bänke gewonnen werden. In ihm habe ich vereinzelte Pflanzenreste (*Clathropteris* etc.) gefunden.

Die Schichten des Lias haben durch EMERSON eine ebenso gründliche als klare Darstellung ihrer stratigraphischen und paläontologischen Verhältnisse gefunden, sodass ich für sie im Allgemeinen nur auf diese Arbeit verweisen kann. Ich verdanke es fast nur einigen neueren Aufschlüssen, dass ich zu seinen auf

¹⁾ Zeitschr. d. Deutsch. geol. Ges. Bd. XX u. bes. Bd. XXI, S. 239.

²⁾ a. a. O. S. 8.

ein reiches Material gestützten Ausgaben einige Zusätze machen kann.

Pylonoten-Schichten. Am Abhange der Liasplatte nördlich Amelsen zu dem von NW. dem Dorfe zufließenden Bache sind gegenwärtig etwa 300 Meter von der Chaussee die untersten Schichten des Lias durch einen schräg nach den Flachsrothen hinabgezogenen Graben in etwas anderer Entwicklung aufgeschlossen, als sie von EMERSON¹⁾ an dem heute fast völlig verschütteten Profil bei Deitersen beobachtet wurden.

Hier stehen über kaum 1 Meter mächtig aufgeschlossenen Schieferthonen, in denen ich keine Fossilien fand, mehrere Lagen nur wenige Millimeter starker, poröser, oft flach wellig gebogener Platten von rothbrauner Farbe, die, ein echter »rotten stone«, durch Auslaugung eines festen, eisenreichen, sandigen Kalkes entstanden sind. Stellenweise ist ihre Schichtfläche bedeckt mit winzigen, nicht näher bestimmbareren Fossilresten; an anderen Stellen finden sich scharfe Abdrücke von *Aegoceras Johnstoni* Sow. und einem anderen Ammoniten, welcher der äusseren Form und Sculptur nach mit *A. laqueus* QUENST. übereinstimmt. Meines Wissens ist die Art im norddeutschen Lias noch nicht gefunden und wird auch für Süddeutschland nur als Seltenheit erwähnt.

Ueber diesen Platten stehen etwa 2 Meter fahlgraue, sandige, sehr mürbe Schiefer, in denen *Aeg. Johnstoni* in allen Grössen allenthalben sehr häufig ist. Ausserdem habe ich durch vorsichtiges Spalten der bröckeligen Schichten noch folgende, meist für ihre Art auffallend kleine Fossilien gefunden:

Pleurotomaria psilonoti QUENST.

Cardita (?) *Héberti* TERQ.

Leda Renevieri OPP.

Astarte psilonoti QUENST.

Nucula navis PIETTE.

Pecten Hehli D'ORB.

Pecten textorius v. SCHLOTH.

Cidaris, Asseln und Stacheln.

Isocardia? sp.

¹⁾ a. a. O. S. 14.

Ueber diesen Schiefen folgt eine sehr eisenreiche, erdige, kaum 10 Centimeter mächtige Thonschicht, die ganz von knolligen Concretionen eines dunklen, eisenreichen und bituminösen Kalksteines erfüllt ist. In diesen Knollen und frei in dem Thon finden sich wenige Arten, aber in zum Theil ausgezeichnete Erhaltung und überraschender Häufigkeit. So fand ich in dem noch nicht 2 Meter langen Aufschluss der dünnen Schicht nicht weniger als sechs zum Theil vollständige und bis 18 Centimeter grosse Exemplare eines *Nautilus*, der D'ORBIGNY's Abbildung des *N. intermedius* SOW. nahe steht; nur laufen die bei D'ORBIGNY im Bogen über die Seiten hingehenden Anwachsstreifen hier auf dem Haupttheil der Seiten gerade und radial. Das grösste und besterhaltene Exemplar zeigt auch, verglichen mit D'ORBIGNY's Abbildung, eine erheblich breitere Mündung, schärfere Kanten an dem ganz abgeflachten Rücken und auf den ebenfalls abgeplatteten Seiten sogar eine flache Einsenkung bei etwa zwei Fünfteln der Entfernung von der Rückenante zum Nabel. Die flachen Spiralarippen, die meist ebenso breit sind, wie die Furchen zwischen ihnen, verschwinden auf den Seiten völlig. Alle diese Eigenthümlichkeiten dieses eines Exemplares scheinen mir mit seinen grösseren Dimensionen zusammenzuhängen.

Häufig sind ferner Ammoniten, die *Aegoc. Johnstoni* nahe stehen, aber von der tiefer vorkommenden typischen Form desselben durch schnelleres Anwachsen des bis auf den seichten Eindruck der vorhergehenden Windung kreisrunden Querschnitts abweichen. Ein grösseres Bruchstück einer anderen Art mit ganz kurzen, nur um den nicht sehr weiten Nabel deutlichen Rippen und eiförmigem Querschnitt der sonst platten Windungen ähnelt einer von DUMORTIER¹⁾ aus den Pylonotenschichten von Vizenac beschriebenen und abgebildeten, aber nicht benannten Form. *Aegoc. angulatum* v. SCHLOTH. ist ferner nicht selten. Daneben kam ein Stück von *Aeg. catenatum* SOW. vor, das D'ORBIGNY's Abbildung auch an Grösse ziemlich entspricht. Dann fand ich

¹⁾ Études paléontologiques sur les Dép. Jur. du Bassin du Rhône, I, pag. 28, Taf. III, Fig. 1, 2.

ein vollständiges, zum Theil mit der Schale erhaltenes Exemplar des von WÄHNER¹⁾ aus den Schichten des *Aeg. megastoma* von Schreinbach beschriebenen *Aeg. Rahana* von etwa 8 Centimeter Durchmesser. Ein Bruchstück einer grossen Form, die ohne Wohnkammer 26 Centimeter maass, steht den allgemeinen Verhältnissen nach der vorigen nahe. Während die äusserste Windung glatt ist, zeigt ein inneres, einer Scheibengrösse von 14 Centimetern entsprechendes Stück flache Rippen, nach deren Verlauf ich die Form dem *Aeg. Rahana* als späteres Altersstadium zurechnen möchte. Allerdings hängen die Loben, von denen der zweite Laterallobus sich vom Nahtlobus kaum abtrennen lässt, an der Naht noch erheblich weiter herab, als WÄHNER für *Aeg. Rahana* angiebt, sodass ich das Stück doch nur mit einigem Vorbehalt zu dieser Art stellen kann.

Ueber dieser bemerkenswerthen Schicht sind noch etwa einen Meter mächtige Schieferthone aufgeschlossen, in denen ich keine Fossilien gefunden habe. Der ganze Aufschluss lässt weder die untere, noch die obere Grenze der Pylonotenzzone, die EMERSON beide bei Deitersen beobachtete, genügend erkennen.

Angulaten-Schichten. Bei Wellersen fand ich in der an *Aegoc. angulatum* reichsten Thonschicht, aus der EMERSON nur diesen Ammoniten erwähnt, frei und zum Theil trefflich erhalten, wenn auch nicht häufig, die folgenden Formen:

Ostrea sublamellosa DUNK.

Lucina? sp.

Pleuromya subrugosa DUNK.

Pentacrinus angulatus OPP.

Gryphaea arcuata LAM.

Pleuromya crassa AG.

Cardinia Listeri SOW.

Aeg. angulatum kommt auch in einer Ziegeleithongrube nordwestlich Vardeisen in kleinen Exemplaren vor. Dann befindet

¹⁾ Dr. F. WÄHNER, Beiträge zur Kenntniss der tieferen Zonen des unteren Lias in den nordöstlichen Alpen. (Beitr. z. Paläont. Oestr.-Ung. etc. III, S. 105, Taf. XXI, Fig. 1—4.)

sich im Göttinger Museum dieselbe Art aus schwärzlichen Schieferthonen, die einem Brunnen auf dem ROHMEYER'schen Grundstück in Lüthorst entstammen.

Arieten-Schichten. Im Göttinger Museum liegen einige Exemplare von *Ariet. rotiformis* und *A. Sinemuriensis* mit »Lüthorst« bezeichnet, deren sandig-kalkiges, gelbliches Gestein entfernt an das bekannte Vorkommen von Ohrleben erinnert. Im Markoldendorfer Becken ist jetzt kein Gestein in diesem Horizont aufgeschlossen, aus dem sie stammen könnten. Vielleicht sind die Aufschlüsse durch die Verkoppelungen verschüttet.

Am Aulsberge bei Wellersen fand ich am Fusse des eine beträchtliche Schichtenmächtigkeit erschliessenden Abhanges ein Bruchstück eines etwa 9 Centimeter grossen Arieten, das, soweit seine ziemlich mangelhafte Erhaltung erkennen lässt, *Ariet. rotiformis* Sow. angehört. Danach wäre es möglich, dass ein Theil der mächtigen, fast versteinungsleeren Thone unter dem dort auftretenden Geodenlager mit *A. geometricus*¹⁾ dem Niveau der von EMERSON in dem Gebiet nicht beobachteten typischen Arieten zuzurechnen ist. Mit dem Ammoniten fand ich ein halbwüchsiges Exemplar von *Unicardium cardioides* PHILL. Eine Lage mit *Gryphaea arcuata*, die hier nach EMERSON etwa 8 Meter unter den Geoden mit *A. geometricus* steht, ist stellenweise reich an fein längsgerippten Cidaritenstacheln. In den Geoden selbst fand ich neben *A. geometricus* auch *Protocardia Philippiana* DUNK. sp.

Schichten des *Aegoc. planicosta* Sow. Dass die von EMERSON aus diesem Horizont angeführten Ammoniten, *Aegoc. ziphus* HEHL und *A. tamariscinus* U. SCHLOENB., in der von BRAUNS²⁾ angenommenen und durch QUENSTEDT's Abbildung des »Riesenziphus«³⁾ bestätigten Weise mit einer von *A. planicosta* nicht zu scheidenden Jugendform zu einer und derselben Art zu zählen sind, halte ich für wahrscheinlich. Ich glaube sogar, dass alle bei Markoldendorf in diesem Horizont gefundenen

¹⁾ EMERSON, a. a. O. S. 19.

²⁾ Untere Jura, S. 199 ff.

³⁾ Ammoniten des Schwäb. Jura, Taf. 21, 16.

Exemplare des *A. planicosta* dieser Formenreihe angehören. Ich möchte dieselbe mit der von WRIGHT¹⁾ für England wohl etwas summarisch aufgestellten analogen Reihe des *A. planicosta-ziphus-Dudressieri* (von D'ORBIGNY für eine Form des oberen Lias aufgestellt!) und einer an *A. tamariscinus* erinnernden Altersform nicht gleichsetzen, da auf allen Stufen der Entwicklung sich Unterschiede finden. Dagegen ist die Uebereinstimmung mit dem von DUMORTIER²⁾ aus den Grenzschichten des unteren und mittleren Lias von Nolay beschriebenen *A. trimodus* eine sehr grosse; wohlerhaltene Belegstücke für alle Altersstadien und die Uebergänge zwischen ihnen sind vom schiefen Berge bei Amelsen und anderen Fundpunkten Norddeutschlands im Göttinger Museum vorhanden. Ueber die wahren systematischen Beziehungen der ganzen Gruppe kann nur eine umfassende Kritik aller als *A. planicosta* Sow. angeführten Formen und ihrer späteren, von den betreffenden Fundorten etwa vorhandenen Altersstadien Klarheit bringen. Im Uebrigen habe ich zu EMERSON'S Verzeichniss der Fossilien dieser Schichten folgende Formen hinzuzufügen:

Ostrea irregularis MÜNST. und GOLDF.

Pecten priscus v. SCHLOTH.

Lima gigantea SOW.

Modiola scalprum SOW.

Pinna Moorei OPPEL.

Protocardia cingulata GOLDF.³⁾

Pholadomya fortunata DUMORT.

Pleuromya sp.

Mittlerer Lias. Die Aufschlüsse im mittleren Lias des Steinberges bei Markoldendorf haben sich seit EMERSON'S Zeit

¹⁾ Monograph on the Lias Ammonites etc., S. 337 (Pal. Soc. 1882).

²⁾ a. a. O. S. 86, Taf. 15 und 16.

³⁾ Das vorliegende Material gestattet nicht zu entscheiden, ob wir hier mit echten Cardien, die sonst im Lias fehlen, zu thun haben. In diesem Falle können dieselben weder den Namen: *multicostatum* PHILL. noch *cingulatum* GOLDF. behalten, da diese beiden Namen von BROCCI und GOLDFUSS für echte *Cardium*-Arten des Tertiär vergeben sind.

ausserordentlich verschlechtert, vor allem da die alten Eisensteingruben mehr und mehr verfielen und verschüttet wurden. Ich habe daher zu seinen Angaben über die Schichten der *Terebr. subovooides*, des *Amm. brevispina* und des *Amm. centaurus* nichts hinzuzufügen.

Amaltheenthon habe ich am Westausgange von Lüthorst, wo EMERSON *Amm. spinatus* und einige andere Fossilien der Zone sammelte, zur Zeit nicht mehr anstehend gefunden. Dagegen konnte ich in schwarzgrauen Thonen, die aus einem am Pfarrhause gegrabenen Brunnen ausgeworfen waren, eine Reihe von Fossilien dieser Schichten sammeln. Freilich sind sie in der Regel stark verdrückt und gestatten nicht immer eine völlige zweifellose Bestimmung, selbst der generellen Merkmale. Es fanden sich:

Amaltheus spinatus BRUG.

» *nitescens* YOUNG und BIRD sp.

Pecten Philenor D'ORB.

Plicatula spinosa SOW.

Avicula inaequivallis SOW.

» *papyria* QUENST.

Protocardia cingulata GOLDF.

Isocardia? bombax QUENST.

Posidonia sp. *indet.*

Nucula cordata GOLDF.

Leda complanata GOLDF. sp.

» *subovalis* GOLDF. sp.

» *acuminata* GOLDF. sp.

Lucina problematica TERQ.

» *pumila* GOLDF. sp.

Lucina?

Astarte cf. *fontis* DUMORT.

Phasianella cf. *Jason* D'ORB.

Ophiura?

Von den im Text erwähnten Tertiärpartieen ist das Vorkommen von oberoligocäнем Sand am Gehren im Elfas nördlich Lüt-

horst zur Zeit sehr schlecht aufgeschlossen. Diesem Niveau gehören auch, wie sich aus einigen schlecht erhaltenen Molluskenresten eben erkennen liess, die theils zu rauhen Blöcken verkitteten, theils losen Sande in dem Einbruch am Scharfenberge an. Endlich erwähne ich hier noch einmal den schon erwähnten Quarzitblock, der am Wege zwischen Vardeilsen und Abendshausen aus dem Lehn des Thalgrundes hervorsieht.

Lebenslauf.

Am 12. December 1863 wurde ich als Sohn des Archidiaconus ADOLF SCHMIDT zu Aschersleben geboren. Von Ostern 1873 bis 1876 besuchte ich die Realschule daselbst, dann das Königliche Domgymnasium zu Halberstadt, wo ich Ostern 1883 das Zeugniß der Reife erhielt.

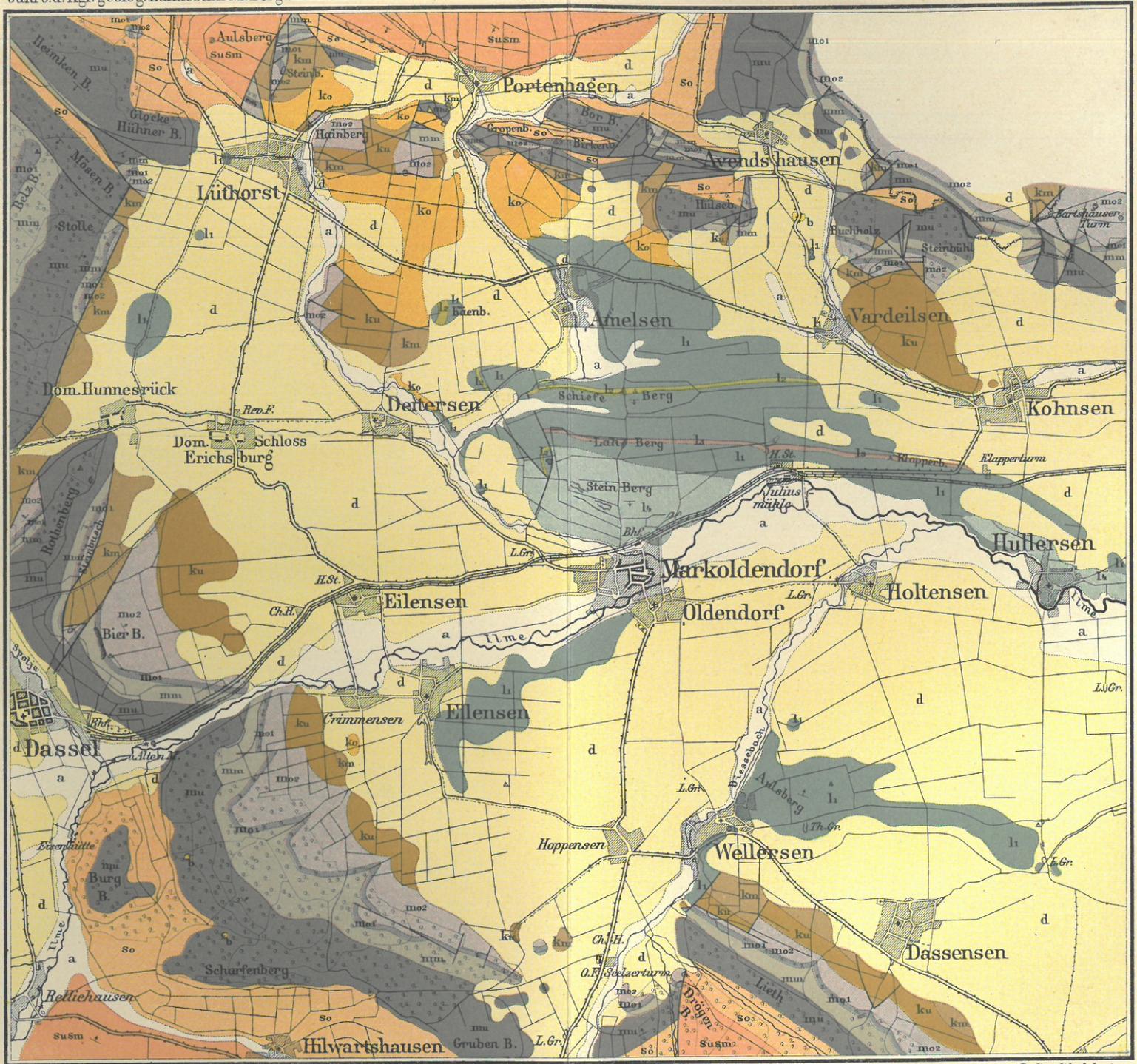
Ich studirte Naturwissenschaften und Geographie an den Universitäten Heidelberg, Berlin und Göttingen. Vorlesungen hörte ich bei den Herren Professoren und Privatdozenten ASCHERSON, ASKENASY, BAUMANN, BERTHOLD, CASPARI, DILTHEY, EHLERS, K. FISCHER, FRITSCH, GEGENBAUR, HAMANN, A. W. v. HOFMANN, C. KLEIN, v. KOENEN, v. MARTENS, V. MEYER, RIECKE, H. A. SCHWARZ, SCHWENDENER, Graf zu SOLMS, TOLLENS und WAGNER. Allen diesen meinen verehrten Lehrern fühle ich mich für die gütige Leitung meiner Studien zu steter Dankbarkeit verpflichtet.

Im Juli 1887 legte ich in meinen Fächern das Staatsexamen ab. Die folgenden zwei Jahre war ich unterrichtend thätig und leistete am Gymnasium zu Aschersleben mein Probejahr ab. Vom 1. April 1891 bis 1. Mai 1893 war ich Assistent bei Herrn Prof. Dr. A. VON KOENEN am Königl. geologisch-paläontologischen Institut zu Göttingen.

Geologische Karte des Markoldendorfer Beckens.

Jahrb. d. Kgl. geol. Landesanst. u. Bergakad. 1893.

Taf. X.



Masstab 1:50 000.

Berliner lithogr. Institut.

1000 500 0 1000 2000 3000 m

