

002 726-K/E-2

ERLÄUTERUNGEN ZUR GEOLOGISCHEN KARTE VON BAYERN

1:25000

BLATT NAILA Nr. 32

Bearbeitet von Dr. ADOLF WURM

Mit bodenkundlichen Beiträgen von Dr. F. MÜNICHSDORFER
und Dr. U. SPRINGER

Herausgegeben
von der Geologischen Landesuntersuchung
des Bayerischen Oberbergamtes.



3. MRZ. 1937

MÜNCHEN 1929

Im Verlag des Bayerischen Oberbergamtes



Bücherverzeichnis
Nr. 002 726-K/E-2
Reg. 20/2/1-5 - KF 34 (17-2)

76
Blatt Naila.

Bearbeitet von A. Wurm.

I. Übersicht über das Kartengebiet.

Blatt Naila gehört wie Blatt Presseck dem bayerischen Frankenwald an. Es wird fast ganz von Palaeozoikum eingenommen, nur in der Südostecke schiebt sich als schmaler Zwickel der Nordwestrand der Münchberger Gneismasse ein.

Der Nordostteil des Blattes ist bereits von KARL WALTHER auf seiner geologischen Karte von Bad Steben aufgenommen worden.¹⁾ Für den südlichen Blattanteil liegen unvollendet und unveröffentlicht gebliebene Aufnahmen von AHRENS vor. Es braucht kaum hervorgehoben zu werden, daß das in amtlichem Auftrag bearbeitete Blatt eine völlige Neuaufnahme darstellt.

Die am Aufbau von Blatt Naila beteiligten stratigraphischen Horizonte und Gesteinskomplexe sind aus der Kartensignatur ersichtlich. Die der Karte beigegebenen beiden Profile sind zum Teil schematisch und geben naturgemäß infolge Mangels an Aufschlüssen nur den Typus der Lagerungsverhältnisse wieder.

II. Formationsbeschreibung.

Münchberger Gneismasse.

Glimmergneise (gn).

Mit der Südostecke greift Blatt Naila noch auf die Münchberger Gneismasse über. Die Randzone bilden stark gepreßte Schuppengneise (gn). Die Gesteine sind von grünlich-grauer Farbe und von zahlreichen Scherflächen durchzogen; diese Schuppengneise gehen in Flasergneise über, die an einzelnen Stellen schließliche Einlagerungen von Augengneisen enthalten (augn) (Thonberg).

¹⁾ Geognostische Jahreshefte 1907, XX. Jahrg.

Ein Schuppengneis nahe der Randfazies gegen den Hornblendegneis zeigt folgendes mikroskopisches Bild: Lagen von undulösen, miteinander verzahnten Quarzkörnern wechseln mit Partien, in denen sich Feldspat und Quarz mischen und siebartig durchbrechen. Dazwischen schieben sich Strähnen von Muskowit, Chlorit und ausgebleichtem Biotit, häufig vergesellschaftet mit Epidot. Der Feldspat ist stark verglimmert (nach Lichtbrechung wohl Oligoklas-Andesin), der Biotit ist häufig z. T. in Chlorit umgewandelt. Akzessorisch treten hinzu Porphyroblasten von Granat und Körner von Rutil und Titaneisen. Gefügeregelung ist stellenweise stark ausgeprägt.

Hornblendegneise (hgn).

In der äußersten Südostecke des Blattes mischen sich den hellen Gneisen hornblendereiche Lagen zwischen; es entstehen so echte Mischgneise, das sind Gesteine, die sich aus einem Wechsel von hellen sauren und dunklen basischen Lagen aufbauen.

Serpentin (ser).

An der Schauensteiner Straße liegt ein leider etwas verfallener Steinbruch, in dem die Hauptstörung der Münchberger Gneismasse gegen das Palaeozoikum aufgeschlossen ist. In die Störung ist eine stark gepreßte Linse von Serpentin eingekellt. Das Gestein ist durch die tektonische Einwirkung in lauter flache Scheiben und blättrige Schuppen zerfallen. Es zeigt auch unter dem Mikroskop ein durchaus mylonitisches Bild und ist von zahlreichen Kalzit- und Leukoxenadern durchzogen.

An einzelnen Stellen liegen im Serpentin abgequetschte Brocken eines sehr harten dichten Gesteins von grünlich-weißer und von graugrüner Farbe. Die weißen Partien grenzen sich ziemlich scharf gegen die graugrünen ab. Unter dem Mikroskop erweist sich das weiße Gestein als ein Albitfels, der außer vereinzelt trüb-braunen Resten von Leukoxen nur aus unregelmäßig verzahnten Körnern und schlecht begrenzten Leisten von Albit besteht. Netzartig durchtrümmern den Schliff Adern und Bänder von Serpentin. Das graugrüne Gestein ist ein Albit-Amphibolit. Es besteht aus einem dicht verflochtenen Gefüge von vorherrschendem Albit in schlecht begrenzten Leisten und von grüner pleochroitischer Hornblende. Die grüne Hornblende geht an den

Prismen-Endigungen stellenweise in zerfaserte farblose Hornblende über. Diese durchspießt auch sonst in feinen Nadeln und Nadelbüscheln den Feldspat. Diese eigenartigen Albitgesteine sind vielleicht als Saussuritiserungsprodukte von Gabbros aufzufassen.

Das Palaeozoikum.

Bayerische und thüringische Fazies.

Das Kartenbild von Blatt Naila läßt in besonders eindrucksvoller Weise eine Gliederung in zwei große stratigraphische Einheiten erkennen, ein südliches bayerisches und ein nördliches thüringisches Faziesgebiet. Diese Vorstellung ergibt sich zwangsläufig aus einem Vergleich des stratigraphischen Aufbaus im Norden und Süden des Blattes. Ohne sie ist eine sinngemäße Deutung des stratigraphischen Gesamtbildes unmöglich.

Die Faziesdifferenzierung beschränkt sich nicht auf eine Formation, sondern geht durch alle Formationen, die auf dem Blatt vertreten sind, vom Mittelcambrium bis zum Unterkarbon hindurch. Durchaus verschieden ist die stratigraphische Entwicklung im tieferen Palaeozoikum in den beiden Gebieten. Hier sind die Faziesunterschiede besonders stark.

Zu dieser tatsächlichen Feststellung der Faziesdifferenzierung kommt noch eine zweite hinzu. Nirgends auf Blatt Naila läßt sich ein Übergang der beiden Fazies feststellen. Die Grenze ist scharf, sie verläuft von Lippertsgrün über Culmitzhammer, Molkenbrunn, springt dann in einem schmalen Sporn bis zum Selbitztal vor, biegt wieder bis zur Stegmühle zurück und läuft von hier parallel dem Döbrabachtal, quert südlich von Weidesgrün das Selbitztal, und zieht von da über die Höhen hart am Schertlas-Kalkbruch vorbei an den Kartenrand bei Rotenburg.

Ein ausschließliches Charakteristikum der bayerischen Fazies ist die Randschieferserie am Rand der Gneismasse und die mittelcambrische Rotschiefer-Sandsteinserie von Schwarzenbach a. W. Nach oben schließt sich der Döbrasandstein an, der ebenfalls nur in der bayerischen Fazies nordwestlich Döbra beobachtet ist. Seine Altersstellung ist unsicher, vielleicht gehört er dem Mittelcambrium, vielleicht dem Untersilur an. Eine der auffallendsten stratigraphischen Erscheinungen im Süden des Blattes ist das vollkommene Fehlen des mächtigen thüringischen Untersilurs, des

Griffelschiefers, des Hauptquarzits und Lederschiefers. Das ist umso bemerkenswerter, als sowohl ältere (Mittelcambrium) als auch die anschließend jüngeren Schichtfolgen (Obersilur) an vielen Stellen zutage ausstreichen. Das Obersilur ist als graptolithenführende Kiesel- und Alaunschiefer entwickelt, eine Zweiteilung in untere und obere Graptolithenschichten läßt sich petrographisch nicht durchführen. Außerordentlich bezeichnend ist das Verbandsverhältnis dieser Graptolithenschichten. Obwohl über zwanzig isolierte Vorkommen von Obersilur in der bayerischen Fazies auftauchen, fehlt überall die Berührung mit Lederschiefer oder Hauptquarzit des Untersilurs bezw. mit mitteldevonischen Tentakulitenschichten. Typisches Mitteldevon in der petrographischen und faunistischen Ausbildung Thüringens fehlt überhaupt in der bayerischen Fazies. Weitaus die größte Oberflächenverbreitung hat in der bayerischen Fazies eine Tonschiefer-Grauwackenserie, die wahrscheinlich nicht nur Unterkarbon, sondern auch Devon mitumfaßt. In diese Tonschiefer-Grauwackenserie schalten sich bei Döbra und bei Uschertsgrün größere Komplexe hellgrauer und gelber Kiesel-schiefer und kieseliger Tonschiefer ein. Sie gehören ebenfalls zur Eigenart der bayerischen Fazies. Unvermittelt stellen sich in der Tonschiefer-Grauwackenserie kleine Vorkommen hellgrauer oberdevonischer Flaserkalke ein, so am Selbitzufer westlich Selbitz, oder am Südrand des Garles-Waldes. Nur die Kalke von Hau-eisen sind von einem schmalen Band etwas kieseliger Schiefer begleitet, die sich petrographisch einigermaßen von der übrigen Schiefer-serie abtrennen lassen.

Am Aufbau der Tonschiefer-Grauwackenserie sind Tonschiefer und mittel- bis feinkörnige Grauwacken ungefähr in gleicher Weise beteiligt. Manchmal ist es eine ausgesprochene Tonschieferfazies wie im Garles-Wald. Für das bayerische Unterkarbon sind charakteristisch Kohlenkalkvorkommen (Poppengrün, Garles etc.), im thüringischen Unterkarbon fehlt der Kohlenkalk (Culmmulde von Naila).

Die tiefsten Vertreter der thüringischen Fazies erscheinen im Nordosten des Blattes bei Selbitz. Es ist das Untersilur und zwar Hauptquarzit und Lederschiefer. Der Lederschiefer, der im übrigen petrographisch typisch entwickelt ist, bildet vielleicht nur Einschaltungen im Hauptquarzit, so daß er auf der Karte nicht zur Ausscheidung kam. Mit dem Hauptquarzit treten

in natürlicher Vergesellschaftung die nächstjüngeren Schichtglieder auf: obersilurische Graptolithenschiefer, und in weiter Verbreitung, mit Diabasen durchwirkt, der mitteldevonische Tentakulitenschiefer. Hier im Norden erscheint auch das Oberdevon in seiner schieferigen Fazies petrographisch gut gekennzeichnet als graugrüne oder gelbe, manchmal auch rote dünnblättrige Schiefer, die an vielen Stellen in Tuffschiefer und Tuffe übergehen. Die Serien, denen sich auch Grauwacken beigesellen, enthalten die typische Korallen-Brachiopodenfauna des tieferen Oberdevons (Föhrigbachtal nördlich Selbitz); an mehreren Stellen schließen sie auch oberdevonische Flaserkalke oder Kalkknollenschiefer ein (Kalkofen Naila, Breiter Bühl usw.). Das Unterkarbon, das westlich und östlich Naila große Verbreitung besitzt, unterscheidet sich von der Grauwacken-Tonschieferserie der bayerischen Fazies durch seine viel einförmigere feinsandige Fazies.

Bayerische Fazies.

Cambrium.

Mittelcambrium.

Die Rotschiefer-Sandsteinserie von Schwarzenbach a. W. (cb₂ rs).

Die Rotschiefer-Sandsteinserie, die im SW. bei Elbersreuth auf Blatt Presseck beginnt und gegen Schwarzenbach a. W. hinzieht, greift auch noch auf Blatt Naila über. Es sind dieselben rot-violetten, graugrünlichen oder gelblichen Schiefer, wechsellagernd mit graugrünen und gelben, meist plattigen Sandsteinbänken, die bereits in den Erläuterungen zu Blatt Presseck beschrieben wurden. Die ganze Serie ist mit intrusiven Diabasen durchwirkt. Kleinere tektonisch abgespaltene Schollen tauchen weiter nördlich im Lippertsgrüner Tal auf. Etwa 200 m westlich der Weidstaudenmühle unmittelbar an der Straße nach Schwarzenbach a. W. glückte es, in diesen Schichten eine fossilführende Zone aufzufinden. Es stehen hier stark gepreßte graugrünliche, feinglimmerige, quarzitisches Schiefer an, die in Nestern einen Kalkgehalt führen. Die Kalknester sind meist in braune ockerige Masse umgewandelt. An diesen Kalkgehalt scheint die Fauna gebunden. Es sind Abdrücke, die zum Teil stark verdrückt sind, aber eine ausgezeichnet erhaltene Oberflächenskulptur aufweisen. Die Fauna setzt sich

fast nur aus Trilobiten zusammen. Nach den bisherigen Aufsammlungen konnten bestimmt werden: *Conocoryphe Heberti* MUN. CHALM. et BERR., *Conocoryphe coronata* BARR. sp., *Solenopleura* cf. *Ribeiroi* BARR. sp., *Sao hirsuta* BARR., *Paradoxides* sp., *Trochocystites* sp. Diese Fauna beweist mit aller Bestimmtheit das mittelcambrische Alter der Schwarzenbacher Rotschiefer-Sandsteinserie. Sie wirft neues Licht auf die Stratigraphie des älteren Palaeozoikums des Frankenwaldes.

Das Band der mittelcambrischen Serie verjüngt sich nach Osten hin immer mehr und keilt südöstlich Culmitz aus. Im Norden sowohl wie im Süden grenzt es an Störungen an die Grauwacken-Tonschieferserie der bayerischen Fazies an.

Gut aufgeschlossen ist die Rotschiefer-Sandsteinserie in einem Steinbruch dicht am westlichen Blattrand nördlich der Staatsstraße Schwarzenbach a. W. nach Naila (vergl. Abb. 1). Die petrographische Ausbildung kann man auch in dem Wäldchen südöstlich des Hinteren Äußerahauses studieren.

Etwa einen halben Kilometer südlich Weidesgrün tauchen am östlichen Selbitztalrand graugrüne, glimmerige Schiefer mit Rostflecken auf, die petrographisch völlig mit den fossilführenden Lippertsgrüner Schiefer übereinstimmen. Fossilien wurden hier nicht gefunden.

Wie auf Blatt Presseck sind auch auf Blatt Naila dem Mittelcambrium intrusive Diabase eingeschaltet. Südlich vom Hinteren Äußerahaus sind sie durch einen kleinen Steinbruch im Wald aufgeschlossen. Am Kontakt mit den Schiefer zeigen diese Diabase nicht selten Spilitbildung.

Mit Vorbehalt sollen zu dieser Rotschiefer-Sandsteinserie von Schwarzenbach a. W. feinsandige, hellgraue oder graugelbe, glimmerige Schiefer gestellt werden, die nordöstlich Döbra immer in Berührung mit obersilurischem Kieselschiefer auftreten. Sie sind an drei Stellen beobachtet: 1. an dem Kieselschieferband oberhalb des Kohlenkalkbruches von Poppengrün, 2. an dem Kieselschieferband an der Straße Döbra—Marlesreuth, 3. an dem Kieselschieferband zwischen Dorf und Bahnstation Marlesreuth. Oberhalb des Poppengrüner Kohlenkalkbruches führen diese Schiefer Brachiopoden, die leider nicht sehr günstig erhalten sind. Nach freundlicher Begutachtung von Dr. KOLIHA (Prag) erinnern diese Reste an *Orusia lenticularis* (Wahlenberg) aus dem baltischen Obercambrium. Man

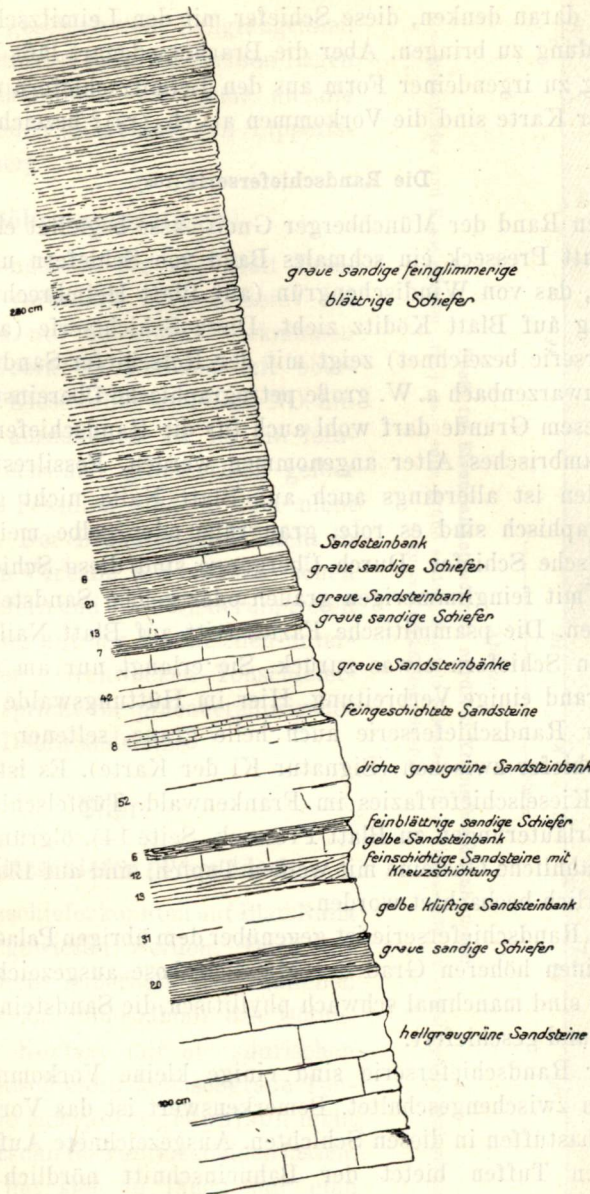


Abb 1.

Profil im Mittelcambrium.

Sandsteinbruch „Äußerahaus“.

Mächtigkeiten in cm.

könnte daran denken, diese Schiefer mit den Leimitschiefern in Verbindung zu bringen. Aber die Brachiopodenart läßt keine Beziehung zu irgendeiner Form aus den Leimitschiefern erkennen. Auf der Karte sind die Vorkommen als $cb_2(rs)$? bezeichnet.

Die Randschieferserie (rds).

Den Rand der Münchberger Gneismasse begleitet ebenso wie auf Blatt Presseck ein schmales Band von Schiefen und Sandsteinen, das von Windischengrün (auf Blatt Helmbrechts) gegen Hüttung auf Blatt Köditz zieht. Diese Schichtserie (als Randschieferserie bezeichnet) zeigt mit der Rotschiefer-Sandsteinserie von Schwarzenbach a. W. große petrographische Übereinstimmung. Aus diesem Grunde darf wohl auch für die Randschieferserie ein mittelcambrisches Alter angenommen werden. Fossilreste in ihr zu finden ist allerdings auch auf Blatt Naila nicht gelungen. Petrographisch sind es rote, graugrüne oder gelbe meist etwas quarzitische Schiefer. Durch Übergänge sind diese Schiefer verbunden mit feinglimmerigen grauen oder gelben Sandsteinen und Quarziten. Die psammitische Fazies tritt auf Blatt Naila gegenüber den Schiefen etwas zurück. Sie erlangt nur am östlichen Kartenrand einige Verbreitung. Hier im Hüttungswalde schalten sich der Randschieferserie auch helle graue, seltener dunklere Kieselschiefer zwischen (Signatur Ki der Karte). Es ist das die älteste Kieselschieferfazies im Frankenwald. Tüpfelschiefer (tü, vergl. Erläuterungen zu Blatt Presseck, Seite 14), ölgrüne kiesel-schieferähnliche Gesteine mit weißen Tupfen, sind auf Blatt Naila nur spärlich beobachtet worden.

Die Randschieferserie ist gegenüber dem übrigen Palaeozoikum durch einen höheren Grad der Metamorphose ausgezeichnet, die Schiefer sind manchmal schwach phyllitisch, die Sandsteine in sich gepreßt und geschiefert.

Der Randschieferserie sind einige kleine Vorkommen von Diabasen zwischengeschaltet. Bemerkenswert ist das Vorkommen von Diabastuffen in diesen Schichten. Ausgezeichnete Aufschlüsse in diesen Tuffen bietet der Bahneinschnitt nördlich Kleinschmiedenhammer. Sie gewinnen am gegenüberliegenden Talrand noch größere Verbreitung (vergl. S. 20).

Ausgezeichnet aufgeschlossen ist die Randschieferserie in dem Bahneinschnitt nördlich Kleinschmiedenhammer (vergl. Abb. 2).

Die stark geschieferten hellgraugrünen Schiefer enthalten hier in einzelnen Lagen kleine Kalkknollen, was ganz an die fossilführenden Schichten von Lippertsgrün erinnert.

Döbrasandstein (dö).

Döbrasandstein, der auf Blatt Presseck sehr verbreitet ist, erscheint auf Blatt Naila nur in einem Vorkommen westlich Döbra im Verband mit ober-silurischen Kieselschiefern. Nach NO. hin scheint er auszukeilen. Er ist ein feinkörniger, schwach glimmeriger gelber Sandstein; Fossilien sind in ihm nicht beobachtet. Der Döbrasandstein steht in natürlichem Verband mit ober-silurischen Kieselschiefern und diese wiederum treten in Berührung mit der devonischen-unter-karbonischen Grauwacken-Tonschiefer-serie. Das spricht für praeober-silurisches Alter des Döbrasandsteins.

Silur.

Leimitschiefer (Tremadoc).

Leimitschiefer konnten auf Blatt Naila nicht nachgewiesen werden. Doch erscheinen dicht außerhalb des südlichen Blattrandes am Südostabfall des Döbraberges im Kontakt mit ober-silurischen Graptolithenschiefern hellaschgraue Tonschiefer, die sich petrographisch nicht von Leimitschiefern unterscheiden lassen. Gefunden hat sich in ihnen nur eine *Lingula*, die der *Lingulella? humillima* BARR. sp. nahesteht.

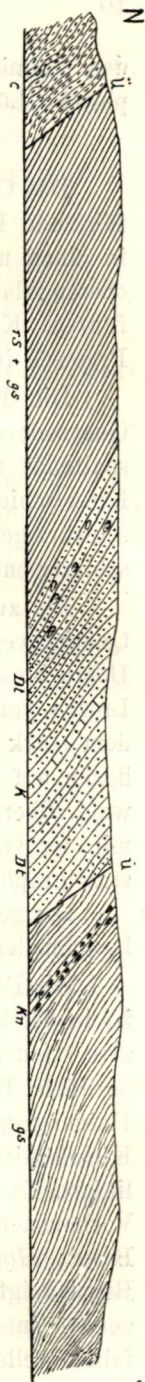
In der bayerischen Fazies klappt zwischen Mittelcambrium beziehungsweise

c = Tonschiefer und Kieselschiefer; rs + gs = rote, grüne seidenglanzende Schiefer; Dt = Diabasnife; k = kalkreiche Einlagerungen in Tuuf; kn = Kalkknollenschiefer.

Profil im Eisenbahnschnitt nördlich Kleinschmiedenhammer

Abb. 2.

100 m



den Leimitzschiefen und dem Obersilur eine große stratigraphische Lücke.

Obersilur (s_2).

Das Obersilur ist in der bayerischen Fazies als graptolithenführende Kiesel- und Alaunschiefer entwickelt. Eine Trennung in einen unteren Kiesel- und Alaunschieferhorizont und einen oberen Alaunschieferhorizont läßt sich petrographisch nicht durchführen. Kalkige Ausbildungen des Obersilurs wie auf Blatt Presseck in Form des Orthocerenkalkes sind nicht beobachtet.

Die Kieselschiefer sind stark geklüftet und von weißen Quarzadern durchsetzt. Die Alaunschiefer sind weiche, blättrig-spaltende Schiefer mit einem häufigen Gehalt an Schwefelkies. Kieselschiefer wie Alaunschiefer sind durch kohlige Beimengungen schwarz gefärbt. Weißliche sandig-poröse Konkretionen im Kieselschiefer enthalten Phosphorsäure.

Ein zweifellos ursprünglich zusammenhängender, jetzt durch Querverwerfungen zerstückelter Zug von Obersilur verläuft von Döbra bis nördlich Marlesreuth. Zahlreiche größere und kleinere Linsen von Kieselschiefer heben sich westlich Haidengrün aus dem stark zersetzten Nebengestein heraus. Andere Vorkommen liegen auf der Stockhöhe, im Garles-Wald und nördlich vom Eselwald. Überall treten diese Vorkommen in unmittelbarem Verband mit der Grauwacken-Tonschieferserie. Das spricht für normale stratigraphische Berührung.

Die geringe Mächtigkeit des Obersilurs bedingt, daß es meist in schmalen Linsen und Bändern zutage streicht.

Die Fauna besteht fast nur aus Graptolithen. Ihre Erhaltung ist in der bayerischen Fazies nicht besonders günstig. Als Fundorte seien genannt: ein Kieselschieferbruch nordwestlich Döbra, nördlich Haidengrün an der Marlesreuther Straße, westlich Haidengrün, im Bahneinschnitt bei Bärenhaus. Der Döbraer Kieselschieferbruch hat lediglich bestimmbare Graptolithen geliefert. Es wurden in dem Bruch und an anderen Stellen dieses Vorkommens folgende Formen gesammelt: *Retiolites Geinitzianus* BARR., *Monograptus lobiferus* M'Coy, *Climacograptus* sp. Der Bruch zeigt gut geschichtete schwarze Kieselschiefer, die im Hangenden in dünne kieselige Blatterschiefer übergehen; diese zerfallen stellenweise in kieselig-kohligen Mulm.

Außer Graptolithen beschränkt sich der Fossilinhalt auf Radiolarien in den Kieselschiefern. In dem Kieselschieferbruch bei Döbra sind sie schon mit bloßem Auge als helle weiße Pünktchen zu erkennen. Sie sind, wie der Dünnschliff lehrt, meist nur in ihren Umrissen erhalten.

Devon.

Unterdevon.

Unterdevon fehlt wie in Thüringen auch in der bayerischen Fazies.

Mitteldevon.

Mitteldevon in Form von Tentakulitenschichten ist in der bayerischen Fazies nicht beobachtet. Obersilur tritt hier nirgends mit Tentakulitenschichten in Berührung.

Oberdevon.

Oberdevonische Ablagerungen lassen sich im südlichen Faziesgebiet fast nur in kalkiger Ausbildung sicher erfassen. Es sind die sogen. Flaser- oder Kramenzelkalke (dk), meist graue Knollenkalke, die von Tonflasern durchzogen werden. Stellenweise werden sie vertreten durch gelblichgrüne, oft schwammig verwitterte Kalkschiefer. Ein schmales Band rötlicher und hellgrauer Kalke läßt sich bei Hau Eisen mit einigen Unterbrechungen über einen halben Kilometer verfolgen. Es wird im Norden von einem Band grünlichgrauer, stellenweise etwas kieseliger Schiefer begleitet (to?). In dem Steinbruch dicht südlich Hau Eisen hat sich im Kalk eine kleine Fauna gefunden. Der Kalk ist namentlich reich an Trilobiten. Nach freundlicher Bestimmung von RUD. und E. RICHTER liegen folgende Formen vor:

Phacops (Dianops) limbatus RUD. und E. RICHTER?

Phacops (Cryphops?) ensae RUD. und E. RICHTER.

Typhloproetus microdiscus vel *Schindewolfi* RUD. und E. RICHTER.

Nach RUD. und E. RICHTER erlauben diese Formen die Feststellung, daß die Gonioclymenienstufe vorliegt.

Flaserkalk ist weiterhin erschlossen durch einen kleinen Steinbruch am Südrand des Garles-Waldes. Im Hangenden schließen sich zunächst Kalkknollenschiefer mit Entomiden und höher fossilführende Unterkarbonschiefer an.

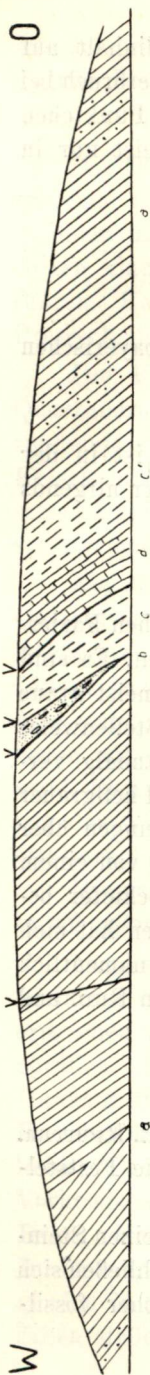


Abb. 3.

Profil im Eisenbahneinschnitt bei Döbrastöcken. Länge ca 90 m.

a = graue feinglimmerige Schiefer mit Grauwackeneinschaltungen; b = gelblich grüne, meist ockerig, schwammig verwitterte Kalkschicht mit *Entomis*, *Posidonia venusta*, Oberdevonische Kellschuppe; c = bröckelig zerfallende graugrüne ausgebleichte Schiefer, bei c' stark gequält; d = plattige rauhe schwarze oder graue Kieselchiefer; V = Störungen.

Eine schmale keilförmige Scholle von oberdevonischen Kalkschiefern ist in dem Bahneinschnitt von Döbrastöcken angeschnitten (vgl. Abb. 3). Es sind gelblichgrüne, meist ockerig-schwammig verwitterte Kalkschiefer mit *Entomis serratostrata*, *Posidonia venusta*, Crinoidenstielen und nicht allzu selten Resten von Triboliten-Kopf- oder Schwanzschildern. Nach freundlicher Bestimmung von RUD. und E. RICHTER, Frankfurt, liegt von hier vor: *Phacops (Trimeroccephalus?)* sp. Eine artliche Bestimmung ist infolge Verdrückung unmöglich, immerhin ergibt sich aus dem Fund, daß es sich wahrscheinlich um die Oberdevon-Stufe II handelt.

Ein ganz kleines Vorkommen von Flaserkalk kommt am Steilrand des südlichen Selbitzufers gegenüber dem Eisenbühl zutage. Fossilien wurden hier nicht beobachtet.

Alle diese Vorkommen scheinen wohl im Hangenden wie im Liegenden mit einer Grauwacken-Tonschieferserie in Berührung zu stehen.

Die Grauwacken-Tonschieferserie (c). (? Devon + Unterkarbon.)

Die Hauptmasse der bayerischen Fazies wird ebenso wie auf Blatt Presseck von einer Grauwacken-Tonschieferserie gebildet, die einer stratigraphischen Einzelgliederung durchaus unzugänglich ist. Es ist wahrscheinlich, daß sie neben unterkarbonischen auch devonische Äquivalente umfaßt. Diese Grauwacken-Tonschieferserie zeichnet sich gegenüber dem thüringischen Unter-

karbon durch viel größeren Wechsel in der petrographischen Beschaffenheit aus, vor allem auch durch nicht seltene Einlagerung von hellen Kieselsteinen in Form von Bänken und Knollen. Die Kieselsteinen können sich auch zu selbständigen Komplexen zusammenschließen, die auf der Karte als Ki ausgeschieden wurden.

Kieselstein (Ki).

Mit dem gleichen Vorbehalt wie auf Blatt Presseck sollen helle lichtgraue und gelbe Kieselsteinen ins Oberdevon gestellt werden. Sie sind mit der Tonstein-Grauwackenserie innig verbunden und wechsellagern stellenweise mit ihr, so daß eine kartistische Abtrennung nicht immer leicht ist, zumal sich auch Übergänge zwischen Tonsteinen und Kieselsteinen beobachten lassen.

Das langgezogene Band von Kieselsteinen, das von Heinersreuth über Rodachsberg, Rodachsrangen zum Döbraberg zieht, setzt sich auch etwas auf Blatt Naila fort, wird aber nordöstlich Döbra durch eine Querverwerfung abgeschnitten. Außer kleineren Kieselsteinvorkommen an der Straße Döbra—Marlesreuth, im östlichen Teil des Garles-Waldes und westlich Lippertsgrün, gewinnen helle Kieselsteinen, namentlich bei Uschertsgrün, größere Verbreitung. Bei den ungenügenden Aufschlüssen und der Waldbedeckung stößt es auf einige Schwierigkeiten, die Westbegrenzung dieses Vorkommens genauer festzulegen.

Im allgemeinen kann man sagen, daß sich die Kieselsteinfazies auf Blatt Naila im Vergleich zu Blatt Presseck verschwächt.

Über die Kriterien, die ein prä-unterkarbonisches Alter der hellen Kieselsteinkomplexe wahrscheinlich machen, gilt das in den Erläuterungen zu Blatt Presseck Gesagte. Auf Blatt Naila treten im Liegenden des Kohlenkalkes bei Garles und andeutungsweise auch im Liegenden des Kohlenkalkes von Poppengrün Brekzien auf, die aus Brocken von hellem Kieselstein sich zusammensetzen.

Der helle Kieselstein führt in einer wolkg getrübbten Masse von Kieselsäure ungezählt feine und feinste Muskowitschüppchen. Nicht selten sind Einschlüsse winziger, scharf umgrenzter Karbonatrhomboeder. Skelette von Radiolarien in meist schlechter Erhaltung sind verbreitet. Der von FELSCH¹⁾ beschriebene Kiesel-

¹⁾ Die Schichtenfolge des unteren Culms in der Umgebung des Münchberger Gneissmassivs. Diss. Jena 1911.

schieferfels gegenüber der Weidstaudenmühle (es handelt sich um Kieselschiefer, nicht um Kieselschieferbrekzien) strotzt von Radiolarien, die allerdings nur als kugelige Hohlräume ohne jede Struktur erhalten sind. Die Hohlräume sind mit faserigem Chalzedon erfüllt.

In den Kieselschiefern bei Uschertsgrün kommen schwarz und grau gebänderte Lagen vor, die sich durch größeren oder geringeren Bitumengehalt voneinander unterscheiden. Die Gesteine sind reich an Radiolarien, in den kohlenstoffreichen Lagen sind sie schlecht erhalten, in den helleren Lagen, wo sie gehäuft auftreten, zeichnen sie sich durch prachtvolle Erhaltung aus. Neben Gitterkugeln bemerkt man kurze, drei- und vierstrahlige Gebilde, die wohl als Fleischnadeln von Schwämmen zu deuten sind.

Von den silurischen Kieselschiefern unterscheiden sich diese jüngeren Kieselschiefer durch ihre Bitumenarmut, ihre lichtereren matten Farben, durch feine Bänderung, vielfach auch durch größeren Tongehalt. Doch kommen stellenweise z. B. bei Uschertsgrün auch dunklere bis schwarze Tönungen vor, die petrographisch sehr an obersilurische Kieselschiefer erinnern.

Ein Kieselschiefer von der Weidstaudenmühle hat nach Dr. ABELE folgende Zusammensetzung:

SiO ₂	95.85 %	MgO	0.33 %
TiO ₂	0.08 „	K ₂ O	0.43 „
Al ₂ O ₃	1.42 „	Na ₂ O	0.25 „
Fe ₂ O ₃	0.84 „	P ₂ O ₅	0.06 „
FeO	nicht bestimmt	H ₂ O (105°)	—
MnO	Spuren	H ₂ O (Rotglut)	0.50 „
CaO	—		99.76 %

Nach dieser Analyse wird es nicht verwundern, daß Kieselschieferböden außerordentlich steril sind.

Unterkarbon.

Kohlenkalk (ck).

Ein sowohl petrographisch wie auch faunistisch gut charakterisierter Horizont der Unterkarbonserie in bayerischer Fazies ist der Kohlenkalk oder Bergkalk. Es ist ein blaugrauer bis schwarzgrauer, bituminöser Kalk ohne jede Flaserbildung. Der Bitumengehalt ist schon beim Anschlagen mit dem Hammer an dem durchdringenden Geruch erkennbar. Manchmal ist Oolithstruktur vor-

handen, wie z. B. im Poppengrüner Bruch. Der Kalk ist nie rein, fast immer führt er Quarzkörner.

Der Kohlenkalk liegt an der Basis der fränkischen Unterkarbonserie. Leider gibt Blatt Naila über den Schichtverband von Unterkarbon zum Oberdevon in der bayerischen Fazies keine klaren Aufschlüsse. Es ist, wie gesagt, wahrscheinlich, daß die Tonschiefer-Grauwackenserie außer Unterkarbon auch devonische Äquivalente umfaßt. Infolge der gleichförmigen petrographischen Beschaffenheit und des Mangels an Fossilien sind aber Gliederungsversuche aussichtslos.

In eine bestimmte Lagebeziehung zum Kohlenkalk treten Brekzien von hellem Kieselschiefer (Kibr). Sie sind bereits aus dem Liegenden des Kohlenkalks aus dem Eisenbachtal auf Blatt Presseck beschrieben, im Garles-Wald lassen sie sich im Liegenden des dortigen Kohlenkalkes fast einen Kilometer verfolgen, andeutungsweise sind sie auch im Liegenden des Kohlenkalkes von Poppengrün beobachtet worden. Ohne Beziehung zu einem Kohlenkalk-Vorkommen treten sie etwa 500 m östlich Marlesreuth auf.

Der Fauneninhalt des Kohlenkalkes ist auf Blatt Naila nicht so reichlich wie auf Blatt Presseck. Neben einer Mikrofauna von Ostracoden kann man häufiger nur Crinoideen und Korallen sammeln.

Weitaus das größte Vorkommen, das auch technisch ausgebeutet wird, ist das von Poppengrün. Seine Umgrenzung nach Osten läßt sich schwierig feststellen, da der Kalk vielfach unter einer 2 m mächtigen Schuttdecke liegt. Der Poppengrüner Kalk ist ungeschichtet, völlig massig, seine Lagerung ist zweifellos überkippt; im wirklichen Hangenden stellen sich mergelige Lagen ein, die Andeutung von Schichtung zeigen, N. 60° O. magn. streichen und mit 70° nach Südosten einfallen. Nach dem oberflächlichen Ausstreichen errechnet sich daraus eine mittlere Mächtigkeit des Kohlenkalks von über 100 m. Die Fossilführung ist recht spärlich. Häufiger kommen nur Crinoidenstiele, Stöcke von *Syringopora ramulosa* GOLDF., Einzelkorallen und Serpeln vor. Der Kalk ist dicht, stellenweise spätig, im Hangenden (stratigraphisch) wird er prachtvoll oolithisch. Steinbruch und Kalkofen sind durch einen Einschnitt verbunden, welcher die höheren Horizonte aufschließt. Man beobachtet zuerst bituminöse fossilführende Mergelkalklagen, stellenweise an Ölschiefer erinnernd, dann wieder klotzigen Kalk

und noch höher Kalkgrauwackenschiefer. In der östlichen Bruchanlage ist der Kalk stark zerklüftet und mit Kalkspatadern durchschwärmt. Eine Querklüftung, im Mittel etwa N.17° bis N.42° W. streichend, setzt sich oft mit mehreren meterlangen haarscharfen Schnitten durch den Kalk. Sie macht seine Gewinnung in großen Blöcken schwierig. Im westlichen Bruchteil tritt mitten im Kohlenkalk und mit ihm verbacken ein Konglomeratband auf. Die Gerölle bestehen aus grauen und schwarzen Kieselschiefern, hellen dolomitischen Marmoren, Quarz, Porphyroiden und hellgrauem Kalk.

Ein von GÜMBEL bereits eingehend beschriebenes Kohlenkalkvorkommen ist das von Lippertsgrün. Der Steinbruch ist stark verfallen und läßt nur noch schwer das von GÜMBEL beschriebene Profil erkennen. Als Einlagerungen im Tonschiefer, der stellenweise als Dachschiefer ausgebildet ist, erscheint hier ein 1 $\frac{1}{2}$ m mächtiges Band von crinoidenreichem Bergkalk. Etwa 4 m tiefer waren an der Sohle des Bruches kalkreiche Schiefer und Grauwacken aufgeschlossen. Das Vorkommen ist auch fossilarm; außer Einzelkorallen und Crinoiden sind keine Fossilien beobachtet.

Ebenso fossilarm (*Syringopora*, Durchschnitte von Einzelkorallen) ist das Kohlenkalkvorkommen im Garles-Wald, bei dem tiefe Steinbruchpingen auf langjährige Ausbeutung hinweisen. Sonst seien erwähnt kleine Vorkommen von Kohlenkalk etwas nördlich der Einmündung der Straße Culmitz-Döbra in die Straße Döbra-Marlesreuth, südlich von Bärenhaus auffallend nahe an der Grenze gegen Obersilur, und westlich der Stegmühle. Bei dem von GÜMBEL erwähnten Vorkommen im Eselwald muß es fraglich bleiben, ob der Kohlenkalk hier wirklich anstehend ist. Es scheint sich um verschleppte Blöcke zu handeln. Der Kalk hat eine hellere Farbe und ist sehr reich an Crinoidenstielen.

Der Kohlenkalk ist, wie das ganze Unterkarbon, in einem flachen küstennahen Meeresbecken zur Ablagerung gekommen; das beweist das Konglomeratband mitten im Kohlenkalk von Poppengrün.

Unterkarbonische Äquivalente der Grauwacken-Tonschieferserie (c).

Die Hauptmasse der mächtigen Serien von grauen Tonschiefern, Grauwacken, Grauwackenquarziten, Grauwackenbrekzien, welche in der bayerischen Fazies auf Blatt Naila so

große Verbreitung haben, gehört zweifellos dem Unterkarbon an. Die Grauwacke besteht aus Körnern von Quarz, saurem Feldspat, Glimmerschüppchen, Fetzen von Tonschiefer, Kieselschiefer und Quarzit. Durch Aufnahme von Kalk entstehen Kalkgrauwacken, durch Beimengung gröber klastischen Materials Grauwackenbrekzien.

Im Gegensatz zu Blatt Presseck und Blatt Wallenfels treten grobkörnige Grauwacken auf Blatt Naila zurück, die Hauptmasse ist mittel- bis feinkörnig ausgebildet. Tonschiefer bestehen aus denselben stofflichen Elementen wie die Grauwacken, sie unterscheiden sich von diesen nur durch feinste Aufarbeitung der Einzelgemengteile.

Den Tonschiefern und Grauwacken schalten sich Konglomerathorizonte ein (cgl). Am schönsten sind unterkarbonische Konglomerate in den Bahneinschnitten westlich und östlich von Poppengrün aufgeschlossen. Sie sind bereits von FELSCH beschrieben worden. Das Konglomerat ist ziemlich grob, vereinzelt kommen Blöcke bis zu Kopfgröße vor. Die einzelnen Gerölle werden durch kalkig-sandiges Zement miteinander verkittet. Zweifellos ist das Konglomerat marin, da ihm sandige dunkelblaue Kalkbänder mit Brachiopoden und Schnecken zwischengeschaltet sind. Unter den Geröllen sind weitaus vorherrschend feinkörnige, grauschwarze oder graue, glimmerige Grauwackenquarzite. Ihnen gesellen sich nach der Häufigkeit geordnet bei: 1. zuckerig-feinkörnige, bläulichweiße, gelbliche oder dunkelgraue Dolomite oder kalkige Dolomite von durchaus kristalliner Struktur, 2. grau-grüne Quarzkeratophyre mit dihexaedrischen Quarzkristallen, petrographisch übereinstimmend mit den anstehenden Quarzkeratophyren zwischen Löhmmühle und Heinersreuth (ein Block von 50 cm Durchmesser), 3. Quarzkeratophyre (Quarz in der Grundmasse in Körnern) und Keratophyre, 4. grau-grüne, dichte Quarzite, 5. Grauwackenquarzite mit größeren Körnern von Quarz und schwarzem Kieselschiefer, 6. schwarzer (silurischer) Kieselschiefer, 7. heller, grüngrauer Kieselschiefer, 8. Kohlenkalk in großen eckigen Brocken, 9. hellgrauer Kalk, schlecht gerundet (Oberdevon), 10. mittelkörniger, grauweißer Granit (ziemlich selten), 11. Diabas (sehr selten). Besonders auffallend sind die kristallinen Dolomite und Kalke, deren Herkunft unbekannt ist. (Vergl. Abb. 4.)

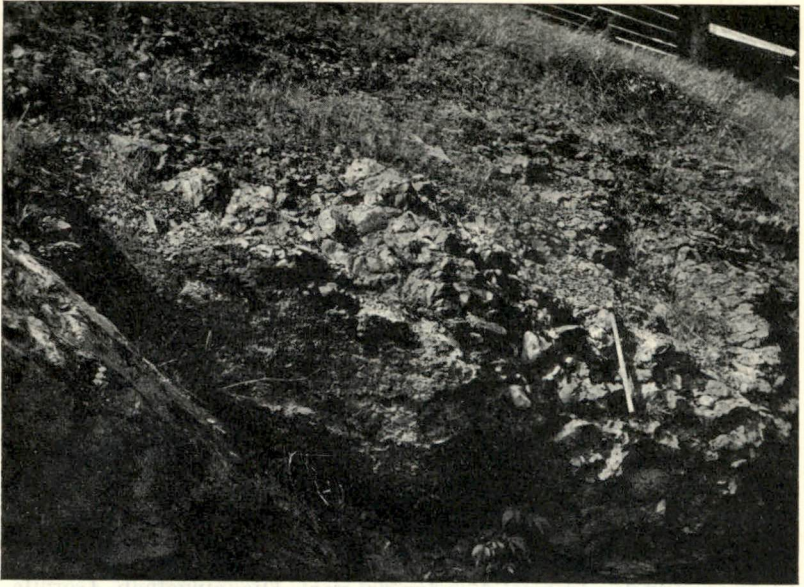


Abb. 4.

Unterkarbon-Konglomerat, Bahneinschnitt Poppengrün.

Weiter treten Konglomerate auf östlich oberhalb der Bahnstation Marlesreuth, am westlichen Kartenrand im Quellgebiet des Lippertsgrüner Baches und südlich von Marlesreuth. Am letztgenannten Orte bestehen die Gerölle aus schwarzem Kieselschiefer und Grauwackenquarziten, Keratophyr, grauem Kieselschiefer und Quarz. Schließlich ist nördlich der Stockhöhe ein kleines Konglomeratvorkommen mit Geröllen von Grauwacken, Quarziten, hellen und dunklen Kieselschiefern und Quarzen gut aufgeschlossen.

Einigermaßen zusammenhängende Profile durch die Unterkarbonserie lassen sich nur an wenigen Stellen beobachten; am besten noch in den Eisenbahneinschnitten von Poppengrün und Bärenhäuser. Der Bahneinschnitt von Poppengrün schließt die überkippte Serie im Hangenden des Kohlenkalkes auf. Das Profil beginnt wenige Meter über dem Kohlenkalk mit porös ausgelaugten kalkreichen Schiefern. Sie sind sehr fossilreich, die Erhaltung ist aber leider nicht sehr günstig. Nach freundlicher Bestimmung von Dr. CRAMER und Dr. KÜHNE liegen folgende Arten vor: *Orthothetes crenistria* PHILLIPS, *Leiopteria* cf. *laminosa* PHILL., *Modiomorpha* nov. sp., *Aviculopecten* cf. *semicostatus* PORTL., *A.*

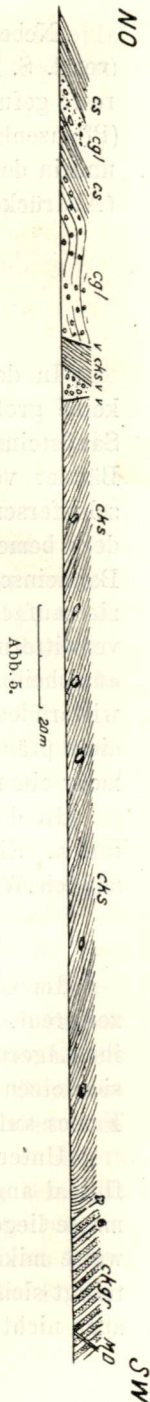
plicatus Sow., *Edmondia sulcata* PHILLIPS, *Parallelodon* cf. *semicostatus* M'COY, *Sanguinolites angustatus* PHILLIPS, *Protoschizodus* cf. *axiniformis* PORTLOCK, *Pr. axiniformis* var. *depressus* PORTLOCK, *Murchisonia Archiaciana* DE KON., *M. angulata* PHILLIPS, *M.* cf. *conula* DE KON., *M.* sp., *Bucaria textilis* DE KON., *Bucaria* sp., *Bellerophon* sp., *Naticopsis* sp., *Orthoceras* sp.

Wenige Schritte daneben tritt ein aschgrauer, mürber sandiger Schiefer auf, der reich an Pflanzenresten ist. Nach frdl. Bestimmung von Prof. GOTHAN-Berlin enthält die Bank: *Cardiopteris polymorpha* GÖPP., *Sphenopteridium dissectum* GÖPP., ? *Sphenopteridium Schimper* GÖPP., *Asterocalamites scrobiculatus* SCHL., also typische Culmpflanzen. Die darüber folgende Hauptserie besteht aus glimmerigen Tonschiefern mit einzelnen Kalkgrauwacken. In den Tonschiefern liegen große ellipsoidische Konkretionen von Kalk. Diese Serie stößt an einer Verwerfung an groben Konglomeraten ab, die mit Schiefern wechsellagern (vergl. Abb. 5).

Typisches Unterkarbon ist auch in dem Bahneinschnitt südlich der Bärenhäuser aufgeschlossen. Der Bahneinschnitt beginnt im Süden mit Diabasbomben-führenden Tuffen und grauen, wulstigen, ausgebleichten Tonschiefern mit Knollen von kieseligem Tonschiefer und Kieselschiefer und dichten Grau- wackenquarziten. Das Alter dieser Serie könnte devonisch sein. Es folgt eine N. 70° O. mgn. ziehende Störung und dahinter folgt eine typisch unterkarbonische Schichtfolge: kalkige Grau- wacken und kalkige Schiefer mit kuge- ligen Pyritkonkretionen, auch einige Kohlen- kalkbänke schalten sich zwischen. Dicht neben der Verwerfung kommt eine Bank einer Kalk- grau- wacke mit Fossilien (*Spirifer* sp.) und Ko- rallen zutage.

cs = graue Tonschiefer; cks = feinglimmerige, grau- blaue, z. T. kalkhaltige Schiefer und (Grau- wacken mit langlich ovalen Kalkseoden; ckr = ausgelegte Kalkgrauwacken und Kalkschiefer; cgl = Konglomerate; P = Pflanzenhorizont; G = Faunenhorizont; MD = Mesodiabas.

Aufschubild am südlichen Stoß des Poppengrüner Bahneinschnittes.
Schichten im spitzen Winkel zum Streichen geschnitten.



Neben der einen Fundstelle im Poppengrüner Bahneinschnitt (vergl. S. 19) sind nur in der Umgebung von Culmitz Pflanzenreste gefunden worden und zwar in den Feldern nördlich Culmitz (Pflanzenhäcksel und *Palaeodictyum*-artige Spuren), östlich Culmitz und in dem Steinbruch in einem Seitentälchen südöstlich Culmitz (Abdrücke von Pflanzenstengeln, *Calamites*?).

Palaeovulkanische Eruptivgesteine.

Diabase (D, Dπ).

In der bayerischen Fazies von Blatt Naila haben Diabase keine große Verbreitung. In der mittelcambrischen Rotschiefer-Sandsteinserie von Schwarzenbach a. W. schalten sich schmale Bänder von intrusiven Albitdiabasen ein. Auch in der Randschieferserie sind einige kleinere Vorkommen vorhanden. Besonders bemerkenswert sind aber Diabastuffe in dieser Serie. Im Bahneinschnitt nördlich Kleinschmiedenhammer sind Diabasbrekzien aufgeschlossen, rotviolette Kalkschalsteine, und grüne, ockerig verwitternde, kalkreiche Blättertuffe mit apfelgrünen Hornsteinausscheidungen und oft über kopfgroßen kalkreichen, ockerig verwitternden Bomben. Diese Diabastuffe lassen an dem Bestehen eines prädevonischen, mittelcambrischen Diabasvulkanismus kaum mehr einen Zweifel.

In der Grauwacken-Tonschieferserie sind Diabase relativ selten. Ein kleines Vorkommen porphyrischen Diabases liegt südlich Weidesgrün im Eselwald.

Keratophyre (Ker).

Im Garles-Wald liegen in einzelnen Lesestücken Gesteine zerstreut, die petrographisch zu den Keratophyren gehören. Über ihr Lagerungsverhältnis und Alter kann nichts ausgesagt werden; sie setzen in der Grauwacken-Tonschieferserie der bayerischen Fazies auf.

Unter dem Mikroskop beobachtet man eine Grundmasse, aus fluidal angeordneten Feldspatleisten bestehend. In dieser Grundmasse liegen Einsprenglinge von Schachbrett-Albiten, die stellenweise mikropegmatitisch mit Quarz verwachsen sind. Quarz beteiligt sich reichlich in Körnern an dem Aufbau der Grundmasse, aber nicht gleichmäßig, sondern in Adern und Nestern verteilt.

Die Leisten der Grundmasse scheinen Orthoklas zu sein. Dunkle Gemengteile sind außer spärlichen Chloritputzen und etwas Erz nicht vorhanden.

Thüringische Fazies.

Silur.

Untersilur.

Hauptquarzit incl. Oberer Schiefer (π'').

Das thüringische Untersilur greift mit seinen höheren Horizonten, dem Hauptquarzit und Oberen Schiefer, auf Blatt Naila über. Seine Verbreitung beschränkt sich auf die Umgebung von Selbitz. Gegenüber dem Norden scheint sich eine kleine fazielle Änderung insoferne bemerkbar zu machen, als der Obere Schiefer gegenüber dem Hauptquarzit zurücktritt und anscheinend keinen geschlossenen einheitlichen Komplex, sondern mehr oder weniger mächtige schieferige Einlagerungen im Hauptquarzit bildet. Es ist jedenfalls nicht gelungen den Oberen Schiefer auf der Karte gesondert auszuscheiden; es mag jedoch daran auch die tektonische Komplikation schuld sein.

Der Hauptquarzit ist ein feinkörniger Quarzit von lichtgrauer Farbe. Er zeigt gute Schichtung, die Schichtflächen sind vielfach wulstig entwickelt. Das Gestein ist ziemlich reich an Glimmerschüppchen, die meist gleichmäßig verteilt sind. Die einzelnen Quarzitbänke sind nicht selten durch dünne Schieferlagen getrennt.

Der Obere Schiefer ist petrographisch typisch wie im Norden entwickelt. Es ist ein blaugrauer Schiefer von etwas unebener schülfriger Spaltbarkeit; er bleicht gerne in hellaschgrauen Farben aus, manchmal verwittert er graubraun (daher der Name Leder-schiefer). Das Gestein ist reich an kleinen weißen Glimmerschüppchen, die sich von dem blaugrauen Untergrund scharf abheben. Die charakteristischen Merkmale des Oberen Schiefers treten auch hier deutlich hervor: er führt unregelmäßig zerstreut kleine erbsengroße bis nußgroße Gerölle von feinkörnigem Quarzit. An Stelle der Gerölle beobachtet man vielfach mit rostigem Überzug erfüllte Löcher (Steinbruch nördliche Waldecke im Föhrigbachtal).

Versteinerungen sind weder im Hauptquarzit noch im Oberen Schiefer beobachtet.

Dem Hauptquarzit sind an vielen Stellen intrusive Diabase eingeschaltet. Es sind durchweg sehr kleine Vorkommen, die sich kartistisch nur schwer ausscheiden ließen. Bemerkenswert ist auch das Vorkommen von Diabasbrekzien im Gärten der Spinnerei am Ausgang des Föhrigbachtals und etwa 250 m weiter östlich an der Straße nach Rothenbürg. Das spricht für Eruptionen zur Untersilurzeit.

Gute Aufschlüsse im Hauptquarzit bietet eine ganze Reihe von Steinbrüchen an beiden Hängen des Föhrigbachtals. In mehreren dieser Brüche wechsellagert der Quarzit mit Oberem Schiefer. Vielfach tritt der Quarzit auch felsbildend hervor, namentlich im oberen Föhrigbachtal am östlichen Kartenrand. Oberer Schiefer ist gut aufgeschlossen wenig westlich des Bahnüberganges an der Straße Selbitz—Naila, hinter der Spinnerei am Ausgang des Föhrigbachtals, an der Böschung der Straße nach den Jahreisschen Diabasbrüchen und an dem Sporn an der Gabelung des Föhrigbachtals in seine zwei Quellarme (hier mit Geröll). Ein schmaler Streifen von Lederschiefer ist gegenüber dem Schotterwerk der Nordbayerischen Steinwerke in dem nach NO. ziehenden Tälchen durch den Gehängeanschnitt einer neuen Straße entblößt worden. Die Aufschlüsse sind nach Fertigstellung der Karte entstanden; die Karte verzeichnet hier Mitteldevon.

Obersilur (s_2).

Obersilur hat in der thüringischen Fazies nur geringe Verbreitung auf Blatt Naila.

Auf den thüringischen Blättern läßt sich eine Zweigliederung erkennen, eine untere Abteilung (s_2 = sogen. „Mittelsilur“) mit Kieselschiefern und Alaunschiefern, und eine obere Abteilung mit Alaunschiefern ($s_3 \beta$). Diese stratigraphische Differenzierung ist wohl auch auf Blatt Naila vorhanden, infolge der geringen Mächtigkeit der beiden Glieder, der weitgehenden Verfaltung und der ungenügenden Aufschlüsse läßt sie sich aber kartistisch nicht zur Darstellung bringen.

Die Gesteine der tieferen Abteilung bestehen aus dichten, schwarzen Kieselschiefern (Lyditen) von splittrigem Bruch, denen sich kohlige Tonschiefer, sogen. Alaunschiefer, beigesellen.

In der oberen Abteilung fehlen Kieselschiefer, an ihre Stelle treten schwarze, kohlige, schülfrig spaltende Tonschiefer, die meist in größeren dünnen Platten auswittern. Sie führen gerne Schwefelkies, der an anderen Orten früher zur Alaunherstellung Verwendung gefunden hat (daher Alaunschiefer).

Die Vorkommen östlich von Kreuzbühl und östlich der Straße Selbitz—Dörnthal scheinen beide Stufen zu umfassen. Bei dem letztgenannten Vorkommen sind leider die Aufschlüsse im Walde sehr ungünstig, einige pingenartige Vertiefungen scheinen auf alte Schürfe zu deuten (?Alaun).

Weitaus die besterhaltenen Graptolithen sind in dem kleinen Vorkommen östlich Selbitz beobachtet. Hier kommen in einem Acker sehr fossilreiche Platten von Alaunschiefern zutage, die dem unteren Graptolithenschiefer entsprechen.

Nach freundlicher Mitteilung von Herrn DAHLGRÜN, Berlin, lassen sich hier zwei Horizonte ausscheiden, von denen der eine dem Llandovery, der andere dem Tarannon angehört. Nach der Bestimmung von DAHLGRÜN liegen folgende Formen vor: aus dem Llandovery: *Monograptus convolutus* HIS., *Monograptus urceolus* RICHTER, *Monograptus distans* PORTL., *Monograptus Sedquicki* PORTL., *Monograptus Clingani* CARR.; aus dem Tarannon: *Monograptus spiralis* GEIN., *Monograptus Halli* BARR., *Monograptus vomerinus* var. *crenulatus* TÖRNQU., *Retiolites Geinitzianus* BARR.

In dem Lyditvorkommen nördlich Selbitz hat sich *Monograptus lobiferus* M'COY gefunden. Wahrscheinlich den oberen Graptolithenschichten gehören die kleinen Alaunschiefervorkommen am rechten Steilufer der Selbitz südlich Selbitz an, die unter Tentakulitenschichten zutage kommen.

In auffallender Umgebung erscheint Obersilur in unmittelbarer Nähe des Oberdevonkalkes westlich Weidesgrün. Schon GÜMBEL hat graptolithenführende Schichten dicht südwestlich des Kalkvorkommens auf einer Halde des alten Bergbaues nachweisen können (auf der Karte nicht verzeichnet). Unmittelbar in der nordöstlichen Fortsetzung des Kalkvorkommens liegen typische Obersilurische Kieselschiefer als Lesesteine auf den Äckern. GÜMBEL hatte deshalb die Möglichkeit eines Obersilurischen Alters des Kalkes in Betracht gezogen.

Ein schmales Vorkommen von Obersilurischen Alaunschiefern

ist am Schertlas dicht am Oberdevonkalk in die große Störung an der Grenze von thüringischer und bayerischer Fazies eingeklemmt.

Über die Mächtigkeit des Obersilurs läßt sich bei der meist starken Verfaltung kein klares Bild gewinnen.

Im Gegensatz zur bayerischen Fazies steht in der thüringischen Fazies das Obersilur einerseits mit Hauptquarzit, anderseits mit mitteldevonischen Tentakulitenschichten in stratigraphischem Verband.

Devon.

Grenze Silur-Devon.

Unterdevon fehlt in der thüringischen Fazies. Das Gebiet lag zur Unterdevonzeit wahrscheinlich trocken. Zwischen Obersilur und Mitteldevon klafft also eine stratigraphische Lücke. Erst mit dem Mitteldevon setzt eine marine Transgression ein.

Mitteldevon.

Tentaculitenschiefer (tm).

Mitteldevon ist, wie in Thüringen, als sogen. Tentakulitenschichten entwickelt. Petrographisch sind es gelbliche, gelblich-graue, gummigraue oder blaugraue Tonschiefer. Auch rote Färbungen kommen vor (Schieferbrüche der Nordbayerischen Steinwerke Selbitz). Meist sind die Schiefer ebenspaltend, sie können aber auch scheitartig, stengelig, klotzig entwickelt sein.

Die Schiefer sind auffallend stärker metamorph als das darüber liegende Oberdevon. Auf den Schichtflächen zeigt sich häufig auch eine feine Runzelung. Den Tonschiefern sind in vielfacher Wechsellagerung einige Millimeter bis einige Zentimeter starke Lagen eines äußerst feinkörnigen bis dichten glimmerreichen Quarzits eingelagert. Oft bildet dieser linsenartige Platten und keilt bald wieder aus. Die Schiefer führen an vielen Stellen (σ d. Karte) nadelspitzähnliche winzige Molluskenschälchen. Die Kalkschälchen sind nur selten noch erhalten (Schieferbrüche Nordbayerische Steinwerke), meist sind sie aufgelöst und nur rostige Steinkerne oder Abdrücke erhalten. Die Schälchen sind entweder glatt (*Styliola laevis* RICHTER) oder lassen eine zarte Querrippung erkennen, (*Tentaculites acuarius* RICHTER). Die seidenglänzenden Schichtflächen der Quarzite, seltener der Schiefer, sind manchmal mit undeutlichen, wulstigen oder höckerigen

Kriechspuren bedeckt. Regelmäßig gelappte Kriechspuren, sogen. Nereiten, sind nicht beobachtet. An einigen Orten stellt sich in den Schiefern ein Kalkgehalt ein; es sind rauhe, dunkelgraue Kalke, manchmal flaserig entwickelt, die mit Tentakuliten erfüllt sind (tk). Die Tentakuliten kommen namentlich in den ausge-laugten porösen Randpartien gut zum Vorschein. Ein solches Vorkommen von Tentakulitenkalk liegt am südlichen Ortsausgang von Selbitz (in der Straße, dicht neben einem Haus zutage kommend); Lesestücke von Tentakulitenkalk sind auf den Feldern der gegenüberliegenden Talseite beobachtet. In seiner stratigraphischen Stellung zweifelhaft ist ein kleines Flaserkalkvorkommen im Hangenden von graptolithenführenden Alaunschiefern am linken Selbitzufer südlich Selbitz. Tentakuliten sind hier nicht beobachtet.

Mit den mitteldevonischen Tentakulitenschichten sind Einschaltungen von mittelkörnigen intrusiven Diabasen eng verbunden, wie z. B. in dem Bahneinschnitt oberhalb Martinsberg oder in den Schieferbrüchen der Nordbayerischen Steinwerke Selbitz. Hier zeigt sich am Kontakt schöne Spilositbildung (spil). Die Diabase treten so zahlreich auf, daß sie kartistisch oft schwer zu erfassen sind. Auch größere Komplexe intrusiver Diabase stehen vielfach in Verband mit Tentakulitenschichten. Östlich Wiesenhaus tritt zwischen mittelkörnigem Diabas und Tentakulitenschichten ein kleines Palaeopikritvorkommen auf.

Gute Aufschlüsse in Tentakulitenschichten bieten die Bahneinschnitte der Schwarzenbacher Bahn oberhalb Martinsberg, die Bahneinschnitte der Helmbrechtser Bahn südöstlich Selbitz, die Schiefergruben der Nordbayerischen Steinwerke, und die Hohlwege südwestlich Selbitz. Hauptverbreitung haben Tentakulitenschichten im Osten des Blattes in der Umgebung von Selbitz; ein isoliertes tektonisch stark zerrüttetes Vorkommen erscheint östlich der Stegmühle in einem kleinen Seitental dicht an der Grenze thüringischer und bayerischer Fazies. Ein schmales durch Querstörungen zerrissenes Band zieht südlich von Steben durch.

In allen größeren Aufschlüssen fällt die starke Kleinfältelung der Schichten auf. Es ist schwer zu sagen, worauf diese Eigentümlichkeit und die stärkere Metamorphose gegenüber dem Oberdevon zurückzuführen ist. Anzeichen einer orogenetischen Phase zwischen Mitteldevon und Oberdevon sind nicht vorhanden.

Oberdevon.

Oberdevon in thüringischer Fazies hat auf Blatt Naila große Oberflächenverbreitung. Es tritt in einer Schiefer- und einer Kalkfazies auf.

In der Schieferfazies sind milde Schiefer von gelber, grauer, graugrüner oder roter Farbe vorherrschend (Hohlwege südwestlich Weidesgrün) (to). Vielfach führen diese Schiefer einen geringen Kalkgehalt. Verbreitet sind auch kohlige, häufig weißlich ausbleichende stengelige und bröckelige Schiefer. Stellenweise gesellen sich dazu grüngraue kieselige Schiefer und auch echte helle Kiesel-schiefer, die aber meistens nur lokal (Schottenhammer, verlassener Bahneinschnitt Naila) sich zu geschlossenen Bänken zusammenschließen. Im Vergleich mit den Kieselschieferkomplexen der bayerischen Fazies haben sie nur untergeordnete Bedeutung. Der oberdevonische Schiefer unterscheidet sich von dem unterkarbonischen hauptsächlich durch seine Milde und vielfach auch durch samtartigen Schimmer. Mit den Schiefen wechsellagern feinkörnige, stellenweise auch gröberkörnige Grauwacken und gerade diese letzteren sind es, welche wertvolle Anhaltspunkte für die Grenzföhrung gegen das feinquarzitisch ausgebildete Unterkarbon der thüringischen Fazies liefern. Denn wo tuffige Einschaltungen fehlen, anscheinend in den höheren Lagen des Oberdevons, da geht manchmal auch die petrographische Eigenart verloren, und es macht sich eine Angleichung an eine normale Tonschiefer-Grauwackenfazies bemerkbar, die dann nur schwer vom Unterkarbon, namentlich der bayerischen Fazies, unterschieden werden kann.

Auf Blatt Naila erscheint das Oberdevon vorherrschend in tuffiger Fazies, d. h. den oben beschriebenen Schiefen und Grauwacken gesellen sich Diabastuffe bei, oder klastisches und vulkanisches Material sind miteinander gemischt und es entstehen Tuffschiefer. Diese sind meistens von grüngrauer oder violettgrauer Farbe, manchmal gebändert, und brechen häufig stengelig, kantig oder scheitartig. Ebenso wie den Tonschiefen kann sich auch den Grauwacken tuffiges Material beimengen. Die Farbe dieser Gesteine ist dann ein schmutziges Grünbraun. Die tuffige Fazies umfaßt also eine vielfache Wechsellagerung von Tonschiefen, feinkörnigen Quarziten bzw. Grauwacken mit Tuffen und Tuffschiefen; sie ist unter der Signatur Dto auf der Karte

zusammengefaßt. Ihre Abgrenzung gegen die reine Schiefer- bzw. Grauwackenfazies ist unscharf. Gut aufgeschlossen sind die Tuffschiefer im Bahneinschnitt unmittelbar westlich der Station Marlesreuth.

Die Fossilführung der oberdevonischen Schiefer ist meist sehr spärlich. Umso wichtiger ist es, daß am Osthang der Höhe 597 im Föhrigbachtal die von anderen Orten des Frankenwaldes wohl-bekannte Korallen-Brachiopodenfauna des tieferen Oberdevons nachgewiesen werden konnte. Die Fauna findet sich in denselben tuffigen Grauwacken wie auf Blatt Presseck und umfaßt folgende Arten: *Spirifer Verneuli* MURCH., *Atrypa reticularis* L. sp. und eine *Petraia*-artige Koralle. Nach K. WALTHER haben sich in den sandig-tuffigen Brekzien am Lerchenhügel Korallen, Crinoiden und Bruchstücke von *Atrypa reticularis* gefunden.

Im Schiefer stellen sich Fossilien meist dann ein, wenn ein gewisser Kalkgehalt vorhanden ist. Der Fossilinhalt beschränkt sich gewöhnlich auf Entomiden und *Posidonia venusta*. Solche Fundstellen liegen 1. westlich Lippertsgrün (am Blattrand), Kalkknollenschiefer mit Entomiden, 2. nördlich Garles, rotvioletter Schiefer mit *Posidonia venusta* MSTR. und Pleuren eines Trilobiten, *Phacops* sp. (nach Bestimmung von RUD. und E. RICHTER), 3. dicht an der Grenze bayerisch-thüringischer Fazies nördlich vom Garles-Wald, gelbe Schiefer mit Entomiden und *Posidonia venusta* MSTR., 4. am Bahnhof Weidesgrün gelbe und rote kalkige Schiefer mit Entomiden und Styliolinen, 5. im Hohlweg Weidesgrün-Stegmühle gelbe Schiefer mit Entomiden, *Posidonia venusta* MSTR. und Crinoidenstielen, 6. im Hohlweg Weidesgrün-Döbrabachtal südöstlich vom oben genannten Hohlweg, Styliolinen und Entomiden. In der Tuffschieferserie haben sich auf den Feldern nordwestlich Culmitz *Lepidodendron*-ähnliche Pflanzenreste (nach GOTHAN) gefunden.

Neben dieser Schieferfazies stellt sich im Oberdevon eine Kalkfazies ein. Das typische Gestein des kalkigen Oberdevons sind die Kramenzelkalke (dk), graue oder rote Kalke von ausgesprochenem flaserigem Gefüge. Nuß- bis faustgroße Kalklinsen liegen schichtweise nebeneinander gereiht und werden netzartig von feinen Tonschieferhäuten umgeben. Die Flaserkalkstruktur ist im wesentlichen primär bei der Sedimentation entstanden. Die Flaserkalke gehen vielfach durch Aufnahme von schieferigem Ma-

terial in Kalkknollenschiefer (dkn) über, grünliche, graue, rote Schiefer mit Einschluß von Kalkknollen. Die Kalkknollenschiefer sind durch Übergänge mit den kalkhaltigen, gelben, grünen, roten oder grauen, ebenspaltenden Schiefen verbunden.

Das wichtigste Flaserkalk-Vorkommen auf Blatt Naila ist das von Horwagen. Es ist überhaupt eines der technisch wertvollsten des Frankenwaldes. Der zart rosa- und grünegeflamte Kalk besitzt eine Mächtigkeit von etwa 60 m und fällt mit ca. 50 bis 60° nach Süden ein. Er ist tektonisch stark gequält, stellenweise in Brekzien zerdrückt, so daß Versteinerungen, die nicht selten vorkommen, schlecht erhalten sind. Auf den Sägeflächen beobachtet man Durchschnitte von Orthoceraten, Clymenien und Goniatiten. Spezifisch unbestimmbare Cheiloceraten und *Pseudoclymenia planidorsata* MSTR. sp. beweisen nach SCHINDEWOLF die Cheilocerasstufe. Schlecht erhaltene Clymenien deuten aber auch höhere Oberdevonstufen an. Das Liegende des Kalkes bilden rotviolette, tuffige Schiefer mit Einschlüssen von brekziösen Kalkbrocken in Wechselagerung mit gewöhnlichen Schiefen. Auch im Hangenden des Kalkes zieht ein schmales Band ähnlicher Tuffe und Schiefer durch. Nach der Tiefe hin (in etwa 20 m) geht der Kalk in kalkreichen Diabastuff über. Diese Beobachtung spricht dafür, daß es sich bei dem oberdevonischen Kalkvorkommen weniger um durchgehende Schichten als um einzelne an- und abschwellende Linsen handelt.

Der Masse nach das umfangreichste Flaserkalk-Vorkommen ist das vom Kalkofen bei Naila; es ist durch eine Längsverwerfung zerrissen und wahrscheinlich auch im Westen durch eine Querstörung abgeschnitten. Petrographisch ist es ein hellgrauer Flaserkalk, der meist ganz flach etwa 5° nach SO. geneigt ist. Er steht im Verband mit Diabasbrekzien und Diabastuffen. Fossilien wurden nicht beobachtet.

Ein größeres Kalkvorkommen ist durch mehrere Brüche am Schertlas östlich Weidesgrün aufgeschlossen. Es ist ein blaugrauer, stellenweise rötlich-gefleckter, klotziger Kalk, der nach oben sich in Knollenkalke und Kalkknollenschiefer auflöst. Die einzelnen Kalkknollen fallen in Form von Lößkindeln konkretionsartig aus dem Schiefer heraus; ihre primäre syngenetische Entstehung ist an diesem Vorkommen besonders einleuchtend. Der Kalk ist stellenweise fossilreich (Clymenien, Orthoceraten, Brachiopoden), jedoch lassen sie sich schwer aus dem festen Gestein gewinnen.

Mit Sicherheit ist bis jetzt nur die Laevigitesstufe erkannt. Das Kalkvorkommen steht im Verband mit Diabastuffen, jedoch entspricht seine Begrenzung im Nordwesten einer Störung.

Kleinere Vorkommen von Knollenkalken und Kalkknollenschiefern ziehen südlich Weidesgrün an beiden Talseiten durch, ferner am Bahnhof Weidesgrün, am Breitenbühl westlich Schottenhammer, im Orte Lippertsgrün (hier mit Entomiden) und östlich davon (hier mit Crinoidenstielen).

Mit Vorbehalt zum Oberdevon sei das Kalkvorkommen dicht westlich vom Ort Weidesgrün gestellt. Den Kalk durchziehen Bänder intrusiver Diabase und es schalten sich ihm grüngaue Schiefer mit kleinen Styliolinen und größeren Tentakuliten ein (vergl. Abb. 6). Mitteldevonisches Alter wäre nicht unmöglich.

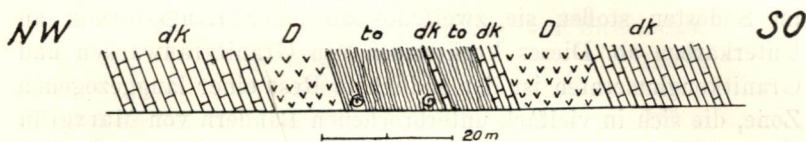


Abb. 6.

Profil durch das Oberdevon am Ortsausgang von Weidesgrün.

dk = graue Flaserkalke; to = grüngaue Schiefer und Kalkschiefer voll von Tentakuliten; D = mittelkörniger Diabas.

Zweifelhaft muß es auch bleiben, ob der Flaserkalk, der an der Einmündung des Renreutbaches in das Selbitztal gegenüber dem Schotterwerk der Nordbayerischen Steinwerke ansteht, dem Oberdevon angehört (auf der Karte dk?). Das gleiche gilt für ein Flaserkalk-Vorkommen, das früher in einem kleinen Steinbruch unterhalb der Diabasbrüche der Nordbayerischen Steinwerke aufgeschlossen war, jetzt aber durch Abraumhalden fast ganz verdeckt ist (auf der Karte nicht verzeichnet).

In die Oberdevonzeit fällt zweifellos ein Paroxysmus des Diabasvulkanismus. Mit der oberdevonischen Schichtserie sind hauptsächlich dichte Diabase und Mandelsteindiabase verbunden, Tuffe, Diabasbrekzien und Diabaskonglomerate. Zusammenhängende Lava- und Tufffelder breiten sich südöstlich von Steben aus, aber auch im Osten des Blattes gewinnen Diabase und deren Tuffe große Verbreitung. Wahrscheinlich dem tieferen Oberdevon gehören die Palaeopikrit-Vorkommen von Schottenhammer an.

Die Marxgrüner Zone.

Von der Unterkarbonmulde im Süden umschlossen und im allgemeinen scharf gegen sie abgegrenzt, schiebt sich am Nordrand von Blatt Naila ein Gebiet ein, das durch seinen hochmetamorphen Zustand und durch seinen stratigraphischen Aufbau sich erheblich von seiner Umgebung unterscheidet. Es soll deshalb hier auch eine gesonderte Beschreibung erfahren.

a) Granitkonglomerate und Granitgrauwacken (γγ).

Eines der auffallendsten Gebilde in dieser Zone sind metamorphe Grauwacken und Konglomerate, deren Material hauptsächlich aus aufgearbeitetem Granitschutt besteht. Sie ziehen sich von der Höhe westlich Unterklingensporn über das Selbitztal ins Griesbachtal hinein. Durch Querstörungen sind sie vielfach zerrissen und im Südosten stoßen sie zweifellos an einer Längsstörung an Unterkarbon ab. Dieses Vorkommen von Granitgrauwacken und Granitkonglomeraten ist der südlichste Rest einer langgezogenen Zone, die sich in vielfach unterbrochenen Bändern von Marxgrün bis nach Reichenbach in Sachsen verfolgen läßt. Das nordöstlich anschließende Vorkommen ist das von Reitzenstein auf Blatt Lichtenberg, das in prachtvollen Felsbildungen zutage kommt.

Die äußere Erscheinungsform ist wechselnd. Zum Teil sind es echte Konglomerate, zum Teil arkoseartige Gesteine, die aus aufgearbeitetem granitischem Material, also Feldspat, Quarz und Glimmer, bestehen. Bezeichnend ist die hervorstechende Beteiligung des Granits, ihm gehört ein großer Teil, manchmal die Hauptmasse der Gerölle in den Konglomeraten an; auch das Zement zwischen den Geröllen ist hauptsächlich granitischen Ursprungs. Aber nicht nur stofflich, auch texturell sind diese Granitgrauwacken gut gekennzeichnet. Es sind stark metamorphe und stark gepreßte Bildungen, vielfach von gneisartigem Habitus.

Das Vorkommen von Unterklingensporn ist vorherrschend ein Konglomerat. Das Verhältnis zwischen Grundmasse und Geröllen ist wechselnd. Die Gerölle bestehen aus graugrünem Grauwackenquarzit, aus mattem Tonschiefer, aus einem mittelkörnigen Granit, Granitporphyr und Aplitgranit. Seltener kommen Bruchstücke von obersilurischem Kieselschiefer vor. Ein Dünnschliff eines Granitgerölls von Unterklingensporn zeigt unter dem Mikroskop ein gleichkörniges Gemenge von Quarz und stark verglimmertem Feldspat.

Einsprenglingsartig erscheinen schärfer begrenzte zwillingslamellierte Feldspäte, die sich als Albit erweisen. Akzessorisch kommen hinzu spärlicher Muskovit und ausgebleichter grünlichgelber Biotit. Diese echten Granite leiten über zu granitporphyrähnlichen Typen mit mikropegmatitischen Strukturen und schließlich kommen auch Gesteine vor mit großen idiomorphen oder lappig korrodierten Quarzen und einer hauptsächlich aus Quarzkörnern bestehenden Grundmasse. Hier könnten bereits effusive Äquivalente vorliegen. Mikropegmatitische Strukturen sind in diesen Geröllgraniten verbreitet, sie sind ein wichtiges petrographisches Merkmal der alten präkarbonischen, kristallinen Kerne, die während der Devon- und Unterkarbonzeit der Abtragung unterlagen.

Ihrer chemischen Zusammensetzung nach sind es sehr alkali-, namentlich natronreiche Gesteine, wie nachstehende Analysen zeigen:

I. Granitgeröll Unterklingspörn. Anal. Dr. SPRINGER.

SiO ₂	72.05 %	K ₂ O	2.30 %
TiO ₂	0.35 „	Na ₂ O	3.63 „
Al ₂ O ₃	13.50 „	P ₂ O ₅	0.35 „
FeO	1.55 „	CO ₂	Spuren
Fe ₂ O ₃	1.38 „	H ₂ O (105°) . . .	0.10 „
CaO	1.80 „	H ₂ O (Rotglut) . .	2.01 „
MgO	1.75 „		100.77 %
MnO	nicht bestimmt		

II. Granitgeröll Unterklingspörn. Anal. Dr. ABELE.

SiO ₂	71.60 %	K ₂ O	2.41 %
TiO ₂	0.25 „	Na ₂ O	3.41 „
Al ₂ O ₃	14.25 „	P ₂ O ₅	0.48 „
FeO	1.77 „	CO ₂	—
Fe ₂ O ₃	1.28 „	H ₂ O (105°) . . .	0.24 „
CaO	1.45 „	H ₂ O (Rotglut) . .	1.89 „
MgO	1.67 „		100.70 %
MnO	nicht bestimmt		

Parameter nach NIGGLI.

I	II
si 363	si 363
al 40	al 42
fm 25	fm 25
c 10	c 8
alk 25	alk 25
k 0.29	k 0.32
mg 0.53	mg 0.51
qz + 163	qz + 163

Die Gerölle sind fest mit der Grundmasse verbacken. Sie sind zum Teil gut abgerollt, zum Teil nur kantengerundet. Ihre Größe schwankt von kleinsten Splittern bis zu über kopfgroßen Brocken. Einzelne Granitgerölle erreichen Durchmesser bis zu 30 cm. Auffallend ist an dem Vorkommen von Oberklingsporn die starke Durchtrümerung mit schneeweißen Quarzgängen, besonders dicht am Ausgang des Griesbachtals in das Selbitztal.

Das Konglomerat tritt an vielen Stellen felsbildend hervor; besonders gut in dem Eisenbahneinschnitt und in dem Vorkommen südlich des Griesbachtals. Hier ist auch ein schmaler Keil von dichtem Diabas dem Konglomerat eingeschaltet. Wo es in größeren Aufschlüssen zutage kommt, zeigt sich überall eine unregelmäßige Packung von grobem Blockmaterial mit feinerem Schutt und eine völlige Schichtungslosigkeit.

Die Lagerungsverhältnisse geben über das Alter dieser eigenartigen grobklastischen Gesteine keinen Aufschluß. Im Süden stoßen sie zweifellos an einer großen Längsstörung an normalem thüringischen Unterkarbon ab. Im Norden schließt sich die metamorphe Diabas- und Tuffserie an. Die Schieferungsebenen fallen mit 30—40° nach Nordwesten ein.

Bisher wurde der Horizont der Granitgrauwacken meist an die Grenze von Oberdevon und Unterkarbon gestellt. Die räumliche Verknüpfung der Granitgrauwacken mit Diabasen, Diabastuffen, an anderen Stellen mit Keratophyren und Keratophyrtuffen, der Übergang in echte Diabastuffe sprechen mehr für oberdevonisches Alter. Wenn man diese Altersstellung annimmt, versteht man die nahen Beziehungen der Granitkonglomerate zu granitführenden Diabaskonglomeraten (z. B. am Hirschberglein bei Steben oder auch bei Bobengrün auf Blatt Naila), deren oberdevonisches Alter seit langem anerkannt ist.

Was die Herkunft des Granitmaterials anbelangt, so kann es keinem Zweifel unterliegen, daß es nicht von fernher verfrachtet wurde. Die Größe der Gerölle (bei Reitzenstein bis 1,20 m Länge), ebenso die eckigen Quarze im Zement sprechen gegen einen weiten Transport.

Der Granit entstammt wahrscheinlich einer benachbarten Aufwölbung, die im oberdevonischen Meer emporragte und bis auf ihren kristallinen Kern abgetragen wurde.

b) Die metamorphe Diabas-, Diabastuffserie (Dto σ) und die Schieferserie (to σ) von Marxgrün.

Nach Norden schließt sich an die Granitgrauwacken eine metamorphe Zone an, die stark gepreßte Diabastuffe in Wechselagerung mit Schiefen und geschieferten Mandelsteindiabasen umfaßt. Weiter nach Nordwesten werden die vulkanischen Einschaltungen seltener und es entwickelt sich ohne allzu scharfe Grenze eine Serie seidenglänzender, transversal geschieferter Tonschiefer.

Die tuffige Serie entspricht, abgesehen von ihrem metamorphen Zustand, den Tuffen, Tuffschiefen und Schiefen, die unter der Signatur Dto zusammengefaßt wurden. Nur kommen in dieser metamorphen Serie auch stark geschieferte Mandelstein- und Variolitdiabase vor, die sich in diesem veränderten Zustand nur schwer von geschieferten Tuffen abtrennen lassen und deshalb nicht gesondert ausgeschieden wurden. Solche gepreßten Diabase sind namentlich auf der Höhe nördlich des Bahneinschnittes bei Unterklingensporn nicht selten anzutreffen. Eigenartige kristalline Kalkschalsteine, die ockerig verwittern, finden sich im oberen Reichartsgrund, dem Tälchen, das von Marxgrün nach SW. emporzieht, und östlich vom Mühlberg als Einlagerung in den Schiefen.

Was die Schieferserie anlangt, so ist sie von KARL WALTHER in den Culm gestellt worden. Es sind graue transversal geschieferte Tonschiefer. Selten schalten sich einmal Grauwackenquarzite zwischen. Die quarzitische Fazies, die für das thüringische Unterkarbon charakteristisch ist, fehlt hier fast ganz, auch schalten sich örtlich Tuffe und Diabase in die Schieferserie ein. Aus all diesen Gründen dürfte ein oberdevonisches Alter wahrscheinlicher sein. Auf alle Fälle grenzt sich die metamorphe Tuff- und Schieferserie im Süden ziemlich scharf gegen das normale quarzitische Unterkarbon ab. Der Hiatus in der Metamorphose ist abrupt, so daß die Begrenzung der metamorphen Serie im Süden gegen das Unterkarbon wohl einer tektonischen Linie entspricht. Auch im Osten bei Griesbach stößt die Tuffserie zweifellos an einer Verwerfung an nicht metamorphem Unterkarbon ab.

Gute Aufschlüsse in der tuffigen Serie bieten zwei kleine Steinbrüche, der eine am Waldrand auf der Höhe westlich Unterklingensporn, der andere in dem Wäldchen am östlichen Steilufer

der Selbitz. Die Schieferserie ist aufgeschlossen in einem kleinen Bruch oberhalb der Modelsmühle, hier kommen in den Schiefen dichte Quarzite vor, die petrographisch etwas an Nereitenquarzite erinnern. Typische Griffelschiefer, die petrographisch dem untersilurischen Schiefer ähneln, trifft man in einem kleinen Bruch am Nordausgang von Marxgrün (nördlich der Selbitz) an dem Fußweg nach der Modelsmühle. Die Streckung der Scheite verläuft in der Horizontalprojektion N. 75° bis 85° W. magn., das Fallen ist 25° bis 35° W., die Schichtung streicht N. 85° W. magn. bei einem Fallen von 85° N.

c) Die Glanzschiefer von Berg (tos).

Im äußersten Nordosten am Krebsbach greift auf das Blatt ein schmaler Streifen von auffallend metamorphen Schiefen über, die noch weiter nordöstlich in der Gegend von Berg große Verbreitung erlangen. Es sind stark gepreßte, transversal geschieferte, hellgrüngraue Schiefer, zurücktretend auch grüngraue Quarzite; stellenweise werden die Schiefer schwach phyllitisch. Diese Serien sind räumlich eng verknüpft mit meist gepreßten Diabasen und in der Gegend von Berg mit grünen oder grünvioletten stark gepreßten Tuffschiefen. Am Lerchenbühl südlich Berg und östlich Gottsmannsgrün sind diesen Tuffschiefen cipollinähnliche Marmore eingelagert.

GÜMBEL hat auf Blatt Münchberg diese Serien ins obere Cambrium gestellt, ZIMMERMANN auf Blatt Hirschberg ins Oberdevon. Von den Phykodenschichten, die weiter nordöstlich im Hirschberger Sattel zutage kommen, sind sie merkbar petrographisch verschieden. Auch fehlt den Phykodenschichten eine Verknüpfung mit Tuffschiefen. Petrographisch am nächsten kommen diese Schichten der metamorphen Diabastuff- und Schieferserie von Marxgrün. Sie sind deshalb auf der Karte auch mit der gleichen Signatur bezeichnet.

Sehr auffallend ist auch hier der scharfe Hiatus in der Metamorphose zwischen dieser Serie und der schwach metamorphen Grauwacken-Tonschieferserie des Unterkarbons auf der anderen Seite des Krebsbaches. Vielleicht ist dieser Hiatus durch eine Störung (Überschiebung) bedingt.

Grenze Oberdevon-Unterkarbon.

Eine scharfe Abtrennung des Oberdevons vom Unterkarbon stößt auf große Schwierigkeiten. Ein leicht kenntlicher Leit-horizont an der Basis des Unterkarbons fehlt. Rußschiefer, die in Westthüringen, aber auch auf dem Nachbarblatt Presseck eine leichtere Abgrenzung der beiden Formationen ermöglichen, konnten auf Blatt Naila nicht beobachtet werden. Dazu kommt noch eine weitere Schwierigkeit. Das Oberdevon ist nicht nur in einer petrographisch gut gekennzeichneten Gelb- und Grün-Schiefer-Fazies, sondern vielfach auch in einer Tonschiefer-Grauwacken-Fazies entwickelt, die sich von der unterkarbonischen petrographisch kaum unterscheiden läßt. Die Grenzföhrung Oberdevon - Unterkarbon auf Blatt Naila weist deshalb vielfache Unsicherheiten auf. Das gilt namentlich für den Grenzverlauf von Reuthberg bis Naila und von der Marmormühle nach Rodesgrün und Kohlbühl. Die Grenze ist hier überall so unscharf entwickelt, daß sie für tektonische Störungen keinen brauchbaren Indikator darstellt. Daraus erklärt sich auch der scheinbar einfache Verlauf der Grenze zwischen Linden und Kohlbühl.

Das Unterkarbon (c').

Das Unterkarbon in thüringischer Fazies ist petrographisch einheitlich, ja fast einförmig in einer vorherrschend fein quarzitischen oder feinsandigen Fazies entwickelt. Feinkörnige Grauwackenquarzite wiegen bei weitem vor; graue Tonschiefer wechseln damit, gewinnen aber nur an der Grenze gegen das Oberdevon stärkere Entwicklung. Im allgemeinen ist deshalb die Grenze gegen das Oberdevon da gezogen, wo Grauwackenquarzite die Tonschiefer immer mehr verdrängen. Konglomerate fehlen ganz, ebenso fehlen kalkige Einlagerungen.

Tierische oder pflanzliche Überreste wurden nicht gefunden. Nur in einem alten Dachschieferbruch auf der Höhe nördlich Froschgrün kommen nereitenähnliche Kriechspuren vor.

Im Spiegelwald und auf den gegenüber liegenden Höhenrücken, der Heide, nehmen die feinkörnigen Sandsteine des Unterkarbons eine rötliche oder rotbraune Färbung an, was auf oberflächliche Verwitterungs- und Imprägnationserscheinungen zurückgeführt werden muß. Diese Rotfärbung ist namentlich in der Gegend von Rothleiten verbreitet und hat hier zu Schürfungen

auf Eisenerz Anlaß gegeben. Auch Schlackenhalde sind hier noch erhalten.

Palaeovulkanische Eruptivgesteine.

Diabase (D, Dd).

Diabase und deren tuffogene Derivate nehmen in der thüringischen Fazies auf Blatt Naila große Flächen ein. Auf dem NW.-Teil des Blattes greift das große Diabasgebiet von Steben über; aber auch im Osten des Blattes, längs des Culmitztales, zu beiden Seiten des Selbitztales und westlich und nördlich von Selbitz, breiten sich große Lava- und Tuffelder aus.

Eruptionsphasen. Bereits in den ältesten Schichten, die in der thüringischen Fazies auf Blatt Naila zutage kommen, im Hauptquarzit, stellen sich Diabaslager ein. Es sind mittelkörnige, wahrscheinlich intrusive Diabase. Es ist aber auffallend, daß im Hauptquarzit auch Diabasbrekzien, also Tuffe, an zwei Stellen am Ausgang des Föhrigbachtals und etwas weiter östlich beobachtet sind.

Mit den mitteldevonischen Tentakulitenschichten sind regelmäßig mittelkörnige Diabase in schmalen Einschaltungen oder auch in größeren Komplexen verbunden. Ob es sich hier durchaus nur um intrusive Wurzeln jüngerer oberdevonischer Ergüsse handelt oder ob auch schon im Mitteldevon Eruptionen stattfanden, läßt sich schwer entscheiden. Zu diesen Diabasen gehört z. B. das mächtige Lager, das in den Brüchen der Nordbayerischen Steinwerke bei Selbitz ausgebeutet wird, es gehören dazu ferner die mehrfachen Diabaseinschaltungen, die man in den Bahneinschnitten der Helmbrechtser Bahn südlich Selbitz und der Schwarzenbacher Bahn südlich Martinsberg beobachtet.

Der Höhepunkt der vulkanischen Erscheinungen gehört zweifellos dem Oberdevon an. Hier kam es zu weiten submarinen Ergüssen und Tufferuptionen. Das Alter dieser Eruptionsphase ist paläontologisch durch die Korallen-Brachiopodenfauna von Selbitz, die sich in tuffigen Grauwacken findet, belegt. Die Diabase dieser Periode sind meist als Mandelsteindiabase und dichte Diabase entwickelt.

Petrographisch sind die Diabase auf Blatt Naila vorherrschend Albitdiabase, d. h. ihr Mineralbestand setzt sich zusammen aus Albit, Augit (vielfach Titanaugit), vereinzelt Biotit und

Erz, hauptsächlich Titaneisen; akzessorisch häufig ist Schwefelkies, vereinzelt bricht etwas Quarz ein. Sekundäre Umwandlungen des Mineralbestandes sind verbreitet; vor allem ist der Augit häufig in Chlorit und Kalkspat zersetzt, das Titaneisen in Leukoxen umgewandelt. Es kommen auf Blatt Naila übrigens auch noch recht frische Gesteine vor, z. B. in den großen Brüchen der Nordbayerischen Steinwerke. Vorherrschend sind also Albitdiabase, ziemlich natronreiche Gesteine. Es kommen aber auch normale Diabase vor, deren Feldspat Oligoklas-Andesin ist. Zu diesen gehört der oberdevonische Diabas von Neuhaus. Die nachstehenden Analysen eines Albitdiabases und eines normalen Diabases zeigen den chemischen Unterschied im Gehalt an Kieselsäure und Alkalien.

I. Mitteldevonischer Albitdiabas.

Bruch Nordbayerische Steinwerke Selbitz. Anal. Dr. SPRINGER

SiO ₂	50.93 %	K ₂ O	1.19 %
TiO ₂	2.50 "	Na ₂ O	4.54 "
Al ₂ O ₃	12.73 "	P ₂ O ₅	0.32 "
FeO	9.68 "	S	0.12 "
Fe ₂ O ₃	1.87 "	CO ₂	0.24 "
CaO	9.05 "	H ₂ O (105°) . . .	0.30 "
MgO	4.76 "	H ₂ O (Rotglut) . .	2.18 "
MnO	0.49 "		100.90 %

II. Oberdevonischer normaler Diabas.

Neuhaus. Anal. Dr. ABELE.

SiO ₂	44.05 %	K ₂ O	0.30 %
TiO ₂	2.50 "	Na ₂ O	3.60 "
Al ₂ O ₃	16.70 "	P ₂ O ₅	0.45 "
FeO	11.90 "	H ₂ O (105°) . . .	0.50 "
Fe ₂ O ₃	2.33 "	H ₂ O (Rotglut) . .	} 3.33 "
CaO	8.15 "	+ Spuren CO ₂ . .	
MgO	5.70 "		99.61 %
MnO	0.10 "		

Parameter nach NIGELI.

I

si	129
al	19
fm	43
c	25
alk	13
k	0.15
mg	0.42
qz	— 23

II

si	104
al	23
fm	48
c	20
alk	9
k	0.05
mg	0.42
qz	— 31

Metamorphe Fazies. In der Gegend zwischen Thierbach und Hölle macht sich eine schwache Metamorphose der Diabase und ihrer Tuffe bemerkbar. Sie verstärkt sich auf dem Felskamm zwischen Kleinschmidten und Hölle. Die Gesteine sind hier mehr oder weniger stark geschiefert (Ddσ). Ein zweites metamorphes Gebiet liegt im Nordosten des Blattes östlich Kohlbühl. In dem Wald an der Grenze des Blattes schalten sich den Diabasen auch Diabastuffe und Diabasbrekzien zwischen. Sie ließen sich aber kartistisch nicht abtrennen.

Eine eigentümliche petrographische Fazies weisen die Diabase im Wald südlich der Bahnlinie Steben-Höllental auf. Es sind dichte Diabase, reich an Titaneisen und Leukoxen und sekundärem Epidot. Der Epidot erscheint z. T. als Kristalle in mit Chlorit erfüllten Einschlüssen (Schotterwerk Höllental), z. T. auch in Gängen mit Quarz (Steinbruch südlich Bahneinschnitt Höllental). Bei einigen Vorkommen sind diese Einschlüsse neben Epidot von faserigem Quarzin und einem doppelbrechenden gelbgrünen iddingsitartigen Mineral erfüllt, oder auch von Quarz und Chlorit in eigenartig wurmartiger Verwachsung.

Diese Diabase leiten über zu den meist geschieferten Uralitdiabasen (Ddσ), wie sie in dem oben genannten Wald, namentlich aber am Felskamm östlich Höllental oder am östlichen Blattrand sich finden. Ein Vorkommen in dem Wald südlich der Bahnlinie Höllental-Steben zeigt sehr schön die beginnende Uralitisierung. Es sind noch Augiteinsprenglinge vorhanden, die randlich oder auf Spalten in faserigen Uralit umgewandelt sind. Die Grundmasse besteht aus einem feinen Filz von Hornblendefasern, kleinen Augitkörnern, Skeletten von Titaneisen, Leukoxen und Chlorit. Große rundliche Hohlräume sind mit Chlorit erfüllt und wohl als Blasen zu deuten. Bei anderen Vorkommen ist die Uralitisierung so weit gediehen, daß kein Augit mehr vorhanden ist.

Die gepreßten Diabase in der Marxgrüner Zone lassen in ihrem jetzigen stark zersetzten Zustand keine Uralitisierung erkennen. Aber auch von Augit ist nichts mehr zu sehen. Der Feldspat ist Albit; Quarz ist manchmal in Körnern vorhanden. Der stark gepreßte Mandelsteindiabas, der eine keilartige Einschaltung im Griesbacher Konglomeratfelsen bildet, zeigt auch mikroskopisch seine tektonische Beanspruchung. Er ist stark serizitisiert.

Strukturell herrscht große Mannigfaltigkeit. Die Diabase

im Untersilur und Mitteldevon sind mittelkörnig; unter den oberdevonischen herrschen weitaus dichte und Mandelsteindiabase vor. Als schlierige Ausscheidungen in den dichten Diabasen kommen stellenweise variolithische Diabase vor. Kartistisch ausscheidbar sind sie nur an einer Stelle westlich Weidesgrün (Dd var.).

An den effusiven Diabasen sind stellenweise prachtvolle Absonderungserscheinungen entwickelt, hauptsächlich kugelige und ellipsoidische. Die Kugeldiabase am Tunnel von Weidesgrün wurden schon 1830 von HOFFMANN beschrieben. Manchmal trat hier eine Zerspratzung der Sphaeroide ein, die Kontraktionspalten wurden hydrothermal mit Kalkspat ausgefüllt.

Die Lagerungsform der intrusiven Diabase ist durchweg die von konkordanten Einschaltungen in den Schichten. Die effusiven Diabase bilden größtenteils submarine Ströme und wechselagern oft mit dünnen Schieferbändern (Bahneinschnitt nördlich Station Weidesgrün und nördlich Schottenhammer, vergl. Abb. 7). Bei dem morphologisch hochaufragenden Diabas von Neuhaus scheint es sich um die Ausfüllung eines Eruptionskanales zu handeln.

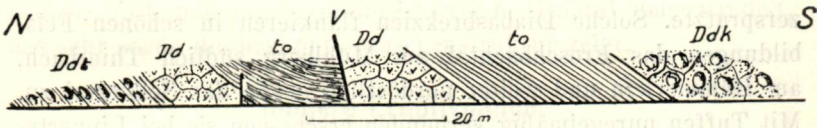


Abb. 7.
Wechselagerung von Diabaslaven, Schiefen und Tuffen
im Bahneinschnitt nördlich Schottenhammer.

Dd = dichter Diabas; Ddk = Kugeldiabas; Ddt = Kugeldiabas mit Tuffzwischenlagen;
V = Verwerfung; to = graue stengelige und ebenspaltende Schiefer des Oberdevons.

Mit den Laven aufs engste verknüpft sind Tuffe (Dt). Sie sind durch Übergänge einerseits mit Diabasbrekzien (Dbr), anderseits mit der tuffigen Schieferserie (Dto) verbunden, sie bilden aber auch einheitlich größere Komplexe. Es kommen Blättertuffe (Ort Lippertsgrün), Brockentuffe und dichte Tuffe vor. Es stößt auf Schwierigkeiten, dichte Tuffe von dichten Diabasen makroskopisch zu unterscheiden und es soll hier offen gesagt werden, daß die Beurteilung und Grenzföhrung dieser Gesteine Unsicherheiten unterliegt (südlich Bahnlinie Hölle-Steben). Dichte Diabase von grüngrauer oder violettgrauer Farbe gehen hier

manchmal in Mikrobrekzien über. Die Brekzienstruktur kommt aber nur auf angewitterten Flächen deutlich zum Ausdruck.

Einen besonderen Typus stellen die rotviolettten kalkhaltigen Tuffe dar, die bei Horwagen im Liegenden des Horwagener Kalkes größere Oberflächenverbreitung haben und auch in einem kleinen Steinbruch westlich der Kalkbrüche aufgeschlossen sind. Kalkreiche Schalsteine mit kleinen Aphanitbrocken stehen im Döbrabachtal westlich der Stegmühle an. Ein ähnlicher kalkreicher, stark blasiger Tuff mit Einschlüssen von Mandelsteinbrocken (Bombentuff) wird östlich Weidesgrün in einem kleinen Seitentälchen ausgebeutet.

Diese einheitlichen Tuffmassen gehen durch Aufnahme von Schiefermaterial in die Tuffschieferserie über (Dto), die schon beim Oberdevon eingehende Erwähnung gefunden hat. Andererseits sind sie durch Übergänge verbunden mit Diabasbrekzien.

Die Diabasbrekzien (Dbr) bestehen aus eckigen Brocken eines dichten Diabases, die meist durch wenig tuffiges Zwischmittel etwas verkittet sind. Es handelt sich um submarine Eruptionen, wobei das geförderte Magma unter heftigen Explosionen zerspratzte. Solche Diabasbrekzien flankieren in schönen Felsbildungen das Froschbachtal am Mühlberg südlich Thierbach, am Hämmerlein und weiter nordöstlich gegen das Selbitztal zu. Mit Tuffen unregelmäßig verbunden erscheinen sie bei Lippertsgrün, am Breiten Bühl und Erbsbühl und in der Gegend von Neuhaus. Eine interessante Tuffbrekzie ist in dem Bahneinschnitt von Schottenhammer aufgeschlossen. Bis kopfgroße Blöcke von Aphaniten und ganz flache über $1\frac{1}{2}$ m lange Schiefereinschlüsse, die zu gebänderten Desmositen umgewandelt sind, geben eine Vorstellung von dem explosiven Charakter des Ausbruches.

Wo Diabasvulkane als Inseln über das Meer emporwuchsen und von der Brandung aufgearbeitet wurden, entstanden Diabaskonglomerate (Dcgl). Auf Blatt Naila sind es nur wenig Vorkommen; eines ist durch einen Bahneinschnitt in der Nähe des Diabasschotterwerkes Hölle aufgeschlossen; die Gerölle sind gut abgerollt und bestehen aus dichtem Diabas und fluidal struiertem Tuff (hier Gerölle bis 25 cm Durchmesser), ein anderes Vorkommen liegt nördlich der Bahnlinie Hölle-Steben. Besonderes Interesse beansprucht ein granitführendes Diabaskonglomerat,

das als Felsklotz am Ufer des Lohbachtals nordöstlich Bobengrün aufragt. Der Granit zeichnet sich durch dieselben mikropegmatischen Strukturen wie in den Oberklingspurner Granitkonglomeraten aus. Der Feldspat ist Albit.

Palaeopikrite (Pp).

Es sind Gesteine von schwarzer bis schwarzgrüner Farbe, die mineralogisch durch fast völliges Fehlen oder Zurücktreten des Feldspates und durch die Mineralvergesellschaftung Augit, Olivin, bezw. Serpentin und Eisenerz gekennzeichnet sind. Strukturell sind es grobkörnige Gesteine mit pockennarbiger Verwitterungsoberfläche.

Das Hauptvorkommen bildet nördlich Schottenhammer einen langgezogenen Felskamm, der auch auf der gegenüberliegenden Seite des Culmitzbachtals nochmals auftaucht. Es gehört dem tieferen Oberdevon an. Ein anderes kleines Vorkommen liegt nördlich davon mitten im Diabas, das dritte östlich Wiesenhaus zwischen mittelkörnigem Diabas und Tentakulitenschiefer.

Das Gestein von Schottenhammer ist stark zersetzt. Von Olivin ist nichts mehr erhalten; er ist in ein Gemenge von Serpentin, Talk und einem iddingsitartigen Mineral umgewandelt, das sehr schön die bekannte Maschenstruktur zeigt.

Jüngere Eruptivgänge.

Das Schiefergebirge durchsetzen Eruptivgänge, die jünger als die oberkarbonische Hauptfaltung sind. Sie durchschneiden meist geradlinig die komplizierten Faltenstrukturen. Das Alter dieser Gänge ist dadurch nach unten bestimmt, nach oben läßt sich keine genauere Fixierung finden, die Gänge sind jedoch, wie sich an anderen Stellen nachweisen läßt, älter als der Zechstein. Der Streichrichtung nach bevorzugen sie auf Blatt Naila die NW.-Richtung, jedoch kommen viele Abweichungen vor. Die Gänge drängen sich im südwestlichen Teil des Blattes zusammen; sie ziehen von Haidengrün gegen Lippertsgrün. Es ist das ein Gangzug, der sich über Geroldsgrün bis nach Nordhalben verfolgen läßt. An einzelnen Stellen, so namentlich nördlich Lippertsgrün, treten die Gänge so gehäuft auf, daß es schwer fällt, sie in ihrer Zahl und Ortsstellung kartistisch genau zu erfassen. Einige von ihnen konnten nur mit einer Kreuzsignatur angedeutet werden.

Der stofflichen Zusammensetzung nach handelt es sich hauptsächlich um zwei Typen, um Minetten und Mesodiabase.

Die Minetten (M) sind frisch mittel- bis feinkörnige dunkelgraue Gesteine, sie neigen zu ockeriger oder grusiger Verwitterung. Schon makroskopisch fällt der Reichtum an Glimmer auf. Unter dem Mikroskop erweisen sich die Gesteine vielfach stark zersetzt. Namentlich ist es häufig zu einer reichlichen Ausscheidung von Kalkspat in der Grundmasse gekommen. Die Hauptbestandteile sind Biotit in großen Tafeln und Augit in unscharf begrenzten Prismen. Biotit und Augit liegen in einer Grundmasse, die aus Feldspat und etwas Quarz besteht. Der Augit ist in den Minetten häufig in Chlorit umgewandelt, wobei es zu Ausscheidungen von Titanit kommt. Als akzessorisches Mineral findet sich häufig Apatit. Der Feldspat der Grundmasse ist meist schwer bestimmbar. Lichtbrechung und Auslöschungsschiefe deuten auf Orthoklas.

Es kommen allerdings auch Gesteine vor, bei denen der Feldspat ein saurer zwillingslamellierter Plagioklas ist, wie bei dem mächtigen Gang im Kalkofenbruch von Naila. Das Gestein weicht auch sonst etwas von den übrigen Vorkommen ab, insofern, als es spärlich grüne Hornblende führt. Es ist als Kersantit zu bezeichnen.

Die Analyse des Kersantites vom Kalkofen Naila ergab nach Dr. SPRINGER:

SiO ₂	47.77 %	K ₂ O	3.48 %
TiO ₂	3.34 „	Na ₂ O	2.78 „
Al ₂ O ₃	10.32 „	P ₂ O ₅	0.36 „
FeO	5.87 „	CO ₂	Spur
Fe ₂ O ₃	2.52 „	H ₂ O (105°) . . .	0.10 „
MnO	0.53 „	H ₂ O (Rotglut) . .	2.00 „
CaO	8.05 „		99.80 %
MgO	12.68 „		

Parameter nach NIGGLI.

si . . .	103	alk . . .	11
al . . .	13	k . . .	0.45
fm . . .	57	mg . . .	0.72
c . . .	19	qz . . .	— 40

Im Gegensatz zu Blatt Presseck überwiegen auf Blatt Naila die Mesodiabase (MD) gegenüber den Minetten. Makroskopisch ähneln die Mesodiabase den echten Diabasen, sie unterscheiden sich aber schon äußerlich meist durch ihren frischeren Habitus.

Es sind mittel- oder feinkörnige, dunkelgrüne Gesteine. Unter dem Mikroskop fällt die deutlich ophitische Struktur auf. Selten sind größere Feldspatkristalle eingesprengt. Der Feldspat ist sehr basisch und steht dem Labrador-Bytownit nahe. Die schmalen Feldspatleisten der Grundmasse schließen violettbraunen Titanaugit ein. Als Zersetzungsprodukt erscheint ziemlich häufig Kalkspat und Chlorit. An Erzen sind Magnetitkristalle, Skelette von Titaneisen und Schwefelkies beobachtet. Typisch für Mesodiabase sind kugelige graugrüne Ausscheidungen, die schon makroskopisch hervortreten (von 1—2 mm Durchmesser). Sie bestehen aus einem Gemenge von Chlorit, einem iddingsitartigen Mineral und manchmal etwas Kalzit.

Obwohl diese Gänge im Südwestteil von Blatt Naila sehr verbreitet sind, sind sie anstehend nur an wenigen Stellen zu beobachten. Ein 8—10 m mächtiger Kersantitgang durchsetzt in N. 15° West-Richtung den devonischen Flaserkalk am Kalkofen bei Naila und hat am Salband den Kalk in Marmor umgewandelt. Den Südhang des Döbrabachtales südlich Marlesreuth zieht, nach W. einfallend, im Ausstrich bogenförmig gekrümmt, ein Minettegang empor, der auch in einem alten Steinbruch aufgeschlossen ist. Aus dem Verwitterungsgrus lösen sich konzentrisch schalige Kugeln heraus. Im Ort Marlesreuth war früher ein Minettegang durch einen Steinbruch aufgeschlossen, ist jetzt aber ganz verschüttet.

Analyse eines Mesodiabases

(Gang in den mitteldeutschen Albitdiabasen der Steinbrüche der Nordbayrischen Steinwerke, jetzt verschüttet, auf der Karte nicht verzeichnet).

SiO ₂	45.59 %	MgO	9.63 %
TiO ₂	0.75 „	K ₂ O	0.31 „
Al ₂ O ₃	17.18 „	Na ₂ O	2.20 „
Fe ₂ O ₃	2.94 „	P ₂ O ₅	0.29 „
FeO	6.66 „	H ₂ O (105°)	0.58 „
MnO	0.26 „	H ₂ O (Rotglut)	2.63 „
CaO	11.80 „		100.82 %

Parameter nach NIGGLI.

si	96	alk	5
al	21	k	0.08
fm	47	mg	0.64
c	27	qz	— 23

Mesodiabasgänge sind gut aufgeschlossen im Bahneinschnitt südlich der Bärenhäuser (4 Gänge; 1) 6 mm mächtig, 2) 5 m mächtig

Str. N. 32° W., F. 80° NO., 3) 94 cm mächtig Str. N. 40° W., F. 75° NO., 4) 90 cm mächtig Str. N. 47° W., F. senkrecht). Weitaus das interessanteste Aufschlußbild bietet aber der Kohlenkalkbruch von Poppengrün. Hier setzt mit scharfen Salbändern ein Mesodiabasgang durch. Der Gang ist etwa 2.50 m mächtig, streicht ca. N. 40° W. und fällt 80° nach Nordosten ein. Das Gestein ist sehr reich an Schwefelkies und hat den Kalk deutlich metamorphosiert, am Salband des Ganges haben sich Hämatit und Schwefelkies ausgeschieden.

Quarzporphyr (P).

Diesen jüngeren Gängen soll hier ein Gestein angeschlossen werden, dessen geologische Stellung nicht ganz sicher ist, das aber wahrscheinlich posttektonischer Entstehung ist. Es bildet die höchste Kuppe des Wachhügels, südlich von Selbitz. Es ist ein weißes mittelkörniges, makroskopisch quarzitähnliches Gestein mit zahlreichen ockerigen Flecken. Unter dem Mikroskop erweist es sich als ein granophyrischer Quarzporphyr. Das Gestein besteht fast nur aus Quarz und Orthoklas, die sich in prachtvollen mikropegmatitischen Durchwachsungen durchdringen. Die Lücken werden von einer ockerigen Substanz ausgefüllt, die z. T. undeutliche Kristallumrisse erkennen läßt. Das Ausgangsmineral ließ sich nicht bestimmen. Der Feldspat ist stellenweise etwas verglimmert. Akzessorisch treten auf kleine Muskowitschuppen, trübe weißliche Flecken (Leukoxen?), ferner Zirkon und Turmalin. Der Porphyr enthält manchmal kleine Schiefereinschlüsse. Die Analyse ergab folgende Zusammensetzung (nach Dr. ABELE):

SiO ₂	75.05 %	MnO	— %
TiO ₂	0.40 „	K ₂ O	7.14 „
Al ₂ O ₃	13.46 „	Na ₂ O	0.62 „
FeO	0.47 „	P ₂ O ₅	0.09 „
Fe ₂ O ₃	0.48 „	H ₂ O (105°)	0.22 „
CaO	0.55 „	H ₂ O (Rotglut)	1.35 „
MgO	0.40 „		100.23 %

Parameter nach NIGGLI.

si	500.3	alk	34.3
al	52.8	k	0.88
fm	9.0	mg	0.44
c	3.9	qz	+ 263

Erzgänge.

Genetisch und zeitlich stehen den jüngeren Eruptivgängen auch die Erzgänge nahe, die im Abschnitt „Nutzbare Lagerstätten“ ausführliche Besprechung finden (vergl. S. 53). Es handelt sich hauptsächlich um Spateisensteingänge.

Quarzgänge (Qu).

Durch Vertaubung gehen die Erzgänge in reine Quarzgänge über. Ein ziemlich mächtiger Quarzgang läßt sich durch den Wald der Heide einen halben Kilometer weit verfolgen. Kleinere Quarzgänge wurden bei Sünderrasen, im Spiegelwald und nördlich Christusgrün beobachtet.

Tertiär.

Aus der Tertiärzeit sind uns keine sicheren Dokumente erhalten. Vielleicht ist die lehmig-ockerige Zersetzung und starke Ausbleichung der Schiefer (ε) südwestlich Haidengrün auf tertiäre Verwitterung zurückzuführen. Die Oberflächenvererzungen in der Gegend von Poppengrün und Bärenhaus (vergl. S. 54) sind wohl ähnliche Bildungen aus der Tertiärzeit.

Einer starken ockerigen Verwitterung unterliegen Diabase und Diabastuffe in der Gegend von Weidesgrün. Auf den Halden der Grube Roter Mann kann man Variolithdiabase sammeln, die in eine erdige ziegelrote Masse umgewandelt sind. Nur die Variolen treten als graulichweiße Kugeln hervor. Die Analyse eines solchen Variolithdiabases ergab nach Dr. ABELE:

SiO ₂	33.05 %	K ₂ O	0.51 %
TiO ₂	5.00 „	Na ₂ O	0.32 „
Al ₂ O ₃	21.57 „	P ₂ O ₅	4.11 „
Fe ₂ O ₃	19.83 „	CO ₂	— „
FeO	0.62 „	H ₂ O (105°)	2.45 „
MnO	0.59 „	H ₂ O (Rotglut)	10.63 „
CaO	1.00 „		100.76 %
MgO	1.08 „		

Der Vergleich mit der Zusammensetzung eines frischen Diabases (vergl. S. 37) zeigt, daß hauptsächlich Kieselsäure, Kalzium, Magnesium und Alkalien fortgeführt wurden.

Quartär.

Besondere Beachtung verdient die lehmige Überdeckung (da) in den Quellwannen und in den weiten sumpfigen Verebnungen östlich Rothleiten. Es handelt sich hier zweifellos um eluvialen Schutt, der trotz der geringen Gehängeneigung eine gewisse Fortbewegung erfahren hat. Das geht aus den mächtigen Blöcken von Diabasbrekzien und Diabasen hervor, die überall aus dem Schutt hervorragen. Vielleicht liegt hier eine Erscheinung der Solifluktion vor, die mit einem kälteren Klima der Diluvialzeit zusammenhängt. Zweifellos kommt diesem eluvialen Schutt auch höheres Alter zu. Vielleicht gehört er dem Pliozän an.

Zerstreute Reste von Terrassenschottern wurden nur im Selbitzthal zwischen Ober- und Unterklingensporn beobachtet (dg).

Die breiten wannenförmigen Täler sind mit alluvialem Schutt und Lehm erfüllt (a).

III. Tektonik.

Der Frankenwald ist ein Teil des großen variskischen Faltengebirges, das zur Oberkarbonzeit quer durch Mitteleuropa sich auftürmte. Die Faltenstrukturen sind im Frankenwald tief abgetragen, die Aufschlüsse sind spärlich und nur selten bekommt man guten Einblick in den inneren Bau des Gebirges. Nur an einzelnen Stellen beobachtet man geschlossene Faltenbilder und da zeigt sich, daß der Grad der Zusammenpressung außerordentlich stark ist. Besonders kennzeichnend für den Typus der Lagerungsverhältnisse sind die Bahneinschnitte zwischen Klein-Döbra und Döbrastöcken, die Bahneinschnitte in Tentakulitenschichten südlich Selbitz an der Helmbrechtser Bahn, der Anschnitt gegenüber dem Bahnhof Naila. In dem Bahneinschnitt Waldecksholz nordöstlich von Klein-Döbra sind Grauwacken und Tonschiefer in wirrster Lagerung aufgeschlossen. Schichtung ist nicht mehr erkennbar, ein ganzes Netz von Harnischflächen zieht sich durch die zerrüttete Gesteinsmasse, die Grauwackenbänke sind zu Knollen und Blöcken abgequetscht. Ein ähnlich kompliziertes Bild zeigt der Bahneinschnitt südlich Selbitz, hier sind klotzige Diabasstümpfe in Tentakulitenschiefer eingewickelt. Auch der Bahneinschnitt bei den Bärenhäusern gibt gute Einblicke in die Detailtektonik, namentlich das nördliche Ende zwischen den beiden

Bahnübergängen. Es stehen hier stark gequälte Schiefer an, die zerrissene Bänder eines porphyrischen Diabases und Blöcke und Knollen eines Grauwackenquarzits enthalten. Man könnte zunächst an echte Konglomerate denken; es handelt sich aber zweifellos um tektonische Geröllbildung, um tektonische Zerreißen und Verknetungen. An diese Zone schließen sich obersilurische Alaunschiefer an.

Das Streichen auf Blatt Naila ist, wie sich aus Einzelmessungen und dem Verlauf der Formationsbänder ergibt, NO.—SW. gerichtet, das Einfallen sowohl im Vorland der Münchberger Gneismasse wie auch mehr im Norden in der Nailaer Unterkarbonmulde vorherrschend nach SO. Die Schichten sind isoklinal zusammengepreßt, die Falten nach NW. überkippt. Die Faltenpakete sind durch streichende Störungen und Überschiebungen zerrissen. Solche Störungen begrenzen z. B. zweifellos die mittelcambrische Rotschiefer-Sandsteinserie von Schwarzenbach a. W. im Norden und Süden, die mittelcambrische Randschieferserie gegen die Grauwacken-Tonschieferserie bayerischer Fazies, den untersilurischen Hauptquarzit längs des Föhrigbachtals am Ostrand der Karte gegen das Oberdevon. Aufgeschlossen sind solche Überschiebungen allerdings nur höchst selten. An der Südwand des Kohlenkalkbruches von Lippertsgrün sieht man, wie die mittelcambrische Schieferserie auf das Unterkarbon aufgeschoben ist. Die Überschiebung streicht ungefähr O.—W. und fällt mit 60° nach S. ein.

Die Entscheidung, ob stratigraphischer Kontakt mit Abtragungslücke oder tektonischer Kontakt vorliegt, ist oft ziemlich schwierig. Bei den schmalen Bändern obersilurischer Kieselschiefer und Alaunschiefer, die unvermittelt in der Tonschiefer-Grauwackenserie der bayerischen Fazies auftreten, handelt es sich nicht um tektonische Durchspießungen. Die Berührung dieser beiden Formationsglieder ist so häufig, daß auf normalen Kontakt geschlossen werden muß. Ein ausgesprochenes Schuppengebiet liegt nördlich Selbitz. Die Neigung zur Schuppenbildung wird hier durch den Kontrast zwischen dem spröden Hauptquarzit und den mobileren Schiefen des Mittel- und Oberdevons begünstigt.

Im Vergleich zu den Längsstörungen sind die NW. bis SO. verlaufenden Querstörungen wohl meist jünger. Sie kommen im Kartenbild an mehreren Stellen gut zum Ausdruck, z. B. südlich von Steben, wo ein schmales Tentakulitenschieferband durch Quer-

störungen zerrissen ist, südlich von Naila und am Ostrand der Karte, wo das mächtige Diabasband, in dem die Jahreissschen Brüche liegen, durch eine Querstörung abgeschnitten ist. Eine größere Querstörung folgt zweifellos dem Selbitztal bei Naila, sie zieht an der Marmormühle vorbei und ihr scheinen wohl auch die Erzgänge aufzusitzen (König Salomon), die im Mittelalter so großen Ruf besaßen. Ebenso zieht wahrscheinlich auch im Thronbachtal eine Querstörung; es ist aber sehr fraglich, ob sie das hakenartige Einbiegen der Gneisgrenze nördlich Schauenstein bedingt.

Was die regionale Tektonik anbelangt, so ist Blatt Naila grundlegend gewesen für die Erfassung der beiden großen tektonischen Einheiten im palaeozoischen Vorland der Gneismasse: des bayerischen Faziesgebietes und des thüringischen. Wie schon oben auseinandergesetzt wurde, stehen sich auf dem Blatte zwei Faziesgebiete schroff gegenüber, die ganz verschiedene stratigraphische Entwicklung aufweisen (vergl. S. 3). Diese beiden Gebiete kommen schon in der Farbengebung der Karte deutlich zum Ausdruck. Nirgends ist ein Übergang der Fazies zu beobachten. Die Grenze zwischen beiden Gebieten entspricht zweifellos einer großen Überschiebungslinie. Die bayerische Fazies im Süden ist auf das autochthone Palaeozoikum der thüringischen Fazies im Norden aufgeschoben. Diese Grenze verläuft unregelmäßig mit lappenförmigen Ein- und Ausbuchtungen durch Blatt Naila. Sie tritt auf das Blatt bei Lippertsgrün über, zieht gegen Culmitzhammer-Molkenbrunn, springt in einem breiten Lappen gegen das Selbitztal vor, weicht nach SW. bis zur Stegmühle zurück und verläuft dann gegen Rotenburg (auf Blatt Köditz). Der Vorsprung im Garles-Wald entspricht einem klippenartigen Erosionsrest der bayerischen Fazies, die Ausbuchtung bei Weidesgrün einem halbfensterartigen Aufbruch der thüringischen Fazies. Im allgemeinen läßt sich die Faziesgrenze scharf fixieren, nur an einigen Stellen auf den aufschlußlosen Äckern südwestlich Weidesgrün und am Wachhügel ist der Verlauf etwas unsicher. Die Überschiebung zieht scharf am Südrand der großen Kalkbrüche am Schertlas vorbei, hier liegt in ihr eine schmale Schuppe von obersilurischen Alaunschiefern eingekeilt. Östlich der Stegmühle tritt thüringische Fazies auf das Südufer des Döbrabaches über und greift hier als schmaler Lappen von Tentakulitenschiefern in

die Mündung eines kleinen Seitentälchens ein. Kleine klippenartige Überschiebungsreste bayerischer Fazies tauchen nordwestlich Culmitzhammer im Tal des Lippertsgrüner Baches mitten in thüringischer Fazies auf.

Die Überschiebungsgrenze bayerischer Fazies gegen thüringische Fazies ist meistens nur schlecht aufgeschlossen. Am besten tritt sie noch am östlichen Rand des Selbitztales südlich Weidesgrün in Erscheinung. Hier stoßen Kalkknollenschiefer des thüringischen Oberdevons an stark gequetschte und verruschelte Tonschiefer mit Kieselschieferknollen der bayerischen Fazies. Die Grenze zieht in einem Riß den Steilhang empor. Überall wo sonst Aufschlüsse einen gewissen Einblick gestatten, da zeigt sich an dieser Überschiebungsfläche eine besondere stark mechanische Beanspruchung der Gesteine, eine intensive Verfaltung und Verknetung. Günstige Stellen für die Beobachtung dieser Strukturen sind ein Einschnitt am Verbindungsweg Selbitz—Garles in der Nähe der Obersilurlinse, ferner die Aufschlüsse im Tentakulitenschieferfenster östlich der Stegmühle. Eine fast bis zur Mylonitisierung gesteigerte Zerrüttung kann man in dem Hohlweg am NO.-Ende des Obersilurbandes südöstlich Weidesgrün und etwa 250 m weiter östlich jenseits des kleinen Tälchens ebenfalls in einem Wegeeinschnitt beobachten.

Was die Tektonik in der bayerischen Schubmasse anbelangt, so lassen sich größere Leitlinien nicht erfassen. Einen tektonisch einheitlichen Komplex bildet nur die Randschieferserie, die sich zweifellos an einer Überschiebung auf die Grauwacken-Tonschieferserie auflegt. Im übrigen scheint es sich in der bayerischen Fazies um starke isoklinale Zusammenpressung und Schuppenstruktur zu handeln. Die Grauwacken-Tonschieferserie ist allerdings für tektonische Analyse sehr wenig zugänglich und es sind zweifellos mehr streichende Störungen vorhanden, als die Karte verzeichnet.

Im Gegensatz zu dieser wirren Tektonik in der bayerischen Schubmasse zeigt der Norden des Blattes, die thüringische Fazies, einen viel ruhigeren geordneteren Bauplan an. Im Nordwesten greift noch der Stumpf des ostthüringischen Hauptsattels auf das Blatt über, es hebt sich hier Mittel- und Oberdevon heraus, hauptsächlich in eruptiver Fazies entwickelt; nach Süden schließt sich eine breite Unterkarbonmulde an, von Dürrenberg über Naila

nach Rotleithen ziehend, südlich davon hebt sich wieder ein Sattel heraus, der hauptsächlich Devon, in seinem Kern bei Selbitz aber auch Untersilur enthält. Alle diese tektonischen Großformen ziehen SW. bis NO., sie werden im Süden an der bayerischen Schubmasse glatt abgeschnitten.

An tektonischen Linien (Überschiebungen) grenzt sich wahrscheinlich auch die metamorphe Marxgrüner Zone im Süden und Osten gegen die Unterkarbonmulde ab. Anders läßt sich der scharfe Hiatus in der Metamorphose kaum erklären.

In der Südostecke des Blattes erscheint eine neue tektonische Einheit, die Münchberger Gneismasse. Die Grenze Gneis-Paläozoikum ist kein Primär-, sondern ein Bewegungskontakt, eine Überschiebung. Die Gesteine in der Nähe dieser Grenze sind tektonisch stark durchbewegt, sowohl der Gneis wie auch die Randschieferserie. Die Störung ist in einem leider etwas verfallenen Steinbruch am Ortsausgang von Schauenstein aufgeschlossen. In dem Steinbruch ist Serpentin aufgeschlossen, der in lauter Quetschlinen aufgelöst ist, im rechten Teil des Bruches stehen noch einige Felsen von stark verdrücktem und verkieseltem Schiefer der Randschieferserie an. Die Störung verläuft dazwischen durch. Der Serpentin ist wohl eine durch die Überschiebung verschleppte Keilschuppe. Vielleicht liegen hier aufgeschürfte Reste der Grünschieferunterlage vor, welche im Osten und Südwesten den zentralen Gneiskern umgibt. Der Standpunkt, wo der Steinbruch liegt, gewährt einen morphologischen Überblick, der auch sehr für die Vorstellung einer Überschiebung der Gneismasse auf das Paläozoikum spricht. Der ganze Steilhang bis ins Selbitztal wird von der Randschieferserie aufgebaut, darüber hebt sich wallartig der Gneisrücken heraus. Die Überschiebung scheint hier flach nach SO. zu fallen, ihr Verlauf erweist sich zweifellos von den Oberflächenformen abhängig. Sie biegt in das kleine Tälchen ein, das sich von Kleinschmiedenhammer heraufzieht — hier tritt an der Störung eine Quelle aus, die auch gefaßt ist —, dann schlingt sie sich bogenförmig um den Thonberg herum.

Metamorphose und Schieferung.

In der bayerischen Fazies fehlt stärkere Metamorphose, mit Ausnahme in der Randschieferserie. Hier sind die Schiefer seidenglänzend, die Quarzite gepreßt und geschiefert.

In der thüringischen Fazies sind Gebiete mit stärkerer Metamorphose ebenso wie im Norden in Thüringen verbreitet. Am ausgeprägtesten ist die Metamorphose in der Marxgrüner Zone. Sie ist deutlich zonal und grenzt sich ziemlich scharf gegen die Umgebung ab. Die Schieferung fällt im allgemeinen nach Nordwesten ein. Auch Griffelbildung kommt vor (vergl. S. 34). Die Streckungsachse streicht etwa O.—W. Deutliche Schieferung zeigen die Diabase am Kamm westlich Hügel und die Diabase am Nordostrand des Blattes östlich Neuhaus und Kohlbühl. Am Krebsbach greifen auch die stark metamorphen Berger-Schiefer auf das Blatt über. Schwache Transversalschieferung beobachtet man in der Unterkarbonmulde nordöstlich Froschgrün.

IV. Morphologische und hydrologische Verhältnisse.

Morphologisch hat das Gebiet den Charakter einer welligen Hochfläche mit einer mittleren Höhe von etwa 600 m. Die wechselnde Gesteinsbeschaffenheit bedingt aber an vielen Stellen eine selbständige morphologische Differenzierung. Härtlingsartig heben sich widerstandsfähige Gesteinszüge über die Hochfläche heraus: so der Kieselschieferrücken des Döbraberges, der Diabasschlot von Neuhaus, der Quarzitkegel des Spitzberges und andere. Genetisch entspricht die Hochfläche zweifellos einer früheren Landoberfläche, deren Alter nicht ganz sicher festzustellen ist.

Das Gebiet des Blattes Naila gehört dem Flußgebiet der Saale an. Es wird durch die Selbitz und ihre Zuflüsse entwässert. Die Täler sind breit und flach wannenförmig entwickelt im Gegensatz zu Blatt Presseck, wo die stärkere Erosionskraft der Mainzuflüsse einen ganz anderen Erosionstypus geschaffen hat.

Das Gebiet ist ziemlich wasserreich, die Quellen entspringen meist an den Endigungen der breiten Wannentäler, wo sie starke Versumpfung erzeugen. Durch besonderen Quellreichtum zeichnet sich der Südhang des Spitzberges aus; die hier entspringenden Bäche sammeln sich in der breiten Froschbachmulde. Reich an Wasser sind meist auch die paläozoischen Kalke, im Kalkbruch von Poppengrün entspringt eine Quelle, die sechs Sekundenliter liefert. Geologisches Interesse verdient die Quelle am nördlichen Ortsausgang von Schauenstein; es ist eine Überfallquelle, die an

der Überschiebungsfläche an der Grenze von dem klüftigen Gneis und dem dichteren paläozoischen Schiefer austritt.

Interesse verdienen zwei stark eisenhaltige Quellen ($-\phi$ -Fe), die eine entspringt unterhalb Reuthberg, die andere im Döbrabachtal unterhalb der Pingen der alten Eisensteinzeche Fußbühl; letztere entströmt zweifellos den alten Abbauen, sie scheidet Ocker in großen Mengen ab.

V. Nutzbare Lagerstätten.

Die Eisenerzlagerstätte von Weidesgrün.

Die Eisenerze von Weidesgrün wurden schon in alter Zeit gegen Ende des 15. Jahrhunderts abgebaut. Sie liegen auf einem von SW. nach NO. sich erstreckenden Zuge zu beiden Seiten des Selbitztales am sogen. Steinig und Schertlas. Sehr wahrscheinlich gehören sie zwei Lagerstättentypen an. Zum Teil sind es mehr oder weniger kieselige Roteisensteine, die ihrer Entstehung und Beschaffenheit nach als oberdevonische Lagererze zu bezeichnen sind, zum Teil sind es Brauneisenerze, die aus der oberflächlichen Verwitterung der oberdevonischen Tonschiefer, Tuffschiefer und Tuffe entstanden sind. An der Grenze gegen Oberdevonkalk kam es auch zu metasomatischen Bildungen.

Die Roteisenerzlager sind an die nächste Nachbarschaft von Diabas und Schalstein gebunden. Sie streichen SW.—NO. und fallen verschieden stark nach SO. ein. Das Erz ist ein dichter Roteisenstein mit einem bemerkenswerten Gehalt an Magneteisen und gelegentlicher Beimengung von Schwefelkies. Besonders bezeichnend ist auch das Vorkommen siegellackrot gefärbter Eisenkiesel.

Die Brauneisenerze haben unregelmäßige Lagerungsform, sie sind nester- und putzenartig entwickelt und naturgemäß an die oberflächlichen Teufen gebunden.

Die am weitesten nach SW. vorgeschobene Zeche Fußbühl, deren Lage durch einen langen Pingenzug bezeichnet wird, führte hauptsächlich Roteisenstein am Kontakt mit Diabas und Schalstein.

Im Gegensatz zu Fußbühl handelte es sich bei der abgebauten Lagerstätte Deutscher Kaiser um bis 1 m mächtige Streifen von dichtem Brauneisenstein, die innerhalb eines 8—10 m breiten Zuges in zersetztem „Tonschiefer“ auftraten. Die Vererzung reichte nur bis zu einer Tiefe von $28\frac{1}{2}$ m hinab.

Die Zechen Rother Mann und Zufriedenheit bauten unter ähnlichen Verhältnissen wie die Grube Fußbühl Roteisenstein, der an die Diabas- und Schalsteingrenze gebunden war.

Der Lagerzug am Schertlas liegt in der nordöstlichen Fortsetzung der obengenannten Zechen. Er streicht N. 45—50° O. und fällt mit 40° nach SO. ein. Die Erzzone soll Mächtigkeiten bis zu 16 m erreichen. Die Erze scheinen hauptsächlich an Schalstein gebunden. An der Diabasgrenze ist das Erz als Roteisen entwickelt, das manchmal von Schwefelkies durchsetzt ist, weiter vom Diabas entfernt tritt Brauneisenstein auf. In einem alten Kalkbruch am Schertlas liegt die Vererzung an der Grenze von Kalk und Diabastuff und dringt metasomatisch in Nestern und Putzen in den Kalk ein.

Am Süd- und Ostrand des Diabasbuckels östlich vom Bahnhof Weidesgrün liegen ebenfalls alte Schurfe (Gumpelmann), an denen auch in späterer Zeit, im Jahre 1906, Bergbau umging. Das Vorkommen liegt im Diabastuff, das Erz war dichter, derber oder schieferiger Brauneisen- oder Roteisenstein.

Die Zusammensetzung der Erze aus den Weidesgrüner Gruben zeigen folgende Analysen:

I Roteisen Roter Mann.	II Roteisen Fußbühl.	III Roteisen ? Fußbühl.
SiO ₂ . . . 53.92 %	SiO ₂ . . . 45.08 %	Fe . . . 42.38 %
Fe ₂ O ₃ . . . 41.20 „	Fe ₂ O ₃ . . . 55.20 „	Mn . . . 0.05 „
FeO . . . 3.58 „		P . . . 0.08 „
R . . . 1.08 „		R . . . 37.44 „

IV Roteisenerz Schertlas Kalkbruch.

Fe ₂ O ₃ . . . 62.41 %	= 43.65 Fe
MnO . . . 2.96 „	= 2.29 Mn
CaO . . . 1.03 „	
Gangart . . . 28.92 „	
P ₂ O ₅ . . . 3.10 „	= 1.35 P
hygrosk. H ₂ O . . . 1.11 „	
chem. H ₂ O . . . 0.51 „	

100.04 %

I und II nach GÜMBEL, III Analyse vom Berg- und Hüttenamt Amberg,

IV Analyse von Dr. SPENGLER.

Spateisensteingänge.

Zu den bekanntesten Bergwerken des Frankenwaldes gehörten die Eisen- und Kupfererzgruben Reicher König Salomo und Wilder

Mann bei Naila. Schon im Jahre 1471 fing man auf ihnen zu bauen an, sie standen namentlich im 17. Jahrhundert in hoher Blüte. Sie lagen auf einem NW. bis SO. streichenden Gang, der Spateisenstein und Kupferkies und deren Zersetzungsprodukte Brauneisen und Malachit in quarziger Gangmasse führte. Spuren von Kobaltblüte deuten auf das Vorkommen von Kobalterzen. Der Wilde Mann baute auf dem Lindenberg hauptsächlich auf Eisenerze, der Reiche König Salomo unten im Tal der Selbitz auf Kupfererze. Die Pingen vom Lindenberg lassen sich weiter nach SO. in ein kleines Seitentälchen hinab verfolgen. — Von stark verquarzten Spateisensteingängen zeugen Pingen im Spiegelwald oberhalb Oberklingensporn. — Auch bei Griesbach liegen alte Baue auf Eisenspat und Kupferkies. Gangart war Kalkspat, Quarz und Flußspat.

Oberflächenvererzungen vom Hunsrücktypus (♂).

Oberflächliche Schiefervererzungen sind auf Blatt Naila verbreitet. Sie haben da und dort Anlaß zu kleinen Gräbereien gegeben, so nördlich Poppengrün, namentlich aber in der sumpfigen Quellwanne zwischen Poppengrün und Bärenhaus. Es handelt sich hier zweifellos um oberflächliche Verwitterungserze. Die Untersuchung einer Probe von einer an den Pingen aufgelesenen Erzstufe ergab 35,84 % Fe und 5,8 % Mn.

Palaeozoische Kalke.

Zu den technisch wichtigsten Gesteinsvorkommen auf Blatt Naila gehören die oberdevonischen Kalke. Die Gesteine eignen sich allerdings nur dann zum Kalkbrennen, wenn der Tongehalt nicht zu hoch ist, das heißt die Tonschieferflaser zurücktreten. Andererseits begünstigt gerade der flaserige Charakter eine andere Verwendungsart des Gesteins für ornamentale Zwecke. Es läßt sich in großen Blöcken gewinnen und nimmt leicht Politur an. An Schönheit der Färbung steht unter den sogen. Frankenwaldmarmoren der Horwagener „Marmor“ obenan. Das Vorkommen ist etwa 60 m mächtig, geht aber nach der Tiefe (bei ca. 20 m) in schwärzlichen kalkreichen Tuff über. Die zart-rötliche Tönung des Kalkes verbunden mit der grünlichen Färbung der Tonlagen verleiht ihm im Schliff einen außerordentlichen Farbenreiz, der durch die manchmal deutlich ausgeprägte brekziöse Struktur und die

Durchtrümerung des Gesteins mit weißen Kalkspatadern besonders gehoben wird. Der Horwagener Marmor ist ein gesuchtes Gestein, das z. B. beim neuen Rathaus in Cassel, beim Kunstmuseum in Kiel, auch im Ausland in Belgien und England bei der Außen- und Innendekoration öffentlicher Prachtbauten Verwendung gefunden hat. Die angestellten Versuche ergaben eine Druckfestigkeit von 1060 kg/qcm senkrecht zur Schichtung und 977 kg/qcm parallel zur Schichtung. Das Material wird durch Drahtseilsägen in großen Blöcken gewonnen. Am oberen Schertlas wurde früher ebenfalls ein grauer Kalk gewonnen, der fast schichtungslos ist und von zahlreichen Kalkspatadern durchtrümert wird. Der „Marmor“ wurde auch für Innendekoration, für Wandbekleidungen und Waschtischplatten verwendet. Das größte Flaserkalkvorkommen auf Blatt Naila ist das vom Kalkofen südwestlich Naila. Das Gestein wurde früher gebrannt, neuerdings wird es auch wieder in größeren Blöcken gewonnen. Sonst seien von Flaserkalken noch die kleinen Vorkommen bei Lippertsgrün (ca. 7 m mächtig, davon 4 m rote Lagen), bei Hauelsen und Weidesgrün genannt.

Bei Poppengrün gewinnen die bayerischen Weißkalkwerke Döbra-Poppengrün Kohlenkalk, einen tiefschwarzen Kalk, dem jede Flaser- und Knollenbildung fehlt. Das Material wird in seiner Hauptmasse zu Weißkalk gebrannt, es findet für Bau- und Düngzwecke und für die chemische Industrie Verwendung. Auch die Gewinnung von größeren Steinblöcken ist in Angriff genommen, die in die Marmorschleifereien wandern. (Druckfestigkeit 1964 kg/qcm.) Leider ist das Gestein außerordentlich spröde, von zahlreichen Klüften, sogen. Schnitten, durchzogen, so daß der Anfall an großen Blöcken nur gering ist.

Diabase.

Diabase haben auf Blatt Naila große Verbreitung. Sie liefern vorzügliches Schottermaterial. Östlich Selbitz bauen die Nordbayerischen Steinwerke in einem mächtigen Steinbruchtrichter einen mittelkörnigen blaugrauen Diabas ab. Das Gestein hat eine mittlere Druckfestigkeit von 2520 kg/qcm und eine mittlere Abnützbarkeit nach Gewicht von 10.75 g. Südlich davon an der Bahnlinie nach Rothenbürg wird ebenfalls Diabas gewonnen und in einer Quetsche zu Schotter verarbeitet. Ein dritter größerer Steinbruchbetrieb liegt bei Hölle am Nordrand des Blattes in dem

steilen Diabaskegel, den die Bahn in einem Bogen umkreist. Die Stadt Naila beutet Diabas in einem Steinbruch unmittelbar an der Schwarzenbacher Bahn bei Schottenhammer aus.

Tentakulitenschiefer.

Eine eigenartige Verwendung finden die milden gelben und roten Tentakulitenschiefer östlich Selbitz. Sie werden hier von den Nordbayerischen Steinwerken in eigenen Steinbrüchen gewonnen, gemahlen und in einer Dampfziegelei zu Ziegeln gebrannt.

Kieselschiefer.

Die schwarzen Kieselschiefer des Silurs geben einen guten Straßenschotter. Sie können infolge ihrer Klüftigkeit mit der Hacke gewonnen werden. Gruben in obersilurischem Kieselschiefer liegen nordwestlich Döbra, an der Straße Döbra — Marlesreuth, westlich Marlesreuth und südwestlich Haidengrün.

Grauwacken.

Feinkörnige blaugraue Grauwackenquarzite werden in einem Steinbruch nördlich Froschgrün oberhalb der Schleifmühle für Bau- und Schotterzwecke gewonnen. Einzelne Grauwackenbänke erreichen hier Mächtigkeiten von über einem Meter.

Die feinsandige Fazies des Unterkarbons wird bei Horwagen in Sandgruben ausgebeutet.

Dachschiefer.

Versuche in Dachschiefer wurden nördlich Froschgrün angestellt. Sie hatten aber keinen dauernden Erfolg.

Hauptquarzit.

In einer ganzen Reihe von Brüchen, hauptsächlich im unteren Föhrigbachtal, wird der Hauptquarzit ausgebeutet. Er findet als Baustein Verwendung.

Minetten. Mesodiabase.

Minetten bzw. Kersantite haben die Eigentümlichkeit grusig zu verwittern. Die sandartige Masse wird zur Mörtelbereitung verwendet, so am Kalkofen Naila und in einem Steinbruch nordnord-östlich Haidengrün.

Mesodiabase haben leider meist nur geringe Mächtigkeit, so daß eine Verwendung wie am Ochsenkopf im Fichtelgebirge kaum in Frage kommt. Größere Mächtigkeit hat nur ein Gang in dem Bahneinschnitt an den Bärenhäusern (5 m) und vielleicht auch der große Gang östlich Lippertsgrün.

VI. Bodenverhältnisse.

I. Boden und Bodenbildung.

VON DR. FR. MÜNCHSDÖRFFER.

Unter Boden verstehen wir die Verwitterungsrinde der Gesteinshülle der Erde. Aber jedes unter dem Einflusse des Klimas zerkleinerte, verwitterte Gestein ist nicht ohne weiteres Boden in unserem Sinne; es ist dazu noch die Beteiligung pflanzlicher und tierischer Organismen notwendig, eine Decke höherer Pflanzen, denen der Boden Standort und Nahrung gewährt. Erst durch diese Wechselwirkung von Grundgestein, Klima und Organismenwelt entsteht das, was in der Land- und Forstwirtschaft als Boden bezeichnet wird, und was die Bodenkunde zu erforschen trachtet.

Die wichtigsten Faktoren, welche an der Ausbildung eines Bodens Anteil haben, sind außer dem stoffliefernden Gestein vor allem das Klima, das nicht nur unmittelbar durch Feuchtigkeit und Temperatur einwirkt, sondern auch erheblich mittelbar durch die Geländegestalt, die Pflanzendecke und das Grundwasser, und nicht zuletzt die Organismenwelt, die im Boden lebt.

Das stark wechselnde Ausmaß nun, in dem diese einzelnen Faktoren an der Verwitterung der Gesteine des Aufnahmegebietes arbeiten, läßt eine große Zahl verschiedener Ausbildungsformen des Bodens erwarten, deren nähere Kennzeichnung in einer kurzen Übersicht nicht möglich ist. Wir müssen uns daher darauf beschränken, festzustellen, daß alle Bodenformen des Gebietes Böden eines humiden Gebietes sind, also fast ausschließlich unter der Einwirkung von auflösendem und auswaschendem Sickerwasser standen und noch stehen, und nach ihrem Aufbau, ihrem Bodenprofil, im allgemeinen dem Bodentypus des braunen Waldbodens, der Braunerde RAMANNS angehören. Dieser Bodentyp ist dadurch gekennzeichnet, daß unter einer grauen bis braunen humushaltigen Krume (Oberboden) ein gelb- bis rötlichbrauner Rosthorizont folgt, der Unterboden, der häufig zäh ist und in

trockenem Zustand auch steinhart werden kann. Auch hier ist ein Humusgehalt noch vorhanden, gewöhnlich von oben eingeschlämmt, aber doch nicht ausreichend, um die Eisenrostfarbe merklich zu verdecken. Darunter folgt der noch unverwitterte, oder doch kaum veränderte Untergrund.

Auch was sonst an jungen Mineralböden im Gebiete vorkommt, entwickelt sich meist in Richtung auf die Braunerde, wie die skelettreichen Schuttböden vorwiegenden Gesteinszerfalls, und selbst in Nadelholzbeständen, wo zuweilen unter Auflagehumus schon deutliche Anzeichen von Ausbleichung zu beobachten sind, steht die Bodenausbildung der Braunerde noch wesentlich näher als dem Bodentyp des Podsols, zu dem sie bereits einen Übergang darstellt.

Innerhalb des herrschenden Bodentyps, des braunen Waldbodens, machen sich dann noch bedeutende Schwankungen in der Zusammensetzung, namentlich in der Korngröße, geltend, welche in der weiteren Unterscheidung in Bodenarten ihren Ausdruck finden.

Stärkere Ansammlungen humoser Stoffe kommen überaus häufig vor, und zwar unter einer Niederschlagsmenge von 800 bis 900 mm hauptsächlich in Form von Hochmooren, aber auch als Niedermoore. Die Zusammensetzung mancher Moore zeigt ähnlich dem Bodenprofil der Mineralböden einen besonderen Aufbau, der den Werdegang der nachdiluvialen Landschaft, ihres Klimas und ihrer Pflanzenbesiedlung widerspiegelt.

II. Bodenarten.

Auf Blatt Naila sind am verbreitetsten Verwitterungsböden von Tonschiefern und Grauwacken. Große Flächen nehmen auch Böden von Diabasen und Diabastuffen ein. An dritter Stelle stehen Böden von Kieselschiefern und Gneisen.

Die Bodenverhältnisse entsprechen durchaus denen auf den benachbarten Blättern Presseck und Helmbrechts. Über diese hat U. SPRINGER in den Geognostischen Jahresheften 1927, 40. Jahrg. berichtet.¹⁾ Die nachstehenden Ausführungen beziehen sich auf diese Untersuchungen. Ihre Ergebnisse können ohne Bedenken auf die gleichgearteten Böden von Blatt Naila übertragen werden.

¹⁾ Bodenkundliche Studien an einigen Böden des bayerischen Frankenwaldes S. 39 und 45.

Physikalische Untersuchung der Böden.

Korngröße. Die Böden zeichnen sich durch hohen Steingehalt aus. Er beträgt bei den Tonschiefern bis zu 30 % und darüber. Es sind Grusböden von meist großer Wasserdurchlässigkeit.

Hygroskopizität. Unter Hygroskopizität versteht man die Wassermenge, welche die Bodenfläche gerade mit einer Molekülschicht Wasser bedeckt. Die Hygroskopizität ist ein Maßstab für die Gesamtbodenoberfläche und damit auch für den Kolloidgehalt. Böden mit sehr hoher Hygroskopizität, wie Ton- und Humusböden, oder mit sehr niedriger, wie Sandböden, eignen sich weniger zur landwirtschaftlichen Kultur als solche mit mittleren Werten. Inbezug auf die Hygroskopizität zeigen die Frankwaldböden ziemlich gleiche mittlere Werte, nur einige Diabasböden verhalten sich abweichend und zeichnen sich durch besonders hohe Hygroskopizität aus (vergl. Tabelle S. 60).

Chemische Untersuchungen der Böden.

Aufschluß über die Art des Verwitterungsvorganges, den derzeitigen Verwitterungszustand und die Nährstoffverhältnisse gibt die Untersuchungsmethode mittels Salzsäureauszugs in Anlehnung an GANSSSEN. Die in starker Salzsäure löslichen Bestandteile des Feinbodens werden bestimmt und aus den gefundenen Prozentzahlen durch Division mit dem entsprechenden Molekulargewicht das sogen. Molekularverhältnis berechnet. Maßgebend ist das Verhältnis der Zahl der Moleküle Kieselsäure : Moleküle Tonerde : Summe der Moleküle Basen. Soweit sich nach Ausschaltung der nicht an Kieselsäure gebundenen Tonerde ein Verhältnis $3:1 < 1$ ergibt, sind die Böden als absorptiv ungesättigt, im allgemeinen als sauer zu bezeichnen. Das ist bei fast allen untersuchten Böden der Fall. Die Nährstoffbasen sind stark ausgelaugt, es ist eine gewisse Nährstoffarmut vorhanden. Nur die Böden auf Diabas und Diabastuff zeigen einen gewissen Reichtum an Nährstoffen, sie sind absorptiv gesättigt und erweisen sich als alkalisch.

Aus der Bestimmung der Austauschazidität nach dem Verfahren von DAIKUHARA ergibt sich, daß die nach dem Molekularverhältnis als sauer bezeichneten Böden auch wirklich Bodensäure aufweisen. Sämtliche Böden sind mehr oder weniger stark sauer. Sogar die Böden auf Diabas und Diabastuff sind durch Beimengung von Humusstoffen sauer.

Ergebnisse der mechanisch-physikalischen

Nr.	Fundort	Formation	Steine in % des Gesamtbodens	in % der Feinerde				Hygroskopizität	Humusgehalt in %
				Grobsand 0.1—0.2 mm	Feinsand 0.05 bis 0.1 mm	Staub 0.01 bis 0.05 mm	Toniges V 0.01 mm		
1	Wustuben	Quarz-Keratophyr	9.3	33.6	11.4	17.1	37.9	4.55	2.9
2	Rützenreuth	Diabas	16.6	17.4	13.0	27.4	42.2	10.78	6.9
3	Schlopp	Diabastuff	18.7	21.6	10.2	26.2	42.0	4.94	4.4
4	Schlopp	Diabastuff	11.3	33.4	13.0	17.6	36.0	7.21	4.0
5	Waldhermes	Biotitgneis	3.9	17.6	12.2	27.0	43.2	4.06	2.8
6	Elbersreuth	Mittelcambrischer Schiefer	29.3	28.0	7.4	19.2	45.4	5.30	4.9
7	Gottsmannsgrün	Mittelcambrischer Plattensandstein	21.3	12.6	16.8	25.6	45.0	4.10	2.6
8	Bischofsmühle	Kulmischer Ton- schiefer	30.0	12.0	3.8	26.2	58.0	4.56	3.0
9	Ascherebene	Obersilurischer Kieselschiefer	22.5	22.1	7.0	21.8	49.1	5.55	n. b.
10	Distrikt Döbra- berg	Kulmische Grau- wacke	13.3	18.2	3.6	21.4	56.8	4.73	2.7
11	Amselgrund	Kulmischer Ton- schiefer	39.5	9.4	1.4	17.4	71.8	7.22	2.5

und chemischen Untersuchung.

in % der Feinerde								Summe der lösl. Bestandteile	Austausch-Azidität ccm n/10 NaOH je 100 g Boden	dz CaCO ₃ je ha	Molekular- verhältnis	Klassi- fikation
in 20%iger HCl lösliche Bestandteile												
SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	K ₂ O	Na ₂ O	P ₂ O ₅					
6.35	3.73	1.53	0.10	0.49	0.19	0.26	0.04	12.69	76.2	114.3	2.82:1:0.33 ²⁾ bzw. 3:1:0.35	Sandig-tonig- lehm. Boden
20.96	9.24	10.66	2.49	6.95	0.28	0.18	0.08	50.84	11.0	16.5	3.84:1:2.44	Feinsandiger Lehm
5.70	5.82	7.78	0.70	1.28	0.52	0.21	0.49	22.50	13.5	20.2	1.66:1:0.75 bzw. 3:1:1.36	Feinsandiger Lehm
nicht bestimmt									39.7	59.6	—	Sandig-tonig- lehm. Boden
6.38	4.87	4.66	0.16	0.71	0.13	0.14	0.08	17.13	16.5	24.7	2.17:1:0.47 bzw. 3:1:0.66	Lehmboden
6.77	3.87	5.48	0.09	0.11	0.33	0.12	—	16.77	28.0	42.0	2.96:1:0.26 bzw. 3:1:0.26	Tonig-lehm. sand. Boden
3.60	2.18	3.54	0.12	0.11	0.32	0.09	0.13	10.09	15.5	23.2	2.80:1:0.33 bzw. 3:1:0.35	Lehmboden
6.33	4.60	5.38	—	0.81	0.33	0.18	0.10	17.73	45.0	67.5	2.32:1:0.54 bzw. 3:1:0.70	Tonig-lehmig. Boden
3.22	3.04	5.94	—	0.29	0.18	0.09	0.13	13.06 ¹⁾	69.5	104.2	1.79:1:0.20 bzw. 3:1:0.31	Lehmboden
6.74	5.17	6.15	—	0.52	0.29	0.16	—	19.03	57.0	85.5	2.21:1:0.37 bzw. 3:1:0.50	Tonig-lehm. Boden
8.09	6.78	6.43	—	0.60	0.32	0.14	0.15	22.51	76.0	114.0	2.02:1:0.26 bzw. 3:1:0.39	Tonboden

1) einschl. 0.17% SO₃.

2) d. h. nach Ausschaltung der nicht an 3 Mole Kieselsäure gebundenen Tonerde.

Die Summe der salzsäurelöslichen Bestandteile schwankt bei der Mehrzahl der Böden zwischen ca. 10 % bis 20 % der Fein-erde. Da man nur Böden mit mehr als 20 % als gut verwittert bezeichnen kann, so ist die Mehrzahl der Böden arm an Verwitterungsprodukten.

Was den Nährstoffgehalt betrifft, so sind fast sämtliche Böden kalkarm. Nur die Diabas- und Diabastuffböden machen davon eine Ausnahme. Der Kaligehalt ist wechselnd, der Phosphorsäuregehalt meistens gut.

Die saure Reaktion der Böden läßt sich bekanntlich durch reichliche Düngung mit kalkhaltigen Düngemitteln wie kohlen-saurer Kalk, Brandkalk oder Thomasmehl beheben.

Inhaltsübersicht.

	Seite
I. Übersicht über das Kartengebiet	1
II. Formationsbeschreibung	1—46
Münchberger Gneismasse	1—3
Glimmergneise	1—2
Hornblendegneise	2
Serpentin	2—3
Das Palaeozoikum	3—5
Bayerische und thüringische Fazies	3—5
Bayerische Fazies	5—21
Cambrium	5—9
Mittelmambrium	5—9
Die Rotschiefer-Sandsteinserie von Schwarzenbach a. W.	5—8
Die Randschieferserie	8—9
Döbrasandstein	9
Silur	9—11
Leimitzschiefer (Tremadoc)	9—10
Obersilur	10—11
Devon	11—14
Unterdevon	11
Mitteldevon	11
Oberdevon	11—14
Die Grauwacken-Tonschieferserie	12—13
Kieselschiefer	13—14
Unterkarbon	14—20
Kohlenkalk	14—16
Unterkarbonische Äquivalente der Grauwacken-Ton- schieferserie	16—20
Palaeovulkanische Eruptivgesteine	20—21
Diabase	20
Keratophyre	20—21
Thüringische Fazies	21—41
Silur	21—24
Untersilur	21—22
Hauptquarzit incl. Oberer Schiefer	21—22
Obersilur	22—24

	Seite
Devon	24—41
Grenze Silur-Devon	24
Mitteldevon	24—25
Tentaculitenschiefer	24—25
Oberdevon	26—29
Die Marxgrüner Zone	30
a) Granitkonglomerate und Granitgrauwacken	30—32
b) Die metamorphe Diabas-, Diabastuffserie und die Schieferserie von Marxgrün	33—34
b) Die Glanzschiefer von Berg	34
Grenze Oberdevon-Unterkarbon	35
Das Unterkarbon	35—36
Palaeovulkanische Eruptivgesteine	36—41
Diabase	36—41
Palaeopikrite	41
Jüngere Eruptivgänge	41—44
Quarzporphyr	44
Erzgänge	45
Quarzgänge	45
Tertiär	45
Quartär	46
III. Tektonik	46—51
Metamorphose und Schieferung	50—51
IV. Morphologische und hydrologische Verhältnisse	51—52
V. Nutzbare Lagerstätten	52—57
Die Eisenerzlagerstätte von Weidesgrün	52—53
Spateisensteingänge	53—54
Oberflächenvererzungen vom Hunsrücktypus	54
Palaeozoische Kalke	54—55
Diabase	55—56
Tentakulitenschiefer	56
Kieselschiefer	56
Grauwacken	56
Dachschiefer	56
Hauptquarzit	56
Minetten. Mesodiabase	56—57
VI. Bodenverhältnisse	57—62
Boden und Bodenbildung	57—58
Bodenarten	58—62
Physikalische Untersuchung der Böden	59
Chemische Untersuchung der Böden	59, 62
Ergebnisse der mechanisch-physikalischen und chemischen Untersuchung	60—61

Ortsverzeichnis.

- Aeußerahaus 6, 7
Amselgrund 60
Ascherebene 60

Bärenhaus 10, 16, 45, 54
Bärenhäuser 18, 19, 43, 46, 57
Berg 34
Bischofsmühle 60
Bobengrün 32, 41
Breiter Bühl 5, 29, 40

Christusgrün 45
Culmitz 6, 16, 20, 27
Culmitzhammer 3, 48, 49
Culmitztal 36, 41

Döbra 3, 4, 6, 9, 10, 13, 16, 56
Döbrabachtal 3, 27, 40, 43, 48, 52
Döbraberg 9, 10, 11, 13, 51, 60
Döbrastöcken 12, 46
Dörnthal 23
Dürrenberg 49

Eisenbühl 13
Elbersreuth 5, 60
Erbsbühl 40
Eselwald 10, 16, 20

Föhrigbachtal 5, 21, 22, 27, 36, 47, 56
Froschbachtal 40
Froschgrün 35, 51, 56
Fußbühl 52

Garles 13, 27, 49
Garles-Wald 4, 10, 11, 13, 15, 16, 20,
27, 48
Geroldsgrün 41
Gottsmannsgrün 34, 60
Griesbach 33, 54
Griesbachtal 30, 32

Hämmerlein 40
Haidengrün 10, 41, 45, 56
Hauelsen 4, 11, 55
Heinersreuth 13, 17
Helmbrechts 8
Hirschberg 34
Hirschberglein 32
Hölle 38, 39, 40, 55
Höllental 38
Horwagen 28, 40, 54, 56
Hügel 51
Hüttung 8

Kalkofen 28, 42, 43
Kleindöbra 46
Kleinschmiedenhammer 8, 9, 20, 50
Kleinschmidten 38
Köditz 8
Kohlbühl 35, 38, 51
Krebsbach 34
Kreuzbühl 23

Lerchenbühl 34
Lerchenhügel 27
Lichtenberg 30
Linden 35
Lindenberg 54
Lippertsgrün 3, 5, 9, 13, 16, 18, 27, 29,
39, 40, 41, 47, 48, 55, 57
Löharmühle 17
Lohbachtal 41

Marlesreuth 6, 10, 13, 15, 16, 18, 27,
43, 56
Marmormühle 35, 48
Martinsberg 25, 36
Marxgrün 30, 33, 34
Modelsmühle 34
Molkenbrunn 3, 48
Mühlberg 33, 40
Münchberg 34

Naila 1—6, 8, 13, 17, 22, 26, 28, 32, 35,
42, 43, 46, 48, 49, 54, 55

Neuhaus 37, 39, 40, 51

Nordhalben 41

Oberklingsporn 32, 41, 46, 54

Poppengrün 4, 6, 13, 15—19, 45, 52, 54

Presseck 1, 5

Reichartsgrund 33

Reichenbach i. Sa. 30

Reitzenstein 30, 32

Reuthberg 35, 52

Rodachsberg 13

Rodachsranen 13

Rodesgrün 35

Rothenburg 3, 22, 48, 55

Rothleiten 35, 46, 50

Rützenreuth 60

Schauenstein 2, 48, 50, 52

Schertlas 3, 24, 28, 48, 52, 53

Schlopp 60

Schottenhammer 26, 29, 39, 40, 41, 56

Schwarzenbach a. W. 3, 5, 6, 8, 20, 47

Selbitz 4, 5, 21—25, 34, 36, 37, 44, 46,
47, 49, 50, 55, 56

Selbitztal 3, 30, 32, 36, 40, 46, 48

Spiegelwald 35, 45, 54

Spitzberg 51

Steben 25, 32, 36, 38, 39, 40, 47

Stegmühle 3, 16, 25, 27, 40, 48, 49

Stockhöhe 10, 18

Sünderrasen 45

Thierbach 38, 40

Thonberg 1, 50

Thronbachtal 48

Unterklingsporn 30, 31, 33, 46

Uschertsgrün 4, 13, 14

Wachhügel 44, 48

Waldecksholz 46

Waldhermes 60

Wallenfels 17

Weidesgrün 3, 6, 20, 23, 26, 27, 28, 29,
39, 40, 45, 48, 49, 52, 53, 55

Weidstaudenmühle 5, 14

Wiesenhaus 41

Windischengrün 8

Wustuben 60